

*UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
CAPITÁN "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"  
SANCTI SPIRITUS*

*TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE  
MÁSTER EN  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.*

*Título: Ejercicios para elevar el aprendizaje en la asignatura de Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial "Estanislao Gutiérrez Fleites".*

*Autora: Ing. Norma Katherina Baracaldo Estévez*

*Tutora: MSc. Susana Gabeza Santander*

**Curso 2009-2010**

“... Y PENSAMOS QUE NO HAY MEJOR SISTEMA DE EDUCACIÓN QUE AQUEL QUE PREPARA AL NIÑO A APRENDER POR SÍ.”

JOSÉ MARTÍ.



# Agradecimientos

A mi tutora, laMSc Susana Cabezas Santander, quién dedicó mucho tiempo, con su constante paciencia en orientarme, señalarme y recomendarme en cada momento que lo necesité.

A mi madre, por su ayuda incondicional

A mi familia que con su amor me ayudan y estimulan

A mi hijo por su amor, espera y colaboración.

En fin, a todos los que colaboraron de una forma u otra en la realización de este trabajo mi mayor agradecimiento.

# Dedicatoria

A mi príncipe y gran tesoro, quien me ayuda a seguir día a día hacia delante, mi hijo querido Julito.

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito esencial la elaboración de ejercicios para elevar el aprendizaje en la asignatura de Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial, del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites”, de Sancti Spíritus. La propuesta está formada por ejercicios que corresponden a tres unidades del programa. Los mismos favorecen el conocimiento individual del alumno y promueven su enriquecimiento, por lo que aumentan el grado de complejidad de forma gradual al abarcar los tres niveles de desempeño cognitivo. Estos ejercicios propuestos están estructurados teniendo en cuenta los tres momentos del proceso de enseñanza aprendizaje (orientación, ejecución y control). Con su aplicación se dio solución al problema de esta investigación, o sea a las dificultades existentes con los niveles de desempeño cognitivo, constatándose la efectividad de estos ejercicios a través de la aplicación de un pre-experimento que favoreció la obtención de los resultados en el aprendizaje de los alumnos.

## **INDICE:**

<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: Fundamentación teórica acerca del empleo de los ejercicios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</b> -----	<b>12</b>
1.1- Antecedentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la especialidad Mecánica Industrial-----	12
1.2- Aprendizaje escolar-----	27
1.3- Reflexiones teóricas acerca de la utilización de los Ejercicios---	37
1.4- Niveles de desempeño cognitivo en la asignatura Mecánica Técnica mediante los ejercicios.-----	41
1.5- Caracterización psicopedagógica de los estudiantes.-----	48
<b>CAPÍTULO II: Ejercicios para elevar el aprendizaje en la asignatura de Mecánica Técnica</b> -----	<b>53</b>
2.1 Análisis del diagnóstico inicial-----	53
2.2 Fundamentación de la propuesta de solución-----	55
2.3-Propuesta de ejercicios.-----	57
2.4 Resultados de la aplicación de la propuesta.-----	67
<b>CONCLUSIONES</b> -----	<b>70</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> -----	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> -----	<b>72</b>
<b>ANEXOS</b> -----	<b>74</b>

## Introducción

No podemos concebir la valoración del desarrollo de las ciencias de la educación sin tener en cuenta el predominio de las tendencias existentes en el pensamiento filosófico, Psicológico, pedagógico y metodológico, las cuales pueden insertarse en un período que comprende desde las corrientes más positivistas hasta las que postulan las concepciones más humanistas, expresadas por diferentes escuelas y que transitan por ciertos enfoques conciliadores.

En todas las partes del planeta existe una profunda inconformidad por la eficiencia que logra la educación para el cumplimiento de los objetivos que las diferentes sociedades se han planteado, por lo que es un criterio generalizado el cuestionamiento de su calidad, en particular de la llamada educación escolarizada.

Por estas razones en el mundo contemporáneo, en casi todos los países, se producen procesos de ajuste, modificaciones o intento de transformaciones de su sistema educativo bajo las más diversas denominaciones: Modernización educativa, revolución educacional, perfeccionamiento continuo del sistema nacional de educación, remodelación escolar, reactualización educacional, etc.

Las discusiones de estas problemáticas transitan por múltiples caminos, y además son extraordinariamente variadas las propuestas de solución. Pero todas ellas se ven obligadas a contemplar un factor común: los aportes que la pedagogía como ciencia de educación puede ofrecer, aunque por lo general con un bajo grado de conciencia de su importancia y prioridad.

Quiere esto decir que la ciencia pedagógica está llamada a constituirse en una disciplina de gran actualidad y penetración social. De ahí la creciente importancia que toma dentro de las ciencias sociales y en el sistema de ciencia contemporáneo en general. Pero, ¿El desarrollo de la pedagogía como

disciplina científica está en condiciones de satisfacer en la actualidad estas expectativas?

Realmente, este es un serio dilema que deben enfrentar los pedagogos; en especial cuando contraponen las condiciones, los resultados científicos obtenidos y su introducción en la práctica social.

Se destacan en esta y en sucesivas épocas las ideas pedagógicas por hombres como Félix Varela, Enrique José Varona y José Martí, quienes se refirieron a la importancia de estimular las necesidades intelectuales de los alumnos y propiciar la participación activa de estos en el proceso de aprendizaje, y estimular así sus necesidades intelectuales.

A partir del triunfo de la Revolución el primero de enero de 1959, el Estado concedió la seriedad que realmente tiene la formación integral de las nuevas generaciones y es la escuela la que tiene este encargo social para hacerlos capaces de defender y desarrollar las conquistas del socialismo, de participar activa y creadoramente en la construcción de la nueva sociedad.

En la Resolución sobre Política Educacional del I Congreso del Partido Comunista de Cuba se plantea que se necesita la formación de un hombre apto para vivir y participar activa y conscientemente en la edificación del socialismo.

Para lograrlo es necesario prestar gran atención a la activa y sistemática participación de los estudiantes en el proceso docente, a fin de desarrollar en ellos la independencia y la iniciativa en la actividad cognoscitiva y práctica.

De esta manera la escuela debe proporcionar a los estudiantes no solo la cantidad de conocimientos necesarios. La exigencia principal de la escuela es la formación de personalidades que puedan ser capaces de solucionar de forma creativa las tareas científicas, productivas y sociales, pensar de manera independiente, críticamente y defina sus puntos de vista.



Uno de los problemas más agudos y complejos que se afronta en la actualidad es dar respuesta al cuestionamiento sobre la calidad de la educación, esta solo es posible si los docentes ocupan un espacio protagónico y para lograrlo se han fortalecido los estudios sobre desempeño profesional del docente y sus formas de evaluación.

Es por ello que surge el propósito de lograr una mayor unidad en la labor profesional de los educadores en virtud del pensamiento y la acción, comprometido en el perfeccionamiento del proceso de enseñar, aprender, siendo esta la condición más importante para la vida humana y representa uno de los más complejos fenómenos de la existencia.

La sociedad cubana está inmersa desde inicios del siglo XXI en la Batalla de Ideas con el propósito de que en los primeros diez años de la centuria todo el pueblo alcance una cultura general integral. Por ello dentro del contenido de la labor del maestro la actividad científico metodológica ocupa un lugar transcendental, la que deviene punto de partida en el análisis de los problemas que se dan en la práctica y en la teoría que la sustenta, para así elevar en la actualidad la calidad de los estudiantes en el sistema de educación de nuestro país, en el plano metodológico científico y filosófico.

Este proceso dialéctico, a través del cual cada persona se apropia de la cultura socialmente construida, tiene -como plantea Doris Castellanos (1999)-, una naturaleza multiforme, que se expresa en la diversidad de su contenido, procesos y condiciones.

En estudios realizados por las autoras Margarita Silvestre y Pilar Rico Montero (2002: 68) se determinan las siguientes problemáticas: Predominio en las aulas de un proceso con carácter esencialmente instructivo, cognoscitivo, en el cual se centran las acciones, mayormente en el maestro y en menor medida en el alumno. El educando tiende a aprender de forma reproductiva. Se observa muy afectado el desarrollo de habilidades y de sus posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de los conocimientos que aprende, de ahí que su inclusión consciente en el proceso se vea limitada. Como consecuencia de estas

deficiencias los alumnos transitan de un grado a otro con una preparación insuficiente para las exigencias que el nuevo grado les plantea. Se observa que en la medida que aumenta el grado, disminuyen los resultados del aprendizaje en el alumno. Los alumnos tienen muy pocas posibilidades de proyectarse en la clase, es decir, de participar de forma activa e independiente planteando sus puntos de vista, juicios y valoraciones.

Estas circunstancias hacen evidente la necesidad de un cambio sustancial en el proceso de enseñanza que se desarrolla en la actualidad, cambio que debe favorecer el desarrollo y la formación de los alumnos, para que sean capaces de enfrentar las diferentes exigencias y tareas que la sociedad plantea. La obra educacional de la Revolución en los momentos actuales es una prueba irrefutable de esta aseveración.

Escuelas nuevas, excelente base material de estudio nunca antes soñada y nuevos conceptos que revolucionan la labor educativa, ponen al maestro en condiciones de lograr resultados muy superiores a todo el quehacer precedente.

En la Resolución Ministerial 118/ 2008 referentes a objetivos priorizados del Ministerio de Educación para el curso escolar 2008 – 2009 se plantea: La Educación Técnica y Profesional (ETP) debe consolidar el sistema de formación profesional Politécnico – Empresa, a partir del cumplimiento del Consejo de Ministros y propiciar la formación del nivel obrero calificado dentro del sistema de formación profesional de esta enseñanza, revitalizando las especialidades actuales y creando otras que se requieran.

En la Resolución Ministerial 119/2008 referente al Reglamento de Trabajo Metodológico del Ministerio de Educación en su artículo 20 se exponen las cualidades de una buena clase para la cual se debe garantizar el dominio del contenido y de los métodos de la dirección del aprendizaje, para favorecer el desarrollo cualitativo de los educandos.

La enseñanza técnica-profesional tiene como objeto concreto formar técnico calificado para el desarrollo económico del país, así como garantizar que la preparación profesional le corresponda con los avances de la revolución científico-técnico del país y se desarrolla con un nivel político e ideológico de acuerdo con el papel que juega la sociedad la preparación del hombre en estos tiempos.

Se asume, por tanto, que los niveles de desempeño cognitivos expresan la complejidad con que se quieren medir los niveles de logros alcanzados en una asignatura dada, entonces surge la pregunta: ¿Se trabaja con todos los estudiantes según su nivel de desempeño?

En la práctica cotidiana y considerando los resultados de encuestas, diagnósticos y otras técnicas aplicadas a lo largo de diferentes cursos, ha quedado demostrado que en el centro el alumno presenta dificultades con el aprendizaje de los contenidos. De igual forma los resultados alcanzados en los diferentes instrumentos que se aplican así lo ratifican.

Como resultado de estas investigaciones, los estudios realizados en el territorio y el diagnóstico aplicado en el Instituto Politécnico Industrial "Estanislao Gutiérrez Fleites", del municipio de Sancti Spíritus, en el grupo de segundo año se aprecian insuficiencias en el aprendizaje de Mecánica Técnica en los estudiantes de Mecánica Industrial. Como resultado de los instrumentos empleados se constató que:

1. Apenas llegan a reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas. Solo son capaces de reproducir.
2. No establecen relaciones conceptuales, ni saben reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, aplicarlos a una situación dada y reconocer e identificar parámetros de fórmulas. Solo algunos se acercan a esto.
3. Tienen dificultad para resolver problemas, reconocer y contextualizar la situación problémica, identificar parámetros de fórmulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de

mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.

Esto como puede apreciarse constituye un elemento de peso que afecta el aprendizaje del estudiante en la asignatura teniendo en cuenta que la utilización de los ejercicios favorecen el conocimiento individual del alumno y promueven su enriquecimiento, aumentando el grado de complejidad de forma gradual al abarcar los tres niveles de desempeño cognitivo.

Las razones anteriores permitieron la determinación del **problema científico** en esta investigación: ¿Cómo elevar el aprendizaje en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites”, de Sancti Spíritus, en la asignatura Mecánica Técnica en los diferentes niveles de desempeño?

En correspondencia con el problema de investigación, se declara como: **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites”, de Sancti Spíritus

Se delimitó como **campo de acción**: ejercicios para elevar los niveles de desempeño en los alumnos de segundo año en la asignatura Mecánica Técnica del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus.

El **objetivo de investigación**: Aplicar ejercicios para elevar los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus

**Para darle cumplimiento al objetivo planteado se formulan las siguientes Preguntas Científicas:**

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el empleo de ejercicios para elevar los niveles de desempeño en la

asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus?

2. ¿En qué estado se encuentran los niveles de desempeño en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus en la asignatura Mecánica Técnica?
3. ¿Qué ejercicios permiten elevar los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus
4. ¿Qué efectividad tienen los ejercicios para elevar los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus?

