

# **CURSO INTRODUCTORIO DE FISICA: ¿UNA MOTIVACION PARA LOS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERIAS?**

**MSc. Tomás Espinosa Achong<sup>1</sup>, Dr. C. Juan José Llovera González<sup>2</sup>**

*1. Departamento de Física, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

*1.2. Departamento de Física del ISPJAE .Avenida 114 No. 11901, e/t 119 y 127. Apdo. Postal 6028, Marianao. Ciudad de La Habana, CP-19390. La Habana, Cuba.*

## **Resumen.**

El nivel de partida de los estudiantes de nuevo ingreso es uno de los factores que más incide en los bajos índices de eficiencia en la disciplina Física General en la UMCC un aspecto que tiene que ver con este problema es el relacionado con las diferencias existentes entre el nivel real con que acceden los estudiantes a los estudios universitarios y el que se prevé en los planes de estudio. En este trabajo se exponen los antecedentes, fundamentos metodológicos y resultados del Curso Introdutorio de Física en las Carreras de Ciencias Técnicas que tiene como fin convertirse en una orientación y motivación para el estudio en la disciplina a partir del desarrollo de habilidades, así como de la lógica y el lenguaje de esta ciencia.

*Palabras claves: evaluación; curso introductorio.*

---

En la UMCC las carreras de ciencias técnicas tienen una extensión de cinco años y cuenta entre sus disciplinas de Ciencias Básicas con un curso de Física. El curso de Física para esta carrera consta de las asignaturas Física I y Física II y Física III. La Física I, ubicada en el segundo semestre del primer año, incluye en sus contenidos la cinemática y dinámica de la partícula, el movimiento oscilatorio y, el ondulatorio, la física molecular y la termodinámica. Para la enseñanza de la Física debemos tener en cuenta como algo más que importante el nivel inicial con que acceden los estudiantes, determinante para la efectividad de la enseñanza.

Esto es conocer, la disponibilidad de conocimientos básicos, el nivel de desarrollo de capacidades, habilidades así como el dominio de importantes operaciones mentales, procedimientos de trabajo, hábitos y técnicas para el contenido concreto de la enseñanza.

El nivel inicial de los estudiantes de nuevo ingreso es uno de los factores que más incide en los bajos índices de eficiencia en la disciplina Física General la universidad.

Uno de los problemas más complejo que enfrenta la enseñanza universitaria contemporánea y en particular las disciplinas que como la Física General forma parte del ciclo básico de diferentes carreras, es la no correspondencia entre el nivel inicial o exigencia que se le plantea a los estudiantes de nuevo ingreso y el nivel de conocimientos y de formación de competencias que realmente poseen.

Al respecto se han instrumentado los cursos introductorios, cuya tendencia fundamental ha sido tratar de resolver las insuficiencias que el alumno arrastra del nivel precedente, cuyo fin es garantizar el tránsito paulatino de las asignaturas de la enseñanza media superior a las disciplinas universitarias. En este trabajo se exponen los antecedentes, fundamentos metodológicos y resultados de un curso Introdutoria de física en la UMCC, destinado a asegurar el nivel de partida del alumno para el estudio de la disciplina, en el que se hará énfasis en el desarrollo de habilidades para el aprendizaje de esta ciencia, el mismo tiene

como fin convertirse en una orientación para el estudio en la disciplina a partir del desarrollo de habilidades para el aprendizaje, así como de la lógica y el lenguaje de la ciencia.

### **Preliminares.**

La Psicología Educativa actual considera al nivel inicial del estudiante como un componente fundamental en la estructura del contenido de la actividad cognoscitiva en el nivel superior, entendido este no solo como las posibilidades intelectuales, sino también como su esfera de motivos, intereses, posibilidades volitivas, así como el desarrollo de estrategias cognitivas y meta cognitivas (González Pacheco 1994).

A partir de los diagnósticos realizados para constatar el nivel de desarrollo de habilidades generales para el estudio en los nuevos ingresos (González Pacheco 1994, 1991, 1987, Sanz 1989, Santos 1988, Hernández 1988), el CEPES ha realizado de forma experimental y posteriormente generalizado a la práctica educativa, programas estructurados encaminados a iniciar a los estudiantes en la formación de las acciones para la aclaración, el procesamiento y la fijación de contenidos científicos; la planificación, organización y control del tiempo, así como la búsqueda y procesamiento de la información científica.