**Variable independiente:** Ejercicios

El ejercicio es un trabajo práctico que en el aprendizaje de ciertas disciplinas sirve de complemento y comprobación de la enseñanza teórica

Como una forma de medir el proceso de aprendizaje de los alumnos, expresado en su dimensión cognitiva se tomó como

**Variable dependiente:** Niveles de desempeño.

Los niveles de desempeño cognitivo, expresan la complejidad con que se quieren medir los niveles de logros alcanzados en una asignatura dada expresado en los siguientes indicadores

**Indicadores.**

**Nivel 1:** Capacidad de reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas.

**Nivel 2:** Capacidad de establecer relaciones conceptuales, además de reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, aplicarlos a una situación dada y reconocer e identificar parámetros de fórmulas.

**Nivel 3:** Capacidad para resolver problemas, reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar parámetros de fórmulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.

**La investigadora para darle solución a las preguntas científicas y el control de las variables expuestas anteriormente establece las siguientes tareas científicas.**

1. Determinación de los elementos teóricos-metodológicos que sustentan el empleo de ejercicios para lograr los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus?
2. Diagnóstico del estado actual de los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus.
3. Elaboración de ejercicios para lograr los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus.
4. Comprobación de la efectividad de los ejercicios para lograr los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus.

Durante el desarrollo de la investigación se pone en práctica como método general el materialismo dialéctico y diferentes métodos propios de la investigación educativa tanto del nivel teórico, como empírico y estadísticos entre los que se destacan:

### **Métodos teóricos aplicados**

**Analítico y sintético:** para el estudio de los diferentes criterios didácticos y lógicos que giran en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como el análisis de los resultados de los instrumentos aplicados. Permitió el estudio personológico e intelectual de los estudiantes, así como los documentos que establecen las pautas de la asignatura para de esta forma diseñar los ejercicios.

**Histórico y lógico:** permitió analizar la evolución histórica del aprendizaje, así como su incidencia en los alumnos del grado y establecer de esta forma los ejercicios. También permitió realizar los procesos lógicos necesarios en el análisis de los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados. Propició perfeccionar el aprendizaje en los alumnos utilizando los ejercicios.

**Inductivo y deductivo:** Mediante la inducción y siguiendo un proceso de razonamiento se pasó del conocimiento de las particularidades de cada uno de los ejercicios con respecto al problema y deducir las posibilidades de efectividad en cada caso particular, además para, a partir del trabajo a pequeña escala, poder generalizar la experiencia.

### **Métodos del nivel empírico:**

**Observación:** Facilitó constatar la situación del estudiante y comprobar durante la aplicación de los ejercicios, la conducta y modelo de actuación de estos en el aprendizaje de la asignatura en los diferentes niveles de desempeño.

**Prueba pedagógica:** Permitió diagnosticar los niveles de desempeño del aprendizaje alcanzado por los estudiantes en la asignatura Mecánica Técnica.

**Pre-experimento pedagógico:** posibilita la aplicación de los ejercicios y de los niveles de desempeño necesarios para su validación.

**Experimento:** permitió constatar la efectividad de la propuesta en el orden pedagógico, pero con influencia psicológica y social, de modo que se pueda

constatar la efectividad del trabajo en el grupo. Se realiza el pre-experimento, solo se trabaja con el grupo de control, tiene carácter sucesivo, pues se compara antes y después de la operacionalización de la variable, según el tipo de validez es natural, porque se produce en condiciones reales, por el tipo de fenómeno a investigar es psicopedagógico.

**Análisis documental y normativo:** permitió el estudio y análisis de los documentos que rectorean el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de la ETP, programas de estudio de la asignatura, así como de la literatura especializada y actualizada en el tema, textos, artículos, materiales en soporte electrónico, tesis de maestría, tesis de doctorado, trabajos de curso y de diploma para de esta forma determinar la propuesta de ejercicios.

**Estadístico-matemático:** para la elaboración de tablas, realización de cálculos porcentuales, que permitirán el análisis, la presentación de la información y sus resultados.

### **Población y Muestra**

**Población:** Está representada por 47 alumnos de 2do. año de la especialidad Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites. de Sancti Spíritus.

La selección de la muestra se realizó de forma intencional no probabilística y está representada por 25 alumnos de 2do. año de Mecánica Industrial, lo que constituye un 53,2% de la población, para su selección se tuvo en cuenta que todos los estudiantes son de la misma especialidad. La composición general del grupo está compuesta por estudiantes del mismo sexo. Con algunas diferencias en cuanto al aprovechamiento docente. Manifiestan disposición para la aplicación del experimento.

### **Novedad científica:**

Está dada en la elaboración de ejercicios para el aprendizaje en la asignatura de Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites”. Los mismos



son integradores de gran utilidad teniendo en cuenta que se estructuran a partir de las necesidades de establecer relaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura para potenciar los conocimientos. Se considera novedoso además por ser esta propuesta la primera que se elabora en dicha especialidad.

**Aporte práctico:** La investigación aporta ejercicios donde se varía el grado de complejidad y permite que se transite por los distintos niveles de asimilación de la actividad cognoscitiva, Los ejercicios posibilitan, a su vez, ver el resultado en los tres niveles de desempeño cognitivo de los alumnos, propician la atención a las diferencias individuales, contribuyen a elevar el protagonismo estudiantil, y con ellos el alumno aprende a aprender, favorecen el trabajo individual, tienen en cuenta sus necesidades y potencialidades, siendo un sujeto activo y consciente de su actividad de aprendizaje. Hasta donde conoce el autor, no existen antecedentes ni otros trabajos con estas características en el centro.

La estructura del informe se dispuso de la siguiente manera: Introducción, dos capítulos, conclusiones, bibliografía y anexos. En el Capítulo I, se expresan las ideas que han prevalecido acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el Capítulo II se expone el estado del proceso de aprendizaje en la ETP desde el diagnóstico inicial y el estado actual de dicho proceso, la fundamentación de los ejercicios, su instrumentación en la práctica y se constatan sus resultados después de su aplicación.

## **CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ACERCA DEL EMPLEO DE LOS EJERCICIOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

En el capítulo se aborda un breve fundamento teórico sobre el aprendizaje escolar, así como el análisis y aportes realizados por diferentes autores sobre el tema, además de presentar conceptos fundamentales con los cuales se trabaja.

### **1.1- Antecedentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la especialidad Mecánica Industrial**

La propia existencia del ser humano como ser humano, como ser social da todo de una psiquis humana, tiene por tanto una mediatización social e histórica y es precisamente a través de la educación extendida como la transmisión de la cultura de una u otra generación que el individuo entra en contacto con la experiencia humana y se le apropia. Este proceso de apropiación constituye la forma exclusivamente humana del aprendizaje.

Aprender es la condición más importante para la vida humana y representa también uno de los más complejos fenómenos de la existencia.

Este proceso dialéctico de cambio, a través del cual cada persona se apropia de la cultura socialmente construida, tiene, una naturaleza multiforme, que se expresa en la diversidad de sus contenidos, procesos y condiciones.

Al respecto el psicólogo humanista Gordon Allport señala que “en las muchas clases de aprendizaje que tienen lugar en el curso de la vida, aprendemos a andar, a bailar, a hablar; a recordar hechos, a interpretar números y recitar poemas. Aprendemos lo que conviene comer, lo que se debe tomar, lo que es preciso evitar, qué objetos son deseables sexualmente. Se adoptan religiones, creencias, ideologías. Se forman preferencias, prejuicios, modos de comportamiento. Aprendemos conceptos, significados y hábitos nuevos; también aprendemos lenguas extranjeras. Aprendemos a conocer signos, claves y símbolos. Adquirimos gradualmente los rasgos y orientaciones de la personalidad y desarrollamos una conciencia personal guiadora y una filosofía

más o menos completa. Incluso aprendemos a aprender". (Allport, G. 1968: 63.)

Aprendizaje como concepto no es más que la acción de aprender algún arte u oficio, tiempo que en esta se emplea.

El aprendizaje es un cambio que ocurre en el que aprende, el aprendizaje es un proceso universal, es simple, lineal, puede pausarse y controlarse desde fuera fácilmente y está sujeto a múltiples factores que inciden sobre el. Este proceso requiere de su especificidad en cada persona (Labra Fernández).

Según la teoría de aprendizaje de David Ausubel, para que se produzca una asimilación de nuevos materiales expuestos o presentados, es necesario que estos tengan una relación explícita con algunas ideas presente en la mente de estudiantes que actúan como IDEAS INCLUSORAS. El alumno debe asimilar la estructura lógica propuesta a su estructura psicológica. De esta forma el aprendizaje de la ciencia consiste en transformar el significado lógico en significado psicológico (Ausubel et al., 1973).

Ahora bien, para que se produzca esa asimilación es necesario que las situaciones de instrucción estén convenientemente diseñadas, lo cual requiere que se conozca tanto la estructura lógica como la estructura psicológica de la disciplina, que según Ausubel, guarda un notable paralelismo.

En cuanto a la estructura lógica, cada disciplina científica posee una estructura conceptual propia, organizada jerárquicamente, de forma que existen unos pocos conceptos generales abstractas que incluyen al resto, situada a niveles jerárquicamente inferior.

Cada disciplina constituye un mapa conceptual jerárquicamente organizada. La forma en que los propios alumnos tienen organizados esos mismos conceptos constituye la estructura psicológica de la disciplina. Esta es individual, si bien existe homogeneidad extracultural como consecuencia de la

instrucción.

Constituye un requisito básico para que el profesor pueda potenciar de manera científica e intencional y no empírica o intuitivamente, conocer los tipos de aprendizaje que se puede dar en su aula, es decir, aquellos que por una u otra razón propicien en sus estudiantes un crecimiento integral de sus recursos como seres humanos, o sea que los lleven a un aprendizaje desarrollador.

Desde concepciones contractivas el papel del profesor, según su método, es el de estar a la disposición de los alumnos para contestar a sus preguntas cuando tiene necesidad de su ayuda.

Así el propio Juan Ignacio Pozo ha criticado desde el constructivismo a algunos autores que militan en el mismo movimiento, por su hiperbolización a ultranza de esta posición epistemológica, legitimando el mecanismo de la reestructuración como el único susceptible de explicar todos los tipos y formas de aprendizaje – tal y como lo hacen los conductistas con relación a su modelo: “Si todo acto de aprendizaje es una construcción, ¿están implicados siempre los mismos procesos constructivos?”(Pozo, J. I, Pérez, M y Mateos, M. 1997: 106.)

De acuerdo al criterio de David Ausubel, figura cimera del cognitivismo contemporáneo y pionero en el estudio del aprendizaje significativo, “las dificultades prevalecientes en la comprensión de la naturaleza del aprendizaje se deben en gran medida a que los psicólogos tratan de incluir los variados tipos y modalidades cualitativamente singulares en un único modelo conceptual, suponiendo que el mecanismo del aprendizaje debe ser idéntico en todos los casos, con independencia de qué se aprende.” (Ausubel, D., Novak, J y Hanesian, H. 1991:14).

Autores como C. Coll (1998) y J. I. Pozo Municio (2001) en consonancia con lo anterior, han profundizado en el papel que debe jugar el profesor ante estas nuevas exigencias impuestas al proceso de enseñanza. Al respecto se plantea que debe ser un agente de cambio social, fomentador

del no conformismo, orientador y controlador del aprendizaje, y al mismo tiempo, un consejero, sin ser autoritario.

La necesidad de que el ser humano se desarrolle integralmente de forma plena supone que la enseñanza brinde las condiciones requeridas, no solo para la formación de la actividad cognoscitiva del estudiante, para el desarrollo de su pensamiento, de sus capacidades y habilidades, sino también para los distintos aspectos de su personalidad.

Se entiende por aprendizaje la génesis, transformación y desarrollo de la psiquis y del comportamiento que ella regula en función de la actividad, o sea, de la interacción del sujeto con su medio. Aquí se emplea el término de la actividad en su acepción más amplia que incluye tanto la actividad interna o psíquica, como la externa y dentro de esta última con los objetos materiales y la comunicación.

En esencia, el aprendizaje se produce cuando una determinada estructuración psíquica engendra proceso y reflejos que conduce a la satisfacción o insatisfacción de las necesidades y, consecuencias, en virtud de ese reforzamiento o vivencia afectiva, dichos proceso y reflejo psíquico se fijan, se consolidan o por el contrario son inhibidos o evitados.

Todo aprendizaje, aunque es un producto inmediato o directo de los procesos psíquicos, es el resultado de la unidad de la actividad externa e interna de sujeto y que solo puede darse en la unidad de ambas. Esta es una conclusión teórica que se corresponde fielmente con el principio de la unidad de psíquica y actividad.

El aprendizaje ha sido conceptualizado desde muy diversos paradigmas y concepciones. Muchas de ellas han ofrecido una visión unilateral, parcializada, y a veces, tergiversada de este proceso. En trabajos anteriores Castellano y Grueiro, (1997) han quedado resumidas algunas de las limitaciones que más se han manifestado en el quehacer pedagógico.

Así el aprendizaje ha sido comprendido a veces como un proceso que:

- se encuentra restringido al espacio de la institución escolar (aprendizaje formal), a determinadas etapas exclusivas de la vida a la que preparan para la vida profesional adulta).
- se maximiza lo cognitivo, lo intelectual, lo informativo, los saberes, sobre lo afectivo- emocional, lo ético y lo vivencial, y el saber hacer.
- que se realiza individualmente, aunque, paradójicamente no se tenga en cuenta o se subvalore al individuo.
- Como una vía exclusiva de socialización, más que de individualización, de personalización de construcción y descubrimiento de la subjetividad.
- Como adquisición de conocimientos, hábitos, destrezas y actitudes para adaptarse al medio, más que para aprender y crecer.

La concepción constructivista demuestra que el aprendizaje es el resultado de un complejo proceso de intercambios funcionales que se establecen entre los elementos; el alumno que aprende, el contenido que es el objeto de aprendizaje y el profesor que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido a lo que aprende.

Desde este punto de vista, el aprendizaje se entiende como el proceso de revisión, modificación y organización de los esquemas de conocimientos iniciales de los alumnos y la construcción de otros nuevos; y la enseñanza, como el proceso de ayuda prestado a esta actividad contractiva del alumno.

Cuando se intenta profundizar y adentrarse en la comprensión del aprendizaje aparece un proceso sumamente complejo el cual adopta múltiples formas y transcurre por espacios de tiempos y en situaciones muy variadas. El aprendizaje tiene sus características y por ende hay que decir que esta es un proceso que tiene un carácter eminentemente dialéctico, es de apropiación

individual de la experiencia social; por su contenido, es multidimensional, encierra procesos y condiciones que se van a extender a lo largo de toda la vida del individuo.

Para comprender objetivamente los procesos de desarrollo de la conciencia humana es necesario indagar en las teorías del científico ruso Lev Semionovich Vigotsky (1896-1934) en el campo de la educación.

En cuanto a la concepción del aprendizaje, Vigotsky concede gran importancia a la relación entre este y el desarrollo. Plantea dos niveles evolutivos: este psicólogo se ha basado en el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) que es la distancia entre el nivel real de desarrollo del individuo expresado en forma espontánea y el nivel de desarrollo manifestado gracias al apoyo de otra persona. Es precisamente la diferencia entre estos dos niveles a lo que denomina “zona de desarrollo próximo” y la define como la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Esta concepción permite analizar la importancia de propiciar en la práctica pedagógica las condiciones para que ello se produzca, a través de la concepción y organización del proceso, de forma tal que el educando, en determinadas condiciones (sistema de relaciones, tipo de actividad), pueda mediante la colaboración con el docente y otros estudiantes llegar a un dominio independiente de las acciones que ejecuta.

En esta acción el alumno puede ser motivado despertando el interés mediante el vínculo con experiencias anteriores o despertando nuevos intereses hacia el objeto de estudio, ¿para qué se estudia, qué valor posee, qué importancia social tiene, qué resulta interesante, novedoso?

La parte de control de la acción está dirigida a seguir la marcha de la acción, a confrontar los resultados con los modelos dados. Se puede motivar al alumno

durante esta acción cuando aprende a valorar y ajustar las metas, escucharle, respetar sus puntos de vista, atender sus problemas, establecer compromisos y lograr una buena comunicación docente-alumno, alumno-alumno.

Como se puede apreciar la motivación está presente en cada una de las acciones, (orientación, ejecución y control) y le corresponde al maestro determinar que tipo de base orientadora de la acción proporcionará a los alumnos, así como su contenido en función de la ejecución que se pretende que el alumno realice. Los mecanismos de control deben estar disponibles tanto para el profesor como para los alumnos, los que ejercerá una función de autocontrol de su acción.

Hoy en condiciones de un mundo complejo y convulso, Fidel convoca a la batalla de ideas desde la disposición de todos de saber más, de estar cada vez más y mejor informado sobre diversas disciplinas. El conocimiento nos pertrecha de armas para la batalla, para estar cada vez más preparados, para dar lo mejor de nosotros a los alumnos, para saber estar siempre a la altura de nuestros tiempos y a la altura de la confianza que la Revolución ha depositado en nosotros los educadores.

El proceso de enseñanza- aprendizaje resulta una forma especial para lograr la educación de los alumnos. Ambos procesos ocurren formando una unidad, constituyendo un verdadero sistema. Debe estructurarse, organizarse y orientarse en correspondencia a la edad, de las condiciones y situaciones, de las particularidades individuales y del propio proceso.

Aprendizaje: “Es el proceso de apropiación por el estudiante de la cultura, bajo condiciones de orientación e interacción social. Hacer suya esa cultura requiere de su proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual aprende de forma gradual acerca de los objetos, procedimiento, las formas de actuar, de interacción social, de pensar, del contexto histórico-social en que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo”.(Castellano Simons,D.,2004: 56)



La comprensión del aprendizaje en el contexto pedagógico puede expresarse como un proceso en el cual el estudiante, bajo la dirección directa e indirecta del maestro, en una situación especialmente estructurada para formarlo individual y socialmente, desarrolla capacidades, hábitos y habilidades que le permiten apropiarse de la cultura y de los medios para conocerla y enriquecerla. En el proceso de esa apropiación se van formando también los sentimientos, intereses, motivos de conducta, valores, es decir, se desarrollan simultáneamente todas las esferas de la personalidad.

Al concebir la relación entre la enseñanza y el aprendizaje a partir del enfoque histórico cultural, asumimos que la educación y la enseñanza guían el desarrollo y a su vez toman en cuenta las regularidades del propio desarrollo, éste es un producto de la enseñanza, de la actividad y de la comunicación del estudiante con dicho proceso.

Entre los rasgos que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje se señalan: su carácter social, individual, activo, comunicativo, motivante, significativo, cooperativo y consciente (en determinadas etapas evolutivas). Todos esos rasgos están estrechamente vinculados, pero es necesario para distinguirlos caracterizar a cada uno de ellos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje transcurre en un grupo en el cual se proporcionan múltiples relaciones sociales y se enriquecen y producen nuevas necesidades, conocimientos, experiencias lo que obviamente no implica anular o desconocer las particularidades de sus integrantes.

Para comprender objetivamente los procesos de desarrollo de la conciencia humana es necesario indagar en las teorías del científico ruso Lev Semionovich Vigotsky (1896 – 1934) en el campo de la educación.

El carácter interactivo del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, tiene su base en los aportes de Lev. S Vigotsky, al enunciar su ley de la doble formación de los procesos psíquicos superiores, según plantea, “que en el desarrollo cultural del estudiante, toda función aparece dos veces, primero a

nivel social y más tarde a nivel individual". (González Soca, A y Reinoso Cápiro, C. 2002:178).

Se ha definido tentativamente el aprendizaje como un proceso dialéctico en el que, como resultado de la práctica, se producen cambios relativamente duradero y generalizables, y a través del cual el individuo se apropia de los contenidos y la forma de pensar, sentir y actuar construidas en la experiencia socio histórica con el fin de adaptarse a la realidad y /o transformarla (Castellano., 1999:67). La noción del aprendizaje desarrollador deriva de la categoría vigotskiana enseñanza desarrolladora.

Una concepción general sobre el aprendizaje desarrollador representa una herramienta heurística indispensable para el trabajo de los profesores, ya que esta les brinda una comprensión de los diversos fenómenos que tienen lugar dentro del aula y por tanto, un fundamento teórico metodológico y práctico para la realización de su función que no es más que planificar, organizar, dirigir, desarrollar y evaluar su práctica profesional, la cuál debe perfeccionarse continuamente.

Constituye un requisito básico para que el profesor pueda potenciar de manera científica e intencional y no empírica o intuitivamente, conocer los tipos de aprendizaje que se pueden dar en un aula, es decir, aquellos que por una u otras razones propicien en sus estudiantes un crecimiento integral de sus recursos como seres humanos, o sea que los lleven a un aprendizaje desarrollador.

En el marco del aprendizaje escolar esta perspectiva permite trascender la noción del estudiante como un receptor, dispositivo o consumidor de información sustituyéndola por la de un aprendiz activo e interactivo, el cual es capaz de realizar aprendizajes permanentes, duraderos, en contextos socio-culturales complejos, de decidir que necesitan saber los mismos, que deben hacer para aprender, qué recursos tiene que tener para hacerlo y qué procesos debe implementar para poder obtener productos individuales y socialmente

valiosos. Desde esta perspectiva se deriva gradualmente la noción de un aprendizaje desarrollador.

Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y auto determinación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social. Para ser desarrollador, el aprendizaje tendría que cumplir, con tres criterios básicos:

- Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha coordinación con la formación de sentimientos, cualidades, valores, convicciones e ideales. En resumen, garantizar la unidad de lo cognitivo y lo afectivo en el desarrollo y crecimiento personal.
- Garantizar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
- Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para aprender a aprender, y de la necesidad de una autoeducación constante.

“Otra idea implícita en las anteriores es la unidad de los procesos cognitivos y afectivos o sea todo proceso psicológico y toda formación psicológica de la personalidad, incluyendo las motivaciones, contiene aspectos cognitivos y afectivos. No existe ninguna expresión de lo psicológico que pueda considerarse exclusivamente cognitiva o afectiva, independientemente que pueda predominar uno de estos dos factores”. (Del Pino Calderón, J. 2007: 4).

Si asumimos el aprendizaje como actividad consciente que realizan los alumnos, los componentes cognitivo y afectivo tienen que estar íntimamente relacionados, por tanto el enfoque histórico cultural de Vigotsky contextualizado en la pedagogía cubana nos ofrece una concepción teórico –metodológica con

una base dialéctico – materialista para dirigir la actividad del aprendizaje desarrollador.

Por supuesto, mediante la actividad de estudio se produce el desarrollo de diferentes aspectos del contenido de la personalidad. En el aspecto cognitivo se produce un desarrollo de la percepción, la memoria, la imaginación y el pensamiento. El estudio condiciona el surgimiento de motivos de carácter cognitivo que sirven de base al desarrollo de intereses y determinan la actitud del estudiante ante las tareas escolares. Esta puede ser positiva o negativa, en dependencia de cómo se relacionen estas tareas con las necesidades de ellos. El mismo se apropia de valores patrióticos, nacionalistas y de carácter social, lo que hace surgir en las vivencias afectivas no experimentadas antes.

El carácter individual del proceso no puede perderse de vista porque ocurre en cada educando de una manera propia e irreplicable, en tanto que piensa, siente y actúa de modo peculiar que lo distingue de los demás. En función de su individualidad asimila determinadas experiencias, como es al mismo tiempo social como ocurre en condiciones socioculturales en un grupo en el que debe darse la cooperación y la acción conjunta.

Adoptar una posición activa significa considerar al alumno como sujeto de su propio aprendizaje, es decir, implicado en el desarrollo y en el enriquecimiento de todas sus potencialidades. La posición activa del educando se expresa por ejemplo, cuando hace suyo los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje y se propone su consecución, o cuando se implica en la elaboración de la propia información tomando en cuenta lo que piensa y lo que aporta el intercambio con los coetáneos; cuando busca alternativa de solución, plantea interrogantes, o expresa sus puntos de vista y los defiende cuando sugiere, llega a conclusiones y se pone de acuerdo con los compañeros o analiza y valora su actuación y manifiesta su actitud crítica ante diferentes situaciones de la vida.

Como proceso comunicativo, presupone el diálogo, la comprensión de la información, la relación franca, amistosa, motivante, participativa y la creación

de un ambiente de trabajo conjunto entre educadores y educandos y de estos entre sí.

El proceso de enseñanza-aprendizaje resulta motivante cuando produce satisfacción, responde a los intereses del alumno y propicia el surgimiento de otros nuevos y de motivos cognoscitivos y sociales que impulsen al alumno a actuar.

El contenido del proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener significación para el educando, ya que ha de establecer una relación entre lo nuevo y las experiencias que ya ha asimilado, de manera que le permita un conocimiento más acabado.

Mediante la cooperación y la ayuda del otro, el alumno soluciona tareas y situaciones que por si solo no puede resolver. Esta acción conjunta crea las bases para su acción independiente, así como para llegar a reconocer el valor de los demás y convertirse en el otro capaz de ayudarlo.

Las características que se señalan para la enseñanza-aprendizaje, abarcan todo el proceso, es decir, están presente en sus momentos: de orientación, en los cuales el alumno se hace consciente, comprende lo que hay que hacer, para qué hacerlo, cómo y por qué. En el momento ejecutivo cuando los alumnos realizan las acciones que han sido planificadas y en el de control de carácter regulativo en los que se analiza la actividad de la comprensión o de la ejecución y por supuesto del resultado obtenido. Como puede apreciarse, el control está presente en la orientación, en la ejecución y no solo en el resultado obtenido, como momento final del proceso. El alumno en todo proceso ha de ser activo, participativo, debe actuar en conjunto con los otros para alcanzar los objetivos propuestos con la mayor calidad. Es así que podemos hablar de un proceso realmente activo y que permite lograr una acción personal y una motivación que impulse todo el proceso.