El sistema educativo cubano se encuentra hoy inmerso en profundas transformaciones, desde la Enseñanza Primaria hasta la Universidad, lo que se evidencia en los documentos consultados (MES 2001, MES 2005, Vecino, F. 2002, MINED 2004). Se producen, por tanto, cambios radicales en su modelo educativo, "...partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos" (Castro, F. 2002:5-6) para el logro de una cultura general integral, lo que demuestra la constante preocupación por resolver los problemas en el aprendizaje, entre los que se señalan: una tendencia a reproducir contenidos y a no razonar sus respuestas (Zilberstein, J. 2001); en el tránsito por los grados, tienen limitaciones en la generalización y aplicación de los contenidos (Zilberstein, J. 2004), muy pocos elaboran preguntas, argumentan y valoran; es limitada la búsqueda de procedimientos para aprender y planificar sus acciones (Zilberstein, J. 2001), no se percatan de los errores que cometen, poseen pocas posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprende, lo que provoca una limitada inclusión consciente en su aprendizaje (Zilberstein, J. 2004), no asocian cuáles son los contenidos a utilizar para resolver un problema de Física determinado, olvidando con rapidez los contenidos que se consideraban vencidos de un grado a otro y más aún de un nivel a otro, hasta llegar a las aulas universitarias.

Muchos autores han coincidido en el papel relevante que posee la experiencia previa del estudiante en la adquisición de nuevos conocimientos. Dentro de ellos se destacan C. Coll (1993), N. Talízina (1985), E. Ander Egg (1995), O. Castro (1999) No obstante, en la mayoría de las ocasiones los docentes no explotan esta posibilidad. De igual manera sucede con diversos elementos de la esfera afectiva: valores, actitudes, sentimientos, etc. No siempre se investiga acerca de estas cualidades de forma individual en los estudiantes con el propósito de trazar estrategias para el trabajo educativo.

Una de las exigencias del programa vigente de la disciplina en la universidad es la coincidencia de la lógica del proceso docente educativo en la Física en los niveles medio superior y superior, el cual está determinado por dos ideas básicas respecto a la organización y estructuración del contenido: considerar a la teoría como el nivel de sistematización del conocimiento fundamental en la organización del contenido y desarrollar el proceso según el ciclo de la creación científica.

Ambos criterios se enmarcan entre las vías establecidas por la Metodología de la Enseñanza de la Física para la activación de la actuación cognoscitiva del estudiante (Valdés Castro 1983, García 1990) y con ello se pretende acercar al estudiante al modo de actuación del científico. La Historia de la Física enseña que una de las premisas para el desarrollo con éxito de la actividad científica y por tanto de cualquier enseñanza que pretenda reproducir los elementos fundamentales de la investigación, es el dominio por parte del sujeto de los métodos y regularidades del conocimiento científico, así como del lenguaje de la Física.

En contraposición a este requisito se ha podido constatar que los estudiantes no siempre toman consciencia de cómo se estructuran y producen los distintos niveles de sistematización del conocimiento en la Física (González Bello 1994, Ramírez 1992). En una encuesta aplicada a estudiantes del primer año de las Carreras de Ciencias Técnicas de la Universidad de Matanzas se reportaron bajos niveles de asimilación de contenidos elementales y de la Metodología del Conocimiento Científico aplicados a la Física.

La idea metodológica fundamental de este trabajo es convertir a la asignatura Introducción a la Física en un elemento fundamental en la motivación de los estudiantes y en una base orientadora para la actividad de estudio y en fin el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades, en correspondencia con la teoría de formación por etapas de las acciones mentales (Talizina 1988). Luego, su tarea principal consiste en preparar los cimientos para el ulterior trabajo permanente y cada vez de forma más independiente de los alumnos a lo largo de la Física General, a fin de perfeccionar la elaboración y uso de estrategias de aprendizaje para esta ciencia.

El carácter general del contenido de la base orientadora se desprende de su propio propósito, su generalidad no radica en ser portadora de las ideas y principios más profundos y esenciales que sustentan y explican el comportamiento de los diferentes objetos y fenómenos físico en el mundo de hoy, sino en abordar a los conceptos, leyes y regularidades que caracterizan el modo de actuación del investigador en la construcción del sistema de conocimiento de la Física, quiere decir, que la búsqueda y revelación de lo general está dirigido no tanto a los resultados como a la dinámica del proceso de obtención de los conocimientos.