La unidad indestructible de la enseñanza y la educación, considerando al alumno como sujeto activo de su propia formación de manera tal que aprenda a autorregularse en función de objetivos socialmente valiosos.

Su puesta en práctica requiere emplear métodos activos en las clases y hacer realidad la auto dirección colectiva, de manera tal que se tenga en cuenta las necesidades de los alumnos y se propicie que estos tomen decisiones y participen en la planificación, organización, ejecución y control de las actividades docentes, extradocentes y extraescolares, porque la conducta se aprende en todas las situaciones.

Por lo antes expuesto el docente al dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe estructurar de manera adecuada la actividad de sus estudiantes, teniendo en cuenta tanto las condiciones psicopedagógicas generales como las específicas de su especialidad.

El docente al dirigir el proceso enseñanza-aprendizaje, debe estructurar de manera adecuada los ejercicios para que los estudiantes, teniendo en cuenta los niveles de desempeño y las condiciones psicopedagógicas generales como las específicas de su asignatura logren el cumplimiento de los objetivos. En la escuela de Educación Técnica y Profesional (ETP) constituye un eslabón importante en la formación e instrucción de los técnicos que por su carácter de internado, disciplina y régimen de vida académico posee todas las condiciones para adquirir una cultura general integral.

La especialidad de Mecánica Industrial tiene como objetivo satisfacer la demanda de técnicos mecánicos en el campo de la fabricación y reacondicionamiento de piezas, el mantenimiento, reparación y montaje de las piezas y de la maquinaria industrial.

Un técnico en la especialidad de Mecánica debe:

- Elaborar piezas en taladradoras, recortadores y rectificadoras, mediante la utilización de planos o muestras, con documentación tecnológica o sin ella.

- Aplica métodos actualizados de reacondicionamiento de las piezas de la maquinaria industrial, los procesos de reparación de las piezas típicas y los principales mecanismos, pudiendo efectuar trabajos de montaje industrial y elaborar el sistema de mantenimiento.
- Interpreta la documentación técnica, planos y esquema de las piezas a elaborar y reparar.
- Afila las herramientas de corte que emplea.
- Selecciona y utiliza los instrumentos de medición, control y control-medición relacionados con su campo de acción, así como los demás útiles de trabajo puesto a su disposición.
- Prepara y repara las máquinas industriales y realiza los ajustes necesarios para mantener su precisión
- Prepara y utiliza los dispositivos necesarios para el trabajo.
- Realiza las operaciones y procesos tecnológicos de fabricación de piezas en las máquinas-herramientas, así como de la reparación de estas.
- Cumple las normas establecidas para el cuidado y conservación del medio ambiente, relacionadas con la salud y seguridad del trabajo, así como la evacuación de los riesgos del ambiente laboral.
- Cumple y ase cumplir las reglas generales y específicas de seguridad del trabajo.

En vista de que el conocimiento se elabora en tres niveles estrechamente vinculados: el nivel sensorial, el racional y la práctica; es que los ejercicios se empeñan como elementos indispensables que contribuyen a ser más objetiva al impartir los contenidos y permiten una mayor eficiencia en la asimilación de los conocimientos por los alumnos, creando las condiciones para el desarrollo de capacidades, hábitos y habilidades.

Como es conocido, en el proceso de enseñanza aprendizaje, la combinación de la palabra del profesor y los ejercicios con diferentes niveles de desempeño,

les permite penetrar en la esencia de los procesos y fenómenos percibidos, lo que hace que llegue a generalizaciones en correspondencia a los objetivos y logre la correcta definición de los conceptos, este es el modo inicial del conocimiento.

En este sentido, el programa del Partido Comunista de Cuba, se subraya la necesidad de acelerar aun más la asimilación del proceso científico-técnico, que debe convertirse en el instrumento fundamental para el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad y el perfeccionamiento de la vida social en su conjunto.

Así mismo, se debe asegurar la asimilación de los avances de la ciencia y de la técnica a nivel mundial y el fortalecimiento sucesivo de la capacidad nacional de generación de tecnologías propias de cada campo que se requiera de acuerdo con las posibilidades y condiciones del país.

En estos últimos años hemos sido testigo del avance y descubrimientos en el campo de la ciencia y la técnica, mucho de los cuales han situado al país a la altura de países desarrollados. Se pueden mencionar como ejemplos los logros en la esfera de la biotecnología, la construcción de nuevos modelos de máquinas y plantas industriales, la incorporación de tecnologías y procesos novedosos, la introducción de elementos de control y de automatización industrial, así como la fabricación de equipos y aparatos para la técnica médica, de comunicación y de medios técnicos de computación, entre otros.

Todos esos logros han sido posibles, entre otras razones porque los profesionales y obreros calificados saben expresar de forma gráfica, sus ideas creadoras, así como interpretarlas, con el objetivo de modificarlas y adecuarlas para que puedan ser aplicadas.

Además, es bueno destacar que la técnica esta presente en casi todas las actividades de la vida y en la sociedad en general. Resulta difícil pensar en el mundo actual separado de la ciencia y de la tecnología. Cada día es mayor la información y la literatura científico técnica referidas a diversas ramas de la producción y los servicios.



Es por eso que aquellos que no comprendan las ideas y las prácticas de la ciencia y de la tecnología, no pueden hacer uso de ellas. Esto obliga a los estudiantes, científicos, los ingenieros, los técnicos y los obreros calificados a dominar y poder resolver en la práctica problemas que se les presentan y darles la solución acertada, como una herramienta básica para poder interpretar el mundo técnico que nos rodea y poder llegar a transformarlo y adaptarlo sobre la base de las situaciones concretas.

En consecuencia con esto, en todas las carreras universitarias del perfil científico-técnico o pedagógico, así como en las distintas especialidades industriales de la Educación Técnica y Profesional, que se ocupa de formar técnicos y obreros calificados del nivel medio deben de estar preparados de alguna manera para enfrentar y darles solución a los problemas que se les presenten.

Podemos concluir que el proceso de enseñanza-aprendizaje es la integración de lo instructivo y lo educativo. La primera es el proceso y el resultado de formar hombres capaces e inteligentes. Aquí es necesario identificar la unidad dialéctica entre ser capaz y ser inteligente.

### **1.2- Aprendizaje escolar**

Diversos estudios realizados en Cuba, entre los que se destacan los realizados por el “Grupo Pedagogía” del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, han revelado la existencia de una valiosa tradición pedagógica cubana, que al sistematizarse, tomando en cuenta además las ideas universales, contribuyen a una concepción autónoma de la educación y de la escuela cubana.

Se entiende por educación como un sistema de influencias conscientemente organizado, dirigido y sistematizado sobre la base de una concepción pedagógica determinada, cuyo objetivo más general es la formación multilateral y armónica del estudiante para que se integre a la sociedad en que vive y contribuya a su desarrollo y perfeccionamiento.

Este sistema de influencia se materializa en el sistema educativo, que presupone un momento integrador de todas ellas y abarca las diferentes esferas del desarrollo del educando: cognitiva, afectiva, volitiva, física y aunque en algún momento esté dirigido con mayor énfasis a una esfera particular, o un componente en específico, están implicadas las esferas restantes.

Situados en los marcos del aprendizaje escolar, esta perspectiva permite trascender la noción del estudiante como un mero receptor, un depósito o un consumidor de información, sustituyéndolo por la de un aprendiz activo e interactivo, capaz de realizar aprendizajes permanentes en contextos socioculturales complejos, de decidir qué y cómo necesita aprender, en los mismos, qué recursos debe obtener para hacerlo y qué procesos debe incrementar para obtener productos individuales y socialmente valiosos.

Necesariamente, también la concepción de qué significa enseñar tendrá que ser revalorizada en correspondencia con estos cambios.

En un sentido amplio el aprendizaje puede ser entendido como un proceso dialéctico en el que, como resultado de la práctica, se producen cambios relativamente duraderos y generalizables, y a través del cual el individuo se apropia de los contenidos y las formas de pensar, sentir y actuar construidas en la experiencia socio-histórica con el fin de adaptarse a la realidad y/o transformarla.

Según autores como (Doris Castellanos 1999: 11) las áreas de estudio del aprendizaje responden a cuatro preguntas esenciales que permiten ayudar a comprender este proceso:

- ¿Qué es el aprendizaje?
- ¿Qué se aprende?
- ¿Cómo se aprende?
- ¿En qué condiciones se aprende?

El aprendizaje se expresa de tres dimensiones particulares: su contenido (el qué), los procesos a través de los cuales las personas se apropian de estos

contenidos (el cómo) y las condiciones que es necesario estructurar y organizar para que los educandos puedan activar esos procesos al apropiarse de aquellos contenidos (el cuándo, dónde, en qué situaciones, con quién, etc., que conforman el contexto y la situación de aprendizaje).

La combinación de estos tres componentes definen una variedad inmensa de contextos, situaciones, tipos y prácticas de aprendizaje y consecuentemente, de habilidades, capacidades y actitudes necesarias para desplegarlas.

El aprendizaje está determinado por la existencia de una cultura, que condiciona tanto los contenidos que los educandos deben apropiarse, como los propios métodos y recursos para la apropiación de dicho contenido.

Se aprende los contenidos y resultados del aprendizaje responden a la riqueza y diversidad de la cultura. Como objeto de aprendizaje se encuentra toda la actividad cognoscitiva, valorativa y práctica del ser humano.

Cómo se aprende todo aprendizaje expresa su carácter consciente y la participación activa del sujeto en el proceso de apropiación de los contenidos de la enseñanza, su disposición al esfuerzo intelectual, la problematización y a la búsqueda creadora del conocimiento, para que sea duradero el aprendizaje debe ser significativo. Un aprendizaje significativo es aquel que partiendo de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencias previas del estudiante hace que el nuevo contenido cobre para él un determinado sentido, la eficacia y calidad del aprendizaje están condicionadas por su vínculo con las necesidades, motivos e intereses del alumno.

Aprender significa siempre, de un modo u otro, interactuar y comunicarse con otros, apoyarse en ellos para construir y perfeccionar los propios conocimientos, el aprendizaje y muy en especial el escolar, está mediado por la existencia de “los otros” (el profesor, el grupo escolar, la cultura expresada en el currículum) y de la actividad de comunicación que constituye una característica esencial de este proceso.

Todo lo anteriormente expresado trata de un aprendizaje que promueve el desarrollo integral del sujeto, que posibilita su participación responsable y creadora en la vida social, y su crecimiento permanente como persona comprometida con su propio bienestar y el de los demás, por tanto, aprender a conocer, a hacer, a convivir y hacer constituyen aquellos núcleos o pilares básicos del aprendizaje que la educación debe potenciar.

El aprender a conocer implica ir más allá del conocimiento, enfatiza en la adquisición de procesos y estrategias cognitivas, de destrezas meta cognitivas, en la capacidad para resolver problemas, y en resumen, en el aprender a aprender y a utilizar las posibilidades de aprendizaje que permanentemente ofrece la vida.

El aprender a hacer destaca la adquisición de habilidades y competencias que preparan al individuo para aplicar nuevas situaciones disímiles en el marco de las experiencias sociales de un contexto cultural y social determinado.

El aprender a convivir supone el desarrollo de las habilidades de comunicación e interacción social, del trabajo en equipos – la interdependencia – y en el desarrollo de la comprensión, la tolerancia, la solidaridad y el respeto a los otros.

Doris Castellanos considera por Proceso de Enseñanza - Aprendizaje: El primer proceso de socialización en el que el alumno se inserta como objeto y sujeto de su aprendizaje, asumiendo una posición activa y responsable en su proceso de formación, de configuración del mundo interno, como creador y a la vez depositario de patrones culturales históricamente construidos por la humanidad, a través del desarrollo de diversas actividades curriculares orientadas por los profesores. (1999:53)

Se asume esta concepción ya que conforma una unidad que tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante. Esta tarea es una responsabilidad social en cualquier país.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es la integración de lo instructivo y lo educativo. La primera es el proceso y el resultado de formar hombres capaces e inteligentes. Aquí es necesario identificar la unidad dialéctica entre ser capaz y ser inteligente.

El hombre es capaz cuando puede enfrentar y resolver los problemas que se le presentan, para llegar a ser capaz tiene que desarrollar su inteligencia y esto se alcanza, señala Carlos Álvarez, si se le ha formado mediante la utilización reiterada de la lógica de la actividad científica. (1992:73):

El proceso de enseñanza-aprendizaje comprende lo educativo. Esta faceta se logra con la formación de valores, sentimientos que identifican al hombre como ser social, además lo educativo comprende desarrollo de convicciones, la voluntad y otros elementos de la vida volitiva y afectiva que junto a la cognitiva permiten hablar de un proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene por fin la formación multilateral de la personalidad del hombre.

Tanto las acciones colectivas como la acción del maestro respecto a la actividad del alumno, constituyen elementos mediatizadores fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es precisamente el cambio de la posición pasiva del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje a una posición activa, transformadora, lo que quizás ha sido menos logrado, aunque por las apariencias, a veces muestra una mayor participación de este en la clase y que se identifique con el incremento cualitativo de su proceder intelectual.