La elaboración de forma independiente de la base orientadora se logra a través de tres estrategias fundamentales:

1. Se asume una alternativa diferente en la concepción de la asignatura, la misma radica en centrar la atención en los conocimientos y habilidades que posee el estudiante de nuevo ingreso, en vez de hacer énfasis en las carencias que manifiestan de los mismos, quiere decir, es preciso aprovechar esa experiencia adquirida durante el estudio de la asignatura en el

preuniversitario con vista a estructurarla, reorganizarla y dar una visión lógica e integral del contenido de la ciencia. De tal forma que el estudiante, a partir del conocimiento general de la estructura de la ciencia, el sistema categorial jerarquizado y los métodos de investigación, pueda en cada caso particular identificar estas regularidades y establecer sus propias estrategias de aprendizaje para la asimilación, dominio y sistematización del contenido de la disciplina.

2. En su contenido se incluyen elementos relativos a la meta cognición que contribuye a la toma de conciencia por parte de los estudiantes de los procesos y estados cognitivos.

3. Uso de técnicas grupales que crean un clima de confianza y seguridad en el estudiante y los motivan a la participación consciente y activa en el proceso docente educativo, lográndose de esta forma, la activación de la actuación cognoscitiva y creando las condiciones propicia para un aprendizaje duradero; se trabaja colectivamente en la búsqueda, procesamiento y elaboración de la información, lo cual permite pensar conjuntamente para encontrar soluciones y modificar criterios.

4. Uso de las TICs.

El programa diseñado para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la UMCC está concebido para el curso introductorio que se imparte durante seis semanas en el primer semestre de esta carrera. La asignatura se imparte en 40 horas con una frecuencia de -\_8\_horas semanales. El método para el desarrollo de las clases escogido se basa fundamentalmente en clases semipresenciales, conferencias, clases prácticas y se utilizará técnicas aportada por la dinámica de grupo.

Se planifican además, la proyección de videos y el uso de software educativo.

Los contenidos fundamentales están relacionados con los temas siguientes.

Magnitudes físicas. . Fuerzas en la Naturaleza. Leyes de conservación y la Física Molecular y Termodinámica. El Sistema Internacional se estudia en relación con el papel que juega la unidad en la definición de las magnitudes físicas y la importancia del análisis dimensional en la solución de problemas.

El curso ha sido estructurado con un marcado énfasis didáctico en cinco temas:

### ***Tema 1 Introducción al curso.***

¿Para qué estudiar Física? ¿Cómo estudiar Física? ¿Qué estudia la mecánica? ¿Por qué es importante el estudio de la mecánica? Leyes físicas ¿Qué es una ley? ¿Qué es una teoría?

## ***Tema 2 Magnitudes físicas.***

Magnitudes físicas. Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistema Internacional de Unidades. Precisión y exactitud. ¿Qué es medir?;

Múltiplos y submúltiplos de las magnitudes fundamentales

## ***Tema 3. Magnitudes escalares y vectoriales.***

Vector. Representación gráfica. Suma de vectores. Propiedades de la suma de vectores (sin demostración). Resta de vectores. Componentes de un vector. Vectores unitarios. Suma y resta en cartesianas. Producto escalar de dos vectores. Producto vectorial de dos vectores

## ***Tema 4. Fuerzas en la Naturaleza.***

Movimiento rectilíneo uniforme y variado. Movimiento curvilíneo. Leyes fundamentales del movimiento. Leyes de fuerza. Fuerza de gravitación universal. Fuerza electromagnética. Fuerza elástica. Fuerza de fricción. Fuerzas nucleares.

## ***Tema 5. Leyes de conservación.***

Introducción. Método de trabajo con las leyes de conservación

Ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal. Ley de conservación de la energía mecánica. Conservación de la energía.

## ***Tema 6. Física Molecular y Termodinámica.***

Ideas principales de la teoría cinético-molecular. Movimiento caótico de las moléculas. Explicación del movimiento browniano. Masa de las moléculas. Cantidad de sustancia. Número de Avogadro. Tamaño de las moléculas. Gas ideal. Cálculo de la presión con ayuda de la teoría cinético-molecular (sin demostración). Concepto de temperatura. Temperatura absoluta. Escala de temperatura. Relación de la temperatura con la velocidad de las moléculas. Ecuación de estado del gas ideal. Introducción a la termodinámica. Equilibrio termodinámico. Procesos reversibles e irreversibles. El trabajo en la termodinámica. Equivalencia entre cantidad de calor y trabajo. Energía interna. Primera ley de la termodinámica.

Debe exigirse y controlarse la realización de los ejercicios que se orienten para el estudio

individual, para lograr que se alcance el objetivo pedagógico de consolidar los conocimientos y las habilidades.

El tema #1: *Introducción al curso*. ¿Para qué estudiar Física?, constituye una introducción general donde se pretende caracterizar al proceso de enseñanza-aprendizaje en el marco de la Física, tomando como punto de referencia elementos de la teoría psicológica de la actividad.

La categoría objetivo se presenta marcando los propósitos de la Física como ciencia y como disciplina, en este momento se revela la evolución histórica hasta nuestros días del objeto de estudio, tareas y problemas, destacándose el aporte al perfil de la carrera. ¿Qué es una magnitud física?; ¿Qué es medir?; ¿Qué es una ley? y ¿Qué es una teoría?, se continúa profundizando en el contenido, en particular se hace énfasis en el concepto de magnitud física, ley y teoría como forma fundamental de organizar el conocimiento científico, la lógica general de la formación de conceptos, leyes y teorías, revelándose la función de los hechos, hipótesis, así como sus aplicaciones técnicas y prácticas, para lo cual es preciso abordar de forma general los métodos de investigación. El contenido abordado se apoya esencialmente en la experiencia que los estudiantes poseen de la asignatura en el nivel medio superior.

El tema #2 Respecto al concepto de magnitud se revelan sus propiedades esenciales: cuantificación de una cualidad, modo de medición y unidad, se establecen diferentes criterios de clasificación y se profundiza en la habilidad de medir con determinados instrumentos relacionados con la carrera, Los conceptos y reglas del sistema internacional de unidades también son abordados con detalles, en tal sentido se hace énfasis en la conversión de unidades y el análisis dimensional.

El tema #4, 5,6: está destinado al estudio Fuerzas en la Naturaleza, Leyes de conservación, Física Molecular y Termodinámica, en ellos se profundiza los elementos estructurales y lógicos de los conceptos, clasificándolos y aplicándolos en la solución de problemas de Física del nivel medio superior.

Al abordar la teoría en cada tema se hace desde dos enfoque: epistemológico y estructural, retomando las ideas generales desarrolladas en el primer tema acerca de este sistema de conocimiento e integrándolas con la profundización hecha en los temas siguientes acerca de los conceptos y leyes, lo cual permite reflejar en todo detalle a los hechos, el núcleo y las consecuencias o derivaciones. Se dimensiona el método hipotético deductivo y se destaca el valor gnoseológico y metodológico de la hipótesis y el modelo. Retomando la experiencia adquirida por el estudiante en la enseñanza media se ejemplifica y argumentan los procesos de elaboración de hipótesis, y deducción de consecuencias.

Se hace necesario destacar las acciones que deben realizar el profesor y los estudiantes para que estos asimilen el contenido, se establecen las formas de organizar el proceso a partir de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales y se refuerza el concepto de estrategias de aprendizaje, las cuales deben ajustarse a la fase del proceso que transcurre: comprensión, dominio, evaluación o sistematización del conocimiento, así como a las condiciones en que se desarrolla. Se declaran los objetivos que debe alcanzar en cada fase y las técnicas o herramientas que puede utilizar. En la etapa de dominio y asimilación se

discute la metodología general de solución de problemas. El conocimiento de sus propias posibilidades cognoscitiva se aborda a la luz del concepto de Meta cognición. Por último se revelan las acciones fundamentales para la preparación del estudiante con vista a las evaluaciones.

Este programa ha sido concebido sobre la base de las ideas siguientes:

- La orientación sociocultural de la enseñanza – aprendizaje. (Valdés y Valdés, 1999).
- La orientación investigadora de la educación científica. (Valdés y Valdés, 1999).
- La consideración de las características distintivas de la actividad psíquica humana durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. (Valdés y Valdés, 1999)
- La consideración del carácter de sistema natural, social, abierto, dirigido y autorregulado del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Los elementos fundamentales de las transformaciones del PEA en la Enseñanza Media Superior.