Quiere esto decir que en ocasiones el educador puede pensar que el hecho de contestar un pregunta o de participar en clase ya cumple la exigencia de un aprendizaje activo, sin embargo puede no haberse generado en el alumno ningún esfuerzo intelectual para dar su respuesta, por tanto no se ha logrado una actividad intelectual productiva.

Lo anterior significa que el alumno ha pasado quizás, de ser un receptor pasivo a ser un participante, pero habría que preguntarse si con esto ya se logra una posición activa en el aprendizaje.

Lograr una posición activa requiere que la participación del alumno haya implicado un esfuerzo intelectual que demande orientarse en la tarea, reflexionar, valorar, suponer, llegar a conclusiones, argumentar, utilizar el conocimiento, generando nuevas estrategias entre otras acciones.

El logro de tales propósitos precisa que, tanto al organizar la actividad de aprendizaje, como en las tareas que se le brindan al alumno en dicho proceso, se creen las condiciones que potencien este comportamiento intelectual.

Enseñar es organizar de manera sistémica, planificada y científica las condiciones susceptibles de potenciar los tipos de aprendizajes que buscamos; es estimular determinados tipos de procesos en los alumnos, para propiciar el crecimiento y el enriquecimiento multilateral de sus recursos personales y de su personalidad.

El aprendizaje humano es un proceso altamente condicionado por factores tales como las características evolutivas e individuales del sujeto que aprende, el contexto socio cultural en que se desarrolla, los tipos de contenidos o aspectos de la realidad de los cuales debe apropiarse y los recursos con que cuenta para ello, el nivel de intencionalidad, conciencia y organización con que tienen lugar estos procesos.

Lo anterior permite establecer la necesidad de potenciar un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador que propicie un ambiente colaborativo, favoreciendo el profesor el diálogo y la reflexión entre los participantes del proceso, partiendo del conocimiento de las características personales de cada uno de sus alumnos, (fortalezas, debilidades, intereses)

Es necesario ser capaz de conocer los ritmos de aprendizaje de un grupo de trabajo para trazar la estrategia educativa a emplear, lo que implica que este tipo de enseñanza aprendizaje tenga como soporte teórico esencial el Enfoque Histórico - Cultural de Vigotsky, como corriente pedagógica contemporánea, basada a su vez en la teoría de aprendizaje del mismo nombre, que contempla como concepto básico la Zona de Desarrollo Próximo.

A partir de los referentes teóricos vigotskianos los especialistas del Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona llegan a la conclusión que “una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo guiando, orientando, estimulando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto, los progresivos niveles del desarrollo del sujeto.” (2001: 20)

El autor considera en esta investigación que un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador es aquel que constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación de actividad intencional, cuyo accionar propicie el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del alumno., en los marcos de la escuela como institución social trasmisora de la cultura.

Se puede afirmar que la categoría aprendizaje desarrollador constituye un referente esencial para comprender y estructurar el proceso de enseñanza aprendizaje como sistema. Esto implica proyectar – que incluye modelar o diseñar, ejecutar, dar seguimiento, evaluar- adecuadamente las relaciones entre todos los componentes del sistema, teniendo en cuenta aspectos básicos como los que se resumen a continuación.

Los contenidos materializan los conceptos, leyes, principios, teorías que sirven de base a los objetivos planteados. En otras palabras representan qué enseñamos. Los contenidos no solo tienen un carácter instructivo, sino que en ellos están presentes contenidos, que contribuyen a lo educativo.

La educación desarrolladora requiere de una selección y estructuración de los contenidos de enseñanza-aprendizaje que tome en cuenta no sólo los criterios de multidimensionalidad, relevancia sociocultural, lógico-científica y práctica de los mismos, sino además su relevancia evolutiva, y afectiva- personal.

Constituyen contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje los hechos, conductas, conceptos, reglas, principios, teorías, hábitos, habilidades, procedimientos y estrategias, capacidades, sentimientos, cualidades, actitudes, normas, y valores. Son resultado de la actividad cognoscitiva, práctica y axiológica del ser humano.

“El contenido... es aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos” (Addine, F. F.1998:22)

El contenido es el componente primario del proceso de enseñanza aprendizaje, pues no es posible pensar en un objetivo sin tener un contenido, lo cual no significa renunciar a que sea el objetivo quien determine el contenido, el problema está en que una vez formulado, entonces dispondrá de aquella parte del contenido que deberá ser motivo de apropiación por el estudiante. Quedan declaradas así las relaciones de subordinación y coordinación entre ambos componentes.

El cumplimiento de los objetivos solo se hace se hace posible mediante el método de enseñanza, de hecho, establece las secuencias de actividades, que el profesor desarrolla para lograr sus propósitos instructivos o educativos. Elaborados en función del alumno, en términos de aprendizajes multidimensionales-,concebidos explícitamente como una aspiración e intencionalidad desarrolladora, centrados tanto en la formación de conocimientos, hábitos, habilidades, estrategias para conocer, para aprender y para autorregular el aprendizaje, como en la formación de motivos, sentimientos, cualidades, actitudes y valores.



Pero su aspecto desarrollador estará sólo presente cuando ambos aspectos sean analizados integralmente, en función de lograr, de manera sistémica, gradual y progresiva, que los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades que se formen descansen en el establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje, en la activación e implicación de los alumnos, y en la generación de motivaciones intrínsecas que contribuyan al desarrollo armonioso de la personalidad y su autodirectividad.

Los objetivos son el componente rector del proceso de enseñanza aprendizaje, constituyen “el modelo pedagógico del encargo social, son el propósito y aspiraciones que durante el proceso se van conformando en el modo de pensar, sentir y actuar del estudiante” (Álvarez de Zayas, C. 1992:58)

Los métodos responden al cómo, es decir, a la manera de actuar para lograr lo que nos hemos propuesto.

Después de establecer los métodos que se empleará, decidirá en gran medida los medios de enseñanza que se utilizará. Estos responden al con qué, en otras palabras, a los recursos que sustenta al método, se ha afirmado que los medios son los componentes del proceso de enseñanza que sirven de sostén material a los métodos. Es decir, resulta imposible separarlos.

Consecuentemente, se precisa un análisis por parte del profesor, al planificar su clase, que permita seleccionar los métodos que deben utilizarse y los medios que resulten más eficaces para transmitir los contenidos de forma objetiva, facilitar su asimilación y dirigir el trabajo encaminado al desarrollo de las habilidades, los hábitos y las capacidades y a la formación de convicciones.

La diversidad interindividual, de contenidos, procesos y condiciones que conforman el sistema del aprendizaje escolar determinarán la necesidad de asumir métodos de enseñanza muy variados. La selección y organización adecuada del método, como espacio de interacción de las acciones de profesores, alumnos y grupo, son vitales para garantizar la solución de los problemas planteados y el logro de los objetivos propuestos.

La utilización de los métodos requiere de una concepción sistémica, pues cada uno debiese cumplir funciones determinadas en el proceso de aprendizaje, en estrecha relación con los diferentes objetivos y contenidos de la enseñanza.

Criterios esenciales en la selección de los métodos de enseñanza son: su pertinencia de acuerdo al tipo de contenido y objetivos perseguidos, su individualización y diferenciación en función de la diversidad de estudiantes y de necesidades educativas especiales, de los momentos, situaciones y contextos particulares de aprendizaje, y, en cualquier momento, su carácter desarrollador.

El método es el elemento director del proceso, responde a ¿cómo desarrollar el proceso? ¿Cómo enseñar? ¿Cómo aprender? Representa el sistema de acciones de profesores y estudiantes, como vías y modos de organizar la actividad cognoscitiva de los estudiantes o como reguladores de la actividad interrelacionada de profesores y estudiantes, dirigidas al logro de los objetivos.

La evaluación dentro del Proceso Enseñanza - Aprendizaje desarrollador se fundamenta en acciones evaluativas sistémicas e integradoras. La evaluación abarcará el proceso concebido, planificado, organizado y ejecutado.

Se evalúa el nivel de desarrollo alcanzado por el alumno en la apropiación de los diversos contenidos, el desempeño de todos los protagonistas, el diseño del proceso en sus diferentes niveles (la planificación del curso, del período, y del sistema de formas de organización), los métodos de aprendizaje y de enseñanza, y el propio componente evaluativo (su concepción, planificación, los instrumentos elaborados y aplicados, así como su procesamiento).

En una enseñanza desarrolladora, la evaluación debe contribuir a un diagnóstico dinámico (revelar su desarrollo actual y potencial) e integral (incluir todas las dimensiones) del alumnado.

Debe poseer un verdadero carácter orientador y programático, ser - cuando sea necesario, individualizado - y generar oportunidades y situaciones donde

se puedan manifestar plenamente las verdaderas potencialidades de cada aprendiz en sus contextos reales.

Por lo tanto, las actividades evaluativas y los instrumentos de evaluación deben diversificarse para propiciar el diagnóstico de la actividad intelectual productivo creadora (de su componente procesal y operacional) y del desarrollo alcanzado por los alumnos en las habilidades de reflexión y regulación meta cognitiva.

La evaluación debe ir dirigida igualmente a determinar en qué medida el aprendizaje realizado es significativo y cómo logra implicarse en la formación de motivaciones, sentimientos, actitudes y valores.

Debe poner el énfasis en establecer la calidad de los nuevos aprendizajes, es decir, su solidez y sus posibilidades de ser recuperado, generalizado y transferido a nuevas situaciones, es decir, su funcionalidad.

En resumen, debe indicar a los docentes en qué medida sus alumnos están desplegando aprendizajes desarrolladores.

Podemos concluir, que los ejercicios con diferentes niveles de desempeño están condicionados por los objetivos, los contenidos y sus peculiaridades, los métodos empleados y ellos a su vez influyen en los instrumentos de medición del aprendizaje.

### **1.3 Reflexiones teóricas acerca de la utilización de los Ejercicios**

Las exigencias históricas – sociales de los nuevos tiempos colocan al maestro ante un proceso de reconceptualización de su práctica formativa, sin lo cual se hace imposible lograr las transformaciones que se le plantean a la escuela.

El maestro ante el desafío del proceso de elaboración de ejercicios de la clase como célula básica del aprendizaje de los alumnos, de manera que esta le permita apropiarse de los conocimientos, habilidades y valores en una totalidad no dividida al transitar por los sistemas de acciones y operaciones específicas

e integradoras de los contenidos curriculares, Esto hace que el alumno adopte una posición reflexiva ante el ejercicio a realizar, con lo cual se logrará que ejecute acciones cada vez más conscientes evitando que se convierta en un ejecutor mecánico.

Todos los ejercicios son tareas de aprendizaje distribuidos por el profesor. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Mecánica Técnica, frecuentemente se representa como una cadena de ejercicios (su formulación, elaboración y solución) por lo que se debe tener en cuenta los diferentes niveles de desempeño.

Para K. Tomaschewsky, el ejercicio se define como: (...) una exhortación para lograr un objetivo planteado –respecto de un contenido concreto-, mediante la acción conscientemente ordenada. (Citado por: Klingberg L, 1972: 190)

Visto de esta manera, según L. Klingberg: Los ejercicios didácticos son, desde el punto de vista del maestro, un elemento estructural y un medio de conducción del proceso de enseñanza; desde el punto de vista del estudiante, son los componentes fundamentales del aprendizaje. (Klingberg L, 1972: 189)

El considerar la enseñanza de esta manera, permite concebir el aprendizaje, fundamentalmente, como una sucesión de ejercicios de aprendizaje, más exacto aún: una sucesión de planteamientos y soluciones de ejercicios.

Para los autores M. A. Danilov y M. N. Skatkin: (...) el ejercicio tiene carácter de entrenamiento y relativamente rápido se integra en calidad de elemento de la tarea independiente. (Danilov M. A. y Skatkin M. N, 1978: 127)

Según el Diccionario de la RAE, el ejercicio es: (...) la acción de ejercitar o ejercitarse, (...), un trabajo práctico que en el aprendizaje de ciertas disciplinas sirve de complemento y comprobación de la enseñanza teórica (...). (Diccionario de la RAE).

Evidentemente en este trabajo el autor se adscribe a la definición de ejercicio dada por K. Tomaschewsky descrita anteriormente, quien considera además que: El concepto de ejercicio de aprendizaje se refiere no solo al planteamiento de un ejercicio, sino también a la solución del mismo, al desarrollo del proceso de comprensión y de solución del ejercicio. Este es un proceso determinado, primero por el objetivo de aprendizaje, segundo por el contenido o materia de aprendizaje, pero además, al unísono, por las leyes del proceso de actividad y asimilación, de las acciones del pensamiento, la voluntad y el aprendizaje. Toda solución tiene sus cualidades específicas de desarrollo. (citado por: Klingberg L, 1972: 190)

Ejercicio es un evento metodológico multiaspectual que ocupa un lugar importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje y participa como medio dirigido al desarrollo del alumno un ejercicio puede servir como medio de asimilación de conocimientos, portador de habilidades, ser vía de organización y dirección de la actividad de aprendizaje de los estudiantes, servir como una de la forma de presentación del método de enseñanza, servir como medio de control, etc.