Las ideas didácticas mencionadas demandan que el contenido de la asignatura incluya, como elementos fundamentales, situaciones problemáticas abiertas que los alumnos acotan y solucionan bajo la dirección del profesor. Es indispensable que los problemas se presenten a los estudiantes en contextos donde resulten necesarios y significativos, relacionados con el contenido de la profesión y de las diversas asignaturas que componen la carrera.

Dado el número de estudiantes que tenga el grupo, los profesores confeccionarán sistemas de tareas para dirigir la resolución de los problemas planteados. En general, los alumnos solucionarán dichos problemas y las tareas correspondientes, organizados en equipos de 4 – 5 personas (si es posible dada la matrícula). Tales equipos se forman atendiendo a las preferencias de los estudiantes, luego se elige un representante por cada uno de los equipos y son seleccionados también 2 – 3 monitores en el grupo. Semejante forma de trabajo se aproxima al modo de actuar de los alumnos en el grado precedente, favorece el análisis colectivo y, con este, la utilización del lenguaje externo al comenzar el aprendizaje de aplicación de los contenidos.

La asignatura también contribuye al componente investigativo de la carrera al aproximar el proceso de enseñanza aprendizaje en ella a la forma de trabajar en la ciencia y propiciar por tanto, el uso de las computadoras, el planteamiento de problemas e hipótesis, el acotamiento de situaciones abiertas, el trabajo en equipo, la búsqueda bibliográfica.

Dentro de las tareas que el profesor puede desarrollar vinculadas al componente laboral son:

1. Inventario de las magnitudes físicas relacionadas con su carrera, clasificándolas de acuerdo a la variable matemática, revelando la definición utilizada, las unidades en que se reporta su medición y los instrumentos posibles para su medición (directa o indirecta),



describiendo sus características técnicas: rango, apreciación, etc. Lo cual se debe presentar en forma de tabla atendiendo a la clasificación realizada, incluyendo el nombre de la magnitud en español e inglés.

2. Inventario de los modelos físicos fundamentales en los programas de la enseñanza media, destacando su definición y las limitaciones.
3. Inventario de las leyes y principios contenidos en el programa de física de la enseñanza media, revelando su enunciado, representación matemática y límites de aplicación.
4. Informe valorativo acerca del uso del SI en empresas del territorio.
5. Mesa redonda con los profesores del departamento acerca de la metodología para la solución de problemas.

Otro aspecto importante a destacar en la asignatura es lo concerniente a su contribución a la formación política e ideológica de los estudiantes. Esta contribución se hace en la asignatura fundamentalmente a partir del desarrollo del propio contenido. Las vías fundamentales para este desarrollo son las siguientes:

- Al desarrollar el contenido de la asignatura se estudian las biografías de los principales físicos, recalcando el carácter humanista de estos.
- Se analiza la relación entre la Física y la sociedad destacándose la contribución que hace esta al desarrollo social y la que este desarrollo social hace a esta ciencia.
- Otro aspecto importante es la contribución a la formación de la concepción científica del mundo y a la formación de valores morales tales como: disciplina, honradez, solidaridad, laboriosidad, responsabilidad, entre otros.

Al final del curso se hace un análisis del mismo, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

- Resumen de la actividad realizada a lo largo del curso.
- Logros y limitaciones en la formación adquirida por los estudiantes y en la organización del curso.
- Perspectivas para mejorar el trabajo de la asignatura y avanzar en la formación de los estudiantes para enfrentar con éxito el curso de Física General.

La evaluación en la asignatura.

La evaluación de los estudiantes será sistemática y un examen final.

Con el propósito de valorar no solo el resultado final del proceso, sino también cómo transcurre el mismo, los profesores deben realizar cortes evaluativos, además de la determinación del nivel de entrada de los estudiantes. se propone de la siguiente forma:

1. Corte: Se realizará de forma sorpresiva al comenzar a desarrollar el tema de cinemática y dinámica.

2. Corte: Se realizará al concluir los contenidos correspondientes a cinemática y la dinámica. El mismo se podrá incorporar al sistema de evaluación de la asignatura.

3. Corte: Se desarrollará al concluir la asignatura. La medición en cada corte se realizará de dos formas:

1. Cuantitativa: A través del resultado alcanzado por cada uno de los estudiantes en puntos

2. Cualitativa: Atendiendo a los resultados en los exámenes y las entrevistas complementarias se evalúan la asimilación del contenido según una escala (Alvarez de Zayas, 1992) que comprende cuatro niveles.

Para nuestro cuestionario del nivel de partida se formularon preguntas sobre mecánica por tratarse de un tema de importancia para la Física.

## RESULTADOS ALCANZADOS EN EL CURSO INTRODUCTORIO DE FISICA EN LAS CARRERAS DE CIENCIAS TECNICAS EN LA UMCC.

Acciones desarrolladas por el Departamento de Física y los Colectivos de Disciplinas correspondientes, que son permanentes en nuestro Departamento.

1. Análisis de los programas de las asignaturas de la Disciplina Física para Ciencias Técnicas.
2. Entrevista con los profesores de los preuniversitarios de la provincia. Este contacto se realiza en el mes de junio de cada año escolar, con el objetivo de definir el nivel real de precedencia de los estudiantes.

3. Se reelabora el programa para la asignatura solicitada para el curso introductorio. Esto se hace teniendo en cuenta los resultados de la entrevista con los profesores de la enseñanza media, la experiencia acumulada por los profesores del Departamento.
4. Se elaboró por el MSc. Tomás Espinosa Achong, el Lic. Jorge Mazorra Acuay, jefe departamento y se de imprimió por la UMCC, un cuaderno complementario para suplir la ausencia de un texto Básico en el módulo correspondiente a la asignatura Curso Introductorio de Física, que aborde los contenidos de la misma.
5. Se continúa perfeccionando el material de apoyo para la ejercitación y se continúa el curso de la asignatura en la plataforma Claroline.
6. Se elabora un examen diagnóstico atendiendo a las necesidades cognitivas y habilidades de los contenidos Físicos que aseguran el adecuado tránsito por la carrera.
7. Se aplica el examen diagnóstico inicial.

Se imparte la asignatura en seis semanas con un total 40 horas, a solicitud de cada carrera: Informática, Civil, Industrial, Mecánica.

8. Se aplica una evaluación parcial al final de los temas 3 y 4, para ir comprobando el nivel alcanzado en esta etapa, las preguntas a evaluar deben estar a un nivel de aplicación.
9. Elaboración y aplicación de un Examen Final de la asignatura, las preguntas deben estar a un nivel de aplicación.

Habilidades evaluadas en el diagnóstico y el examen final de Física de 1er año en las carreras de Ingeniería que solicitaron el curso Introductorio de Física

- 1- Convertir unidades y trabajar con cifras significativas.
- 2-Identificar magnitudes escalares y vectoriales.
- 3-Establecer la diferencia entre masa y peso.
- 4-Identificar las gráficas del movimiento uniformemente acelerado.
- 5-Identificar el enunciado de la Primera Ley de Newton.
- 6-Identificar el enunciado de la Segunda Ley de Newton.
- 7-Identificar el enunciado de la Tercera Ley de Newton
- 8- representar en el diagrama de fuerzas, las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

9-Establecer cuando se conserva la energía mecánica.

10-Establecer las leyes que se conservan en el choque entre dos cuerpos.

11-identificar los procesos termodinámicos

12- Calculo de la potencia entregada por un gas en expansión para un proceso isobárico

### Resultados cuantitativos

Carrera	MI	Presentados	Aprobados	%(MI)	%(Pres)
Informática	55	54	22	40,0	40,7
Civil	59	54	17	28,8	31,4
Industrial	65	65	34	52,3	52,3
Mecánica	76	69	15	19,7	21,7
Total	255	242	88	34,5	36,3

### Diagnóstico Inicial

En general, sólo el 36,3% de las respuestas dadas por los estudiantes fueron correctas y el 63,7% incorrecta, esto nos indica que el nivel de preparación que poseen los estudiantes al ingresar en la enseñanza universitaria es muy bajo.

### Resultados del Examen Final.

Carrera	MI	Presentados	Aprobados	%(MI)	%(Pres)
---------	----	-------------	-----------	-------	---------

Informática	55	54	43	78,1	79,6
Civil	59	55	41	69,4	74,5
Industrial	65	65	51	78,4	78,4
Mecánica	76	69	48	63,1	69,5
Total	25,5	241	183	71,7	75,9

El resultado evidencia un discreto avance así como la calidad en las respuestas a las preguntas que se respondieron en el examen final.