Según las exigencias existentes, se puede reconocer el tipo de ejercicio, se puede determinar el nivel de las exigencias de los ejercicios y su grado de dificultad. De este modo, se explica el ejercicio de aprendizaje como una categoría psicológica.

Un problema se convierte en un ejercicio cuando se introduce en el proceso de enseñanza en correspondencia con su lógica y la lógica de la disciplina en calidad de un componente del sistema profesor- alumno.

Los ejercicios pueden cumplir varias funciones y al respecto existen diversos criterios por ejemplo V. G. Razumovski considera tres funciones: desarrollar la creatividad, formar una concepción científica y medir el nivel de conocimiento.

A:F:Esaulov entiende las siguientes funciones: para asimilar independientemente los conocimientos, para fijar los conocimientos y

como control, existen otros criterios pero finalmente se considera los siguientes:

1. Función Instructiva
2. Función Educativa.
3. Función Desarrolladora.
4. Función de Control.

Que son las que a juicio de la autora de trabajo reflejan de forma más completa y mejor las funciones que puede cumplir cada ejercicio de clases.

Para resolver ejercicios es importante tener en consideración un grupo amplio de requisitos entre los que se pueden destacar:

1. Tener una clara representación de su objeto y esencia.
2. Dominar las acciones y operaciones de que consta la actividad.
3. Conocer los métodos fundamentales para su realización y saber aplicarlos.

En general el proceso de solución de un ejercicio puede dividirse en las siguientes etapas:

- Análisis del ejercicio
- Esquema breve de los datos
- Búsqueda de los medios de solución
- Plan de solución
- Comprobación de los resultados
- Búsqueda de otras vías, análisis de la vía usada, etc
- Respuesta
- Análisis de todo el ejercicio.

En las propuesta de los ejercicios se tuvieron en cuenta además las diferentes funciones de los ejercicios, es decir, instructiva, educativa, de desarrollo y de control, también el grado de dificultad y la variedad, analizando en los ejercicios sus componentes, o sea: los elementos que se le brindan a los estudiantes, los elementos que se buscan y la vía o posibles vías de solución.

Los ejercicios están concebidos teniendo en cuenta el contenido y las habilidades específicas de la asignatura y propician que el alumno disfrute su realización, no se ajuste a los procedimientos dados, exprese sus ideas y tome decisiones en la ejecución del ejercicio, así como manifieste mayores esfuerzos para salvar las dificultades.

El alumno ante los ejercicios, puede no sobrepasar de ser participativa, no aprovechándose así las potencialidades que estos ofrecen.

Como parte del protagonismo del alumno en su actividad de aprendizaje, un lugar especial lo ocupa el que este sea capaz de comprobar la calidad de sus resultados, es decir, que pueda comprobar en que medida las acciones por él ejecutadas son o no correctas.

Como se aprecia el protagonismo del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje se debe manifestar en los diferentes momentos del desarrollo de su actividad, es decir, tanto en la orientación, como en la ejecución y valoración de los ejercicios que realice.

Lo anterior requiere la aplicación de estrategias metodológicas por el docente (utilización de preguntas para revelar el conocimiento, ejercicios sin solución, con diferentes vías de solución, asumir y defender posiciones, entre otras), que exijan al alumno la reflexión, la búsqueda independiente del conocimiento, el llegar a conclusiones, en la misma medida que adquiere procedimientos generalizados de trabajo mental, por la propia concepción de los ejercicios.

#### **1.4: Niveles de desempeño cognitivo en la asignatura Mecánica Técnica mediante los ejercicios.**

El proceso de formación de un conocimiento se produce de forma gradual, de un nivel más simple hacia otro más complejo. Pretender insertarse en este proceso sin conocer el nivel de logros alcanzados en el alumno sería un error, pues, sin los antecedentes requeridos el alumno no puede asimilar conocimientos estructurados a un nivel superior del que tiene adquirido, de ahí

la importancia de diagnosticar el nivel alcanzado por el alumno, para diseñar las estrategias de intervención.

Surge entonces la necesidad de precisar lo relativo a los niveles de asimilación y los niveles de desempeño cognoscitivo.

La asimilación es un proceso complejo que supone varios niveles que están estrechamente relacionados con el contenido, con lo que el alumno debe hacer y lo que sabe hacer, es decir con cuál es su nivel de desempeño cognitivo.

La pedagogía cubana contemporánea al abordar el aprendizaje como proceso reconoce los siguientes niveles de asimilación del conocimiento:

- Familiarización: En él los alumnos reconocen los conocimientos y las habilidades, pero no lo pueden utilizar. En este nivel solo identifican, describen, caracterizan y definen.
- Reproductivo: En él los alumnos adquieren los rasgos de un concepto, son capaces de reconocer e identificar el fenómeno, el hecho o la figura, fijan sus características esenciales y además los describen, enlazan, seleccionan, relatan y argumentan.
- Aplicación: En él se exige que el alumno trabaje con rasgos esenciales del contenido del concepto, y es capaz de transferir esta esencia a la diversidad de casos que se le presentan, por lo que clasifica, compara, valora y resuelve.
- Creativo: En él el alumno es capaz de elaborar sus propias estrategias de aprendizaje, aplicarlas en la solución de tareas, confeccionar esquemas lógicos, elaborar mapas conceptuales, buscar relaciones y dependencias, así como asumir posiciones.

Para lograr el desarrollo adecuado de los niveles de asimilación se debe tener en cuenta que los ejercicios que se diseñen sean suficientes en cantidad, variados en sus formas, diferenciados en cuanto a niveles y que se correspondan con el diagnóstico realizado.



Requisitos a tener en cuenta para el trabajo con los niveles de asimilación.

- Correspondencia del contenido con las exigencias del programa de la asignatura y los objetivos.
- La asequibilidad de los ejercicios teniendo en cuenta los niveles de asimilación.
- Organizar los ejercicios en un determinado sistema teniendo en cuenta el objetivo a lograr y el nivel de asimilación.
- El desarrollo de la autovaloración (relacionando el nivel de asimilación con el nivel de desempeño cognitivo).

Entre ambos existe una relación muy estrecha pero no son sinónimos. Los niveles de asimilación están referidos al estado que alcanza el alumno en lograr y hacer suyo el contenido de enseñanza (conocimientos, habilidades) a un nivel determinado, aquí está muy presente el concepto de apropiación (descrito anteriormente), de ahí que el alumno asimila lo que es capaz de apropiarse o hacer suyo y lo va logrando por escalones a distintos estadios, con ciertos niveles de ayuda y orientación.

El nivel asimilado o nivel apropiado se logra cuando el alumno exterioriza ese conocimiento, de forma independiente y que a su vez lo interioriza. Este debe demostrar que se ha apropiado de ese conocimiento de enseñanza y que es capaz de operar y de desempeñarse con él a un determinado nivel, y entonces surge lo que hemos denominado nivel de desempeño cognitivo para eso es necesario enfrentar al alumno a determinados ejercicios o actividades graduadas, donde tenga que utilizar ese conocimiento demostrando el nivel asimilado del contenido de enseñanza, hasta dónde es capaz de hacer, o sea cuál es su nivel de desempeño cognitivo de ese contenido de enseñanza.

La experiencia muestra que no siempre los desempeños afloran cuando se trata de contextos regulados por un tiempo (el del transcurso de una prueba o de ejercicios) y por la observación en el aula, en el desarrollo de la misma.

Por ello se habla de aproximación o de acercamiento a los niveles de desempeños cognitivos de los alumnos.

Pero es necesario reiterar que se debe ir más allá de las pruebas, es indudable que la labor pedagógica en el aula a través de los ejercicios constituyen la forma más propicia para identificar y caracterizar el desempeño de los alumnos y que siempre es deseable dar cuenta del tipo de interacción que estos establecen fuera del aula, porque es aquí donde el desempeño ha de hacerse visible.

Actualmente muchas instituciones de evaluación, para constatar el nivel de logros alcanzados por los alumnos de cada uno de los niveles de enseñanza, lo realizan rastreando el grado de desarrollo de ciertas competencias cognitivas, estas competencias son: ejecución de algoritmos, adquisición de conceptos, resolución de problemas y comunicación.

Es por ello que la preocupación por evaluar los resultados de la acción educativa es cada día más universal y extendido. A los equipos de funcionarios y entidades encargados de los sistemas de medición de logros se les presenta la disyuntiva de desarrollar pruebas de rendimiento con el objetivo de comparar el logro de grupos de estudiantes con otros grupos, escuelas y territorios o para conocer con el mayor nivel de detalles posible, que aspectos, conocimientos u objetivos específicos logran los estudiantes sobre el currículo prescrito.

En la práctica educativa cubana se han venido utilizando, en la formulación y estructuración de los objetivos de las diferentes asignaturas del currículo, así como en la dosificación metodológica del contenido, los niveles de asimilación de los conocimientos y de las habilidades por donde debe transitar el proceso de enseñanza el aprendizaje del alumno. Sin embargo, a mi entender, realmente no ha sido objeto de suficiente atención, ¿cuál es el nivel de logro que se debe alcanzar?

¿Con que grado de excelencia deben manifestarse esos conocimientos, esas habilidades y capacidades? ... en otras palabras, ¿Cuáles deben ser los niveles de desempeño cognitivo que debe reflejar el alumno en las diferentes etapas de su desarrollo?

Nos hemos preguntado sobrecojo denominar al acto por el cual alguien hace cosas con sentido, resuelve problemas y los explica, interactúa, comunicativamente según sean los distintos contextos y asume posesiones con criterios, tales características, deseables en todo ser humano, podríamos identificarlo como propio de su desempeño.

Este desempeño está determinado por el uso que del conocimiento hace cada persona. En esta perspectiva, al hablar de desempeño muy importante evitar la separación de los factores cognoscitivos de los afectivos y volitivos, especialmente si se tiene en cuenta el impacto de la teoría en la práctica educativa.

Cuando hablamos de desempeño cognitivo queremos referirnos al cumplimiento de lo que uno debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, de acuerdo, en este caso, con la edad y el grado escolar alcanzado, y cuando se trata de los niveles de desempeño cognitivo nos referimos a dos aspectos íntimamente interrelacionados, el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y al mismo tiempo la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzado en una asignatura determinada, el cual constituye el uso específico que estamos abordando.

Según A.Smirnov: Los niveles de conocimiento se manifiestan en la capacidad para ver por si mismo las preguntas que exigen solución y encontrándole respuesta.

Según E.Machado Ramírez: Los niveles de desempeño lo define como la capacidad para pensar y trabajar por si mismo y para vencer los inconvenientes que surgen en el proceso de enseñanza.

Teniendo en cuenta estos planteamientos, se considera que los niveles de desempeño cognitivo consiste en la capacidad del sujeto para analizar el ejercicio planteado y encontrarle solución a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y de sus propias fuerzas e iniciativas.

Es por ello que en la confección de los criterios tenidos en cuenta en la elaboración de los instrumentos de medición para evaluar el rendimiento alcanzado por los alumnos es el nivel de desempeño cognitivo alcanzado por la misma, una cosa es saber que se quiere que el estudiante haga, y otra distinta saber con que grado de exigencia se quiere que lo haga.

El maestro o profesor y los evaluadores esperan determinar el nivel de desempeño cognitivo que obtienen de los estudiantes respecto a los objetivos operacionalmente especificados, una vez identificados tales objetivos.

Aquí es bueno responder a dos interrogantes: Una se refiere el nivel de desempeño alcanzado por un alumno en particular y la otra concierne a un grupo de estos (podría ser toda una clase, escuela, municipio o provincia). La necesidad de juzgar estos dos aspectos salta a la cuenta cuando consideramos los problemas vinculados con la posible revisión de las estrategias de enseñanza que se estén produciendo por un lado y la atención a las diferencias individuales por el otro.

Asumimos que los niveles de desempeño cognitivo, expresan la complejidad con que se quieren medir los niveles de logros alcanzados en una asignatura dada.

Para medir los niveles de desempeño cognitivo en cada una de las asignaturas hemos considerado tres niveles.

**Primer Nivel:** Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básico de una asignatura dada, para ello deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos propiedades .esenciales en los que esta se sustenta.

**Segundo Nivel:** Capacidad del alumno de establecer relaciones conceptuales donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre su relaciones internas.

**Tercer Nivel:** Capacidad del alumno para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemita, identificar componentes o interrelaciones, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado.

El que el alumno se enfrente a la resolución o generalización de problemas es también de relevancia social por su aporte para el buen desempeño de los alumnos en la vida.

En cada unas de las asignaturas estos niveles se cumplen atendiendo a las características de cada una de ellos.

La asignatura de Mecánica, Técnica requiere conocimientos de los materiales, sus propiedades, características para su selección. Además requiere conocimientos de matemática tales como despeje de formulas, igualdad de ángulos, semejanza de triángulos, funciones trigonométricas, resolver sistemas de ecuaciones con tres variables, interpretar gráficas, potencias y otros conocimientos elementales. De la Física necesita los conocimientos relativos al movimiento del punto material, al sólido rígido, las leyes y conceptos generales de la mecánica.

En Mecánica Técnica, por las características específicas de la asignatura los niveles de desempeño se establecieron de la siguiente forma.

**Primer Nivel:** El estudiante deberá reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de formulas.

**Segundo Nivel:** El estudiante deberá además de reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la especialidad de Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de formulas, los elementos que se dan, los que se buscan y por ultimo resolver problemas elementales de la Mecánica.

**Tercer Nivel:** El estudiante además de reconocer, identificar conceptos y leyes de la especialidad de Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de formulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.

Por eso, a la escuela le compromete a sus participantes (estudiantes, docentes, directivos y padres) hacia la función entre el asombro de conocer y la actitud que ello implica.

Al descubrir un determinado saber, ha de acentuarse la sensibilidad hacia la búsqueda de otros saberes, digamos que desde la perspectiva del desempeño se aprende a saber para saber hacer.

Por eso es necesario reiterar que mas allá de la prueba es indudable, que la labor pedagógica en el aula constituye la forma mas propicia para identificar y caracterizar el desempeño de los estudiantes y que todo hombre puede ser creador si es educado para ello.

### **1-5 Caracterización psicopedagógica de los estudiantes.**

Deben conocerse las regularidades psicológicas de la etapa del desarrollo de la personalidad de los estudiantes, de su singularidad y carácter integral; pues si no se considera la actividad psíquica no se puede determinar hacia donde dirigir la orientación de las influencias educativas. El estudio de sus características individuales y la relación de la experiencia personal a la social es una de las condiciones mas importantes para lograr una mayor efectividad en el proceso educativo, de lo contrario se olvidaría que la esencia de la educación se orienta hacia la formación integral de la personalidad.

Los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de

la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente.

Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de 2do año.

En la juventud se continúa y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual ha tenido lugar en etapas anteriores. Así, desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes del nivel medio superior están potencialmente capacitados para realizar tareas que requieren una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven.

Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

En el nivel medio superior, como en los niveles precedentes, resulta importante el lugar que se le otorga al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo, los alumnos del nivel medio superior pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el alumno participe de modo activo.

En estas edades es muy característico el predominio de la tendencia a realizar apreciaciones sobre todas las cosas, apreciación que responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que los alumnos han ido conformando; así como la

defensa pasional de todos sus puntos de vista, sienten necesidad de autoafirmarse por lo que buscan autonomía y hacen intentos por proyectar su vida, manifiestan un desarrollo del grado de independencia y por tanto de auto control, preocupación constante para ellos los problemas de su mundo interno, las vivencias positivas y negativas insertadas en la vida social, etc.

Las características de los jóvenes deben ser tomadas en consideración por el profesor en todo momento. A veces, nos olvidamos de estas peculiaridades de los estudiantes y tendemos a mostrarles todas las “verdades de la ciencia”, a exigirles el cumplimiento formal de patrones de conducta determinados; entonces, los jóvenes pueden perder el interés y la confianza en los adultos, pues necesitan decidir por sí mismos.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses, puntos de vista propios, de manera tal que los alumnos se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de la de quienes lo rodean; tiene lugar así la formación de convicciones morales que el joven experimenta como algo personal y que entran a formar parte de su concepción moral del mundo.

Las convicciones y puntos de vista, empiezan a determinar la conducta y actividad del joven en el medio social donde se desenvuelve, lo cual le permite ser menos dependiente de las circunstancias que lo rodean, ser capaz de enjuiciar críticamente las condiciones de vida que influyen sobre él y participar en la transformación activa de la sociedad en que vive.

El joven, con un horizonte intelectual más amplio y con un mayor grado de madurez que el niño y el adolescente, puede lograr una imagen más elaborada del modelo, del ideal al cual aspira, lo que conduce en esta edad, al análisis y la valoración de las cualidades que distinguen ese modelo adoptado.

En tal sentido, es necesario que el trabajo de los profesores, tienda no solo a lograr un desarrollo cognoscitivo, sino a propiciar vivencias profundamente sentidas por los jóvenes, capaces de regular su conducta en función de la necesidad de actuar de acuerdo con sus convicciones. El papel de los



educadores como orientadores del joven, tanto a través de su propia conducta, como en la dirección de los ideales y las aspiraciones que el individuo se plantea, es una de las cuestiones principales a tener en consideración.

De gran importancia para que los educadores (familiares y profesores) puedan ejercer una influencia positiva sobre los jóvenes, es el hecho de que mantengan un buen nivel de comunicación con ellos, que los escuchen, los atiendan y no les impongan criterios o den solamente consejos generales, sino que sean capaces de intercambiar con ellos ideas y opiniones.

Resulta importante, para que el maestro tenga una representación más objetiva de cómo son sus alumnos, para que pueda aumentar el nivel de interacción con ellos y, al mismo tiempo, ejercer la mejor influencia formadora en las diferentes vertientes que los requieran, que siempre esté consciente del contexto histórico en el que viven sus alumnos.

La función de los educadores es exitosa sobre todo cuando poseen un profundo conocimiento de sus alumnos.

Los objetivos de la enseñanza están determinados por las necesidades y exigencias sociales dadas en el marco de la escuela, el tipo de enseñanza y el grado.

Estos expresan las transformaciones que se desean lograr en la personalidad de los alumnos, parecidamente, previamente, en función de los objetivos de la educación socialista en nuestro país. Por ello, determina la información científica esencial que debe ser objeto de asimilación por los alumnos, por lo que deben estudiar, es decir, el contenido de la enseñanza, orientar la selección de los métodos, medio de enseñanza, la evaluación y las forma del trabajo docente.

El profesor debe tener en cuenta que los objetivos del proceso docente educativos expresan lo que en el alumno se aspira a que sea capaz de hacer. En este propósito ideal, subjetivo, adquiere objetividad y se concentra en las

tareas docentes, en la actividad que desarrollan los alumnos bajo la dirección del profesor.

Los objetivos tienen un carácter rector, función de orientación del proceso docente y a ellos están subordinados el resto de los componentes didácticos.

Los contenidos representan el que enseñar, de su concepción depende el desarrollo intelectual de los alumnos, los rasgos morales de la personalidad y la formación de la concepción científica del mundo, ya que constituyen el volumen de conocimiento, las habilidades y los hábitos relacionados con estos, así como el comportamiento ideológico, político cultural que, en conjunto, posibilitan la formación multilateral de la personalidad de los alumnos.

Los medios de enseñanza determinan también sobre los instrumentos que se emplean para el control de los conocimientos que le facilitaran al profesor evaluar el aprendizaje.

Por eso a la hora de formular ejercicios para los distintos tipos de evaluación, el profesor debe tomar en consideración no sólo el contenido sino la vía que utilizó para su aprendizaje. Teniendo en cuenta lo antes planeado valoramos que entre ellos hay una estrecha relación.

### **Conclusiones del capítulo**

La educación cubana cuenta hoy con una amplia tradición pedagógica que constituyen referentes teóricos necesarios para cualquier investigación en este campo. Para favorecer el desarrollo de los niveles de desempeño cognitivo en los alumnos la escuela posee las condiciones necesarias, constituyendo la clase de Mecánica Técnica un elemento indispensable que favorece a través de los ejercicios el cumplimiento de este propósito.

## **CAPÍTULO II: Ejercicios para elevar el aprendizaje en la asignatura de Mecánica Técnica**

### **2.1 Análisis del diagnóstico.**

Con el propósito de determinar los problemas existentes en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Mecánica Técnica para la especialidad de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites”, del municipio de Sancti Spíritus se aplicaron instrumentos mediante la metodología establecida , determinando las principales dificultades sobre la problemática objeto de estudio y para la elaboración posterior de los ejercicios, en aras de fomentar los mismos se aplicaron los siguientes instrumentos.

- Análisis de documentos: Revisión y análisis del libro de texto, programa de estudio y orientaciones metodológicas con el propósito de conocer como se proyectará el trabajo para elevar el aprendizaje en los niveles de desempeño.
- Guía de observación con el interés de constatar a partir de los ejercicios que orienta el maestro, el trabajo que realiza con los niveles de desempeño cognitivo en la asignatura Mecánica Técnica de los estudiantes de segundo año de Mecánica Industrial. (Anexo No.1)
- Prueba pedagógica I con la intención de constatar el conocimiento sobre los contenidos en los diferentes niveles de desempeño de la asignatura Mecánica Técnica en los estudiantes de segundo año de Mecánica Industrial. (Anexo No.2)
- Prueba pedagógica II con el propósito de comprobar el conocimiento sobre los contenidos en los diferentes niveles de desempeño de la asignatura Mecánica Técnica en los estudiantes de segundo año de Mecánica Industrial. (Anexo No.3)
- Escala Valorativa: alto, se considerará si el 60% o más de la muestra alcanza uno de los niveles (de 15 a 25 alumnos), medio, del 32% al 60% (8 a 15 alumnos) y bajo, 32% o menos (hasta 8 alumnos).

Al consultar las orientaciones metodológicas y el programa de estudio se evidenció que los mismos no ofrecen todas las posibilidades para la implicación efectiva de los alumnos en la búsqueda de los conocimientos por sí solo, limitando la independencia de estos y por tanto su efectivo aprendizaje. No existen ejercicios para lograr el aprendizaje en los diferentes niveles de desempeño.

Se realizó la observación a clases (Anexo 1); el cual arrojó que existen problemas prácticos se aprecia que es insuficiente el trabajo que se realiza con los tres niveles de desempeño cognitivo, prevaleciendo las actividades del primer y segundo nivel. De esta forma se frena la capacidad del alumno para resolver problemas y establecer las estrategias de solución, aspectos estos que son fundamentales en el tercer nivel. (Tabla1) (Anexo 4)

Análisis del resultado de la prueba pedagógica inicial: La misma fue confeccionada, teniendo en cuenta los tres niveles de desempeño cognitivo (Anexo 2)

Luego de analizar los resultados alcanzados se pudo apreciar que de los 25 alumnos que conforman la muestra 15 se encuentran en el nivel 1 para un 60% (respondiendo bien la pregunta 1), 3 en el nivel 2 para un 12% (contestaron bien las dos primeras preguntas), y 2 en el nivel 3 para un 8%(contestando satisfactoriamente todo el cuestionario de tres preguntas). No alcanzaron nivel, 5 alumnos lo que representa el 20% de la muestra.

Como se puede apreciar el aprendizaje de estos alumnos se encuentra seriamente afectado, ya que un total de 20 así lo demuestra. O sea 5 no alcanzan ningún nivel y 15 apenas llegan a reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas (sólo es capaz de reproducir). (Tabla 2) (Anexo 5)

De manera general a través de los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial se comprobaron las carencias que enfrentan los estudiantes respecto al

aprendizaje de la asignatura de Mecánica Técnica en los diferentes niveles de desempeño como:

- Apenas llegan a reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas solo son capaces de reproducir.
- No establecen relaciones conceptuales, ni saben reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, aplicarlos a una situación dada y reconocer e identificar parámetros de fórmulas solo algunos se acercan a esto.
- Tienen dificultad para resolver problemas, reconocer y contextualizar la situación problémica, identificar parámetros de formulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.

## **2.2 Fundamentación de la propuesta de solución.**

La elaboración de la propuesta de ejercicios se relaciona con las unidades que conforman el programa de Mecánica Técnica.

Se partió de un diagnóstico realizado, en el cual se detectaron dificultades en el desarrollo del desempeño cognitivo en los alumnos de segundo año de la especialidad de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti-Spíritus, esto se convirtió en el punto de partida para conformar dichos ejercicios.

En las propuesta de los ejercicios se tuvieron en cuenta además las diferentes funciones de los ejercicios, es decir, instructiva, educativa, de desarrollo y de control, también el grado de dificultad y la variedad, analizando en los ejercicios sus componentes, o sea: los elementos que se le brindan a los estudiantes, los elementos que se buscan y la vía o posibles vías de solución.

Los mismos favorecen el conocimiento individual del alumno y promueven su enriquecimiento, aumentando el grado de complejidad de forma gradual al abarcar los tres niveles de desempeño cognitivo.

Para lograr el desarrollo adecuado de los niveles de asimilación se debe tener en cuenta que los ejercicios que se diseñen sean suficientes en cantidad, variados en sus formas, diferenciados en cuanto a niveles y que se correspondan con el diagnóstico realizado.

El variado grado de complejidad de los ejercicios permite el trabajo con los tres niveles de desempeño de los alumnos lo que propicia la atención a las diferencias individuales.

En la realización de los mismos se tuvo en cuenta el programa y las orientaciones metodológicas de la asignatura, así como las características psicológicas de los alumnos en estas edades, las posibilidades de los contenidos, especialmente los de mayor grado de dificultad.

Los ejercicios se realizan de modo que logren captar por sí, el interés de los alumnos y teniendo en cuenta que ellos pueden alcanzar niveles superiores de conocimiento.