Se hacen evidentes las insuficiencias que presentan los estudiantes en la Carreras de Ingeniería de La Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” al ingresar a sus estudios.

Las habilidades más logradas fueron:

1. Definir cualitativa y cuantitativamente la magnitud Física.
2. Expresar la dimensión y la unidad de medida de la magnitud Física.
3. Describir los modelos físicos (partículas, sistema de partículas, sólido elástico, gas ideal).
4. Describir el fenómeno donde se manifiesta la ley Física.
5. Enunciar la ley Física.
6. Identificar los tipos de fenómenos físicos presentes en el enunciado del problema.
7. Plantear las leyes y ecuaciones que dan solución al problema.
8. Resolver el conjunto de ecuaciones.
9. Interpretar el resultado numérico o literal del problema.

El objetivo menos logrado fue:

- Aplicar las Leyes de Newton.

Las habilidades menos logradas fueron:

1. Identificar los tipos de fenómenos físicos presentes en el enunciado del problema.
2. Convertir unidades y trabajar con cifras significativas.
3. Definir y aplicar las leyes del movimiento mecánico, leyes de conservación de la energía y de la cantidad de movimiento lineal.
4. Resolver el conjunto de ecuaciones que dan solución al problema.
5. Interpretar el resultado numérico o literal del problema.

## RESULTADOS CUALITATIVOS

- Nuevamente este curso los estudiantes se manifiestan a favor del trabajo realizado y lo consideran muy oportuno. Algunos plantean que no se habían dado cuenta hasta ahora, de lo poco que aprendieron en la enseñanza media referido a los contenidos Físicos que necesitan para enfrentar una carrera universitaria de este tipo. Se sienten más seguros.
- Se aprecia un resultado favorable en el desarrollo de las habilidades trabajadas y se contribuye a su solidez en la asignatura de Física I.
- Se define continuidad para el desarrollo de las habilidades necesarias sobre la base de la atención personalizada, para ello usaremos la plataforma Claroline que nos apoyará en el trabajo.
- Se perfecciona el claustro de profesores encargado de impartir el curso.

La asignatura fue preparada por el Departamento e impartidas las Clases por los profesores con mayor experiencia docente decisión esta tomada para impartir este tipo de curso y obtener resultados que se evidencien. Se hicieron dos sesiones de trabajo en el mes de Junio de preparación con el personal que asumiría el curso.

Acciones que se realizan con los estudiantes desaprobados

- Se crea material de apoyo para esta ejercitación y el uso de la plataforma Claroline para este trabajo.
- Se les asigna como tutores los alumnos ayudantes de Física del Departamento.

De forma general para todos los estudiantes de Ciencias Técnicas se define continuidad para el desarrollo de las habilidades necesarias sobre la base de la atención personalizada, plataformas interactivas y la comprobación de solidez alcanzada desde la aplicación en los contenidos de la Física I, las habilidades trabajadas en la Física Básica.

## **Bibliografía.**

- ALVAREZ DE ZAYAS, C. *La Escuela en la Vida*, Editorial Félix Varela, La Habana (1992)
- FUENTES GONZALEZ, H.C. *Perfeccionamiento del sistema de habilidades en la disciplina Física General para estudiantes de Ciencias Técnicas*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas 1989.
- GARCIA RAMIS, L Y OTROS. *Metodología de la Enseñanza de la Física en Preuniversitario*, Editorial Pueblo y Educación, Holguín 1990.
- GONZALEZ BELLO. *Perfeccionamiento de la Metodología de la Enseñanza de la Física Moderna en la Escuela Media Cubana*, Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas, 1994.
- GONZALEZ PACHECO, O Y OTROS. *El enfoque histórico cultural como fundamentación de una concepción pedagógica*. En: Tendencias Pedagógicas Contemporáneas. MES, La Habana. 1991.
- GONZALEZ PACHECO, O Y OTROS. *La formación de habilidades para la actividad de estudio*, CEPES, La Habana. 1987.
- PEREZ MARTINEZ, L. *La formación de habilidades lógicas a través del proceso docente educativo de la Física General en Carreras de Ciencias Técnicas*. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. 1993.
- SANZ, T. *Estudios de los procedimientos lógicos identificación y clasificación*. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. 1989.