En la elaboración de los ejercicios se tuvo presente:

Ser variados: De forma que se presenten diferentes niveles de exigencia que promuevan el esfuerzo intelectual creciente en el alumno.

Ser suficiente: De modo que aseguren la asimilación del contenido y que el alumno aprenda haciendo; que le permita conocer lo que pudo lograr satisfactoriamente.

Ser diferenciados: De forma tal que estos ejercicios estén al alcance de todos, que facilite la atención de las necesidades individuales de los alumnos.

Los ejercicios se realizaron de forma tal que logren captar, por sí, el interés de los educandos, con el propósito de que ellos puedan alcanzar niveles superiores de asimilación del conocimiento. Conducen al alumno a integrar, buscar y organizar sus conexiones para poder lograr una correcta posición independiente y consciente en su aprendizaje. Se atiende además la distinción en el nivel de exigencias al intelecto del grado.

Estos ejercicios plantean en su conjunto niveles de complejidad gradual, viable para los alumnos de 2do año de la especialidad de Mecánica Industrial siendo un objetivo en este nivel.

En las propuesta de los ejercicios se tuvo en cuenta además las diferentes funciones de los ejercicios, es decir, instructiva, educativa, de desarrollo y de control, también el grado de dificultad y la variedad, analizando en los ejercicios sus componentes, o sea: los elementos que se le brindan a los estudiantes, los elementos que se buscan y la vía o posibles vías de solución.

Los mismos están estructurados teniendo en cuenta los tres momentos del proceso de enseñanza aprendizaje.

- Orientación
- Ejecución
- Control

### **2.3- Propuesta de ejercicios:**

**Unidad 2:** Sistemas de fuerzas concurrentes y coplanares.

**Objetivo:** Determinar las resultante de un sistema de fuerza concurrentes en el plano.

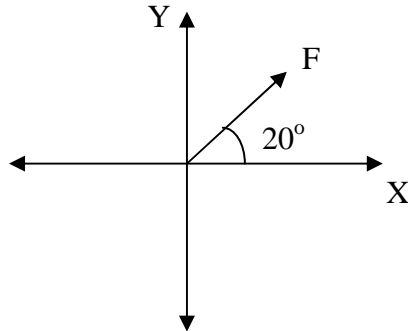
#### **Ejercicio No 1**

##### **Nivel 1.**

Descomponer gráficamente la fuerza  $F$ , en sus componentes rectangulares.

a) La componente  $F_x$  se determina mediante.

\_\_\_  $F_x = F \cdot \cos 20^\circ$     \_\_\_  $F_x = F \cdot \sin 20^\circ$     \_\_\_ Ninguna.



### Ejercicio No 2

#### Nivel 2.

Determine la resultante de dos fuerzas concurrentes por el método de las proyecciones.

#### Datos

$$F_1 = 200 \text{ N}$$

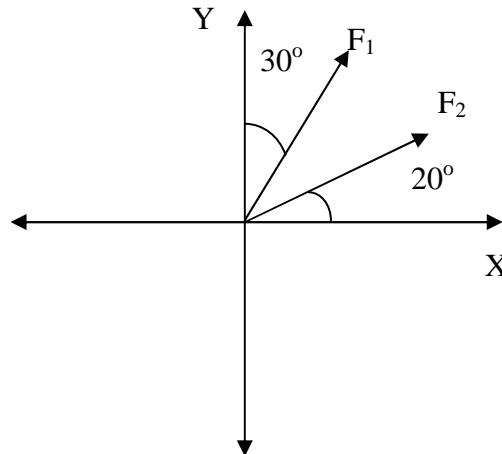
$$F_2 = 300 \text{ N}$$

$$\text{Sen } 30^\circ = 0.5$$

$$\text{Cos } 30^\circ = 0.86$$

$$\text{Sen } 20^\circ = 0.34$$

$$\text{Cos } 20^\circ = 0.94$$



### Ejercicio No 3

#### Nivel 3.

Determine la resultante de varias fuerzas concurrentes que se representan, por el método de las proyecciones.



**Datos**

$F_1 = 120 \text{ N}$

$F_2 = 330 \text{ N}$

$F_3 = 500 \text{ N}$

$F_4 = 250 \text{ N}$

$F_5 = 100 \text{ N}$

$\text{Sen } 30^\circ = 0.5$

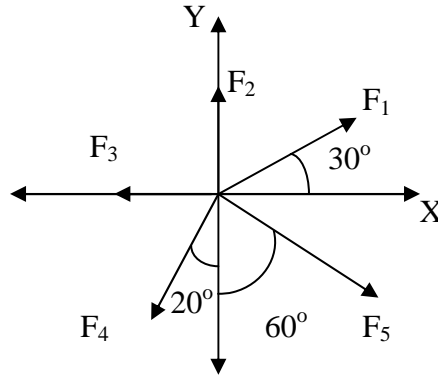
$\text{Cos } 30^\circ = 0.86$

$\text{Sen } 20^\circ = 0.34$

$\text{Cos } 20^\circ = 0.94$

$\text{Cos } 60^\circ = 0.5$

$\text{Sen } 60^\circ = 0.86$

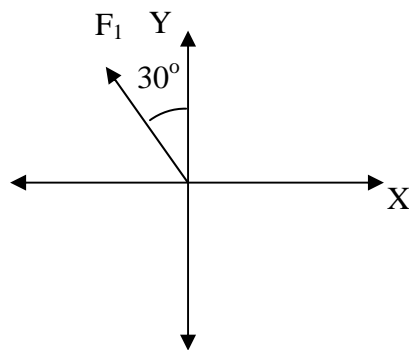


**Ejercicio No 4**

**Nivel 1.**

La fuerza  $F_1$  presenta un ángulo de  $30^\circ$  con respecto al eje Y.

- a) Descomponer gráficamente la fuerza  $F_1$  en sus componentes rectangulares



$F_{1x} = - F_1 \cdot \text{sen } 30$       $F_{1x} = F_1 \cdot \text{cos } 30$      Ninguna

$F_{1y} = F_1 \cdot \text{sen } 30$       $F_{1y} = F_1 \cdot \text{Cos } 30$      Ninguna

## Ejercicio No 5

### Nivel 2.

Determine la resultante en el eje x ( $R_x$ ) y en el eje y ( $R_y$ ) de la dos fuerzas que se muestran en la figura a través del método de las proyecciones.

### Datos

$$F_1 = 150 \text{ N}$$

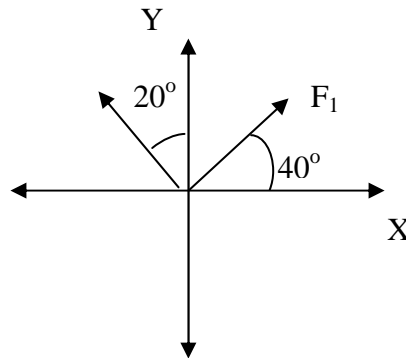
$$F_2 = 210 \text{ N}$$

$$\text{Sen } 40^\circ = 0.64$$

$$\text{Cos } 40^\circ = 0.76$$

$$\text{Sen } 20^\circ = 0.34$$

$$\text{Cos } 20^\circ = 0.9$$



## Ejercicio No 6

### Nivel 3.

Determine la resultante de las fuerzas concurrentes que se muestran en la figura por el método de las proyecciones

### Datos

$$F_1 = 250 \text{ N}$$

$$F_2 = 140 \text{ N}$$

$$F_3 = 180 \text{ N}$$

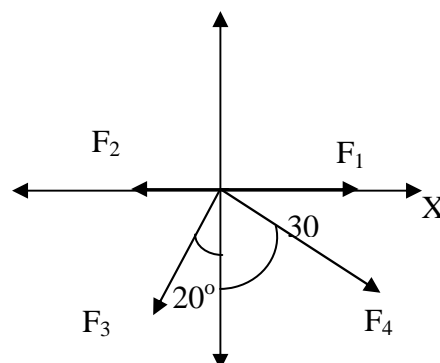
$$F_4 = 325 \text{ N}$$

$$\text{Sen } 30^\circ = 0.5$$

$$\text{Cos } 30^\circ = 0.86$$

$$\text{Sen } 20^\circ = 0.34$$

$$\text{Cos } 20^\circ = 0.94$$



**Unidad 3:** Sistemas de fuerzas generales en el plano.

**Objetivo:** Determinar las reacciones en los apoyos a partir de las condiciones de equilibrio del cuerpo rígido en el plano.

### Ejercicio No 7

#### Nivel 1.

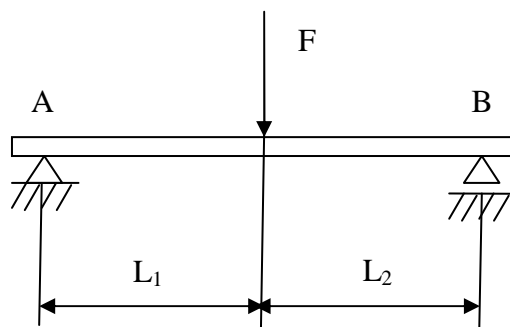
Realice el diagrama de cuerpo libre de la viga apoyada que se indica en la figura.

El momento de  $F$  respecto al punto A se determina:

\_\_\_  $F \cdot L_1$

\_\_\_  $F \cdot L_2$

\_\_\_ No produce momentos



### Ejercicio No 8

#### Nivel 2.

Calcule las reacciones en los apoyos de la viga y sistemas de carga indicada.

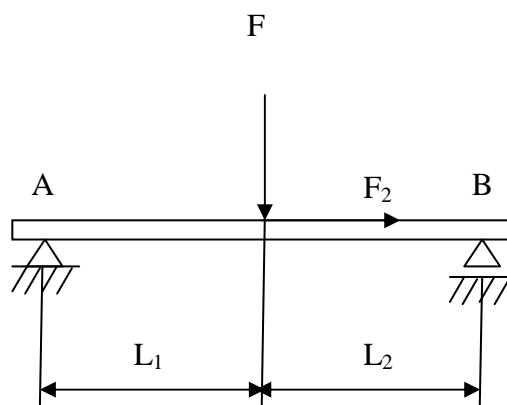
#### Datos

$$F = 25 \text{ N}$$

$$F_2 = 62 \text{ N}$$

$$L_1 = 0.4 \text{ m}$$

$$L_2 = 0.6 \text{ m}$$



### Ejercicio No 9

#### Nivel 3.

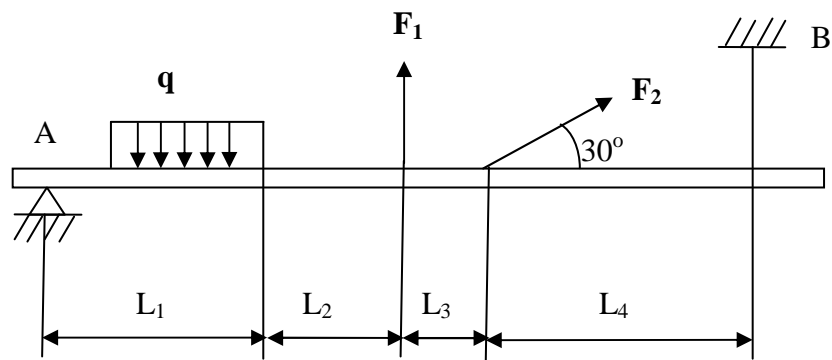
Calcule reacciones en los apoyos de la viga y sistemas de carga distribuida Que se muestre en la figura.

#### Datos

$$F_1 = 40 \text{ N}$$

$$F_2 = 36 \text{ N}$$

$$q = 150 \text{ N}$$

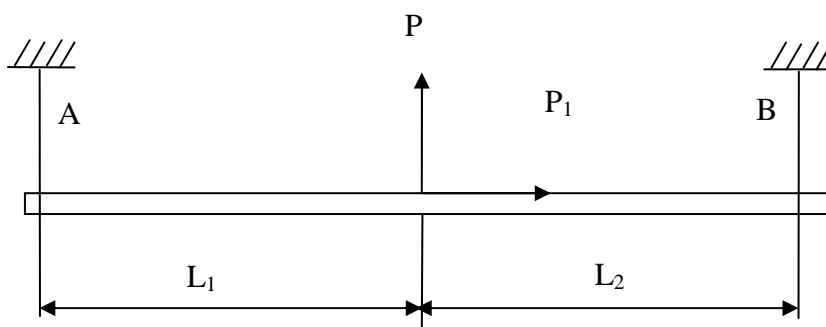


### Ejercicio No 10

#### Nivel 1.

Realice el diagrama de cuerpo libre de la viga apoyada que se muestra en la figura.

- a) Determine el momento de  $P$  y  $P_1$  respecto al punto A



El momento de P y P<sub>1</sub> respecto al punto A se determina:

\_\_\_ P · L<sub>1</sub>                      \_\_\_ - P · L<sub>1</sub>                      \_\_\_ No produce momento

\_\_\_ P<sub>1</sub> · L<sub>1</sub>                      \_\_\_ P<sub>1</sub> · (L<sub>1</sub> + L<sub>2</sub>)                      \_\_\_ No produce momento

### Ejercicio No 11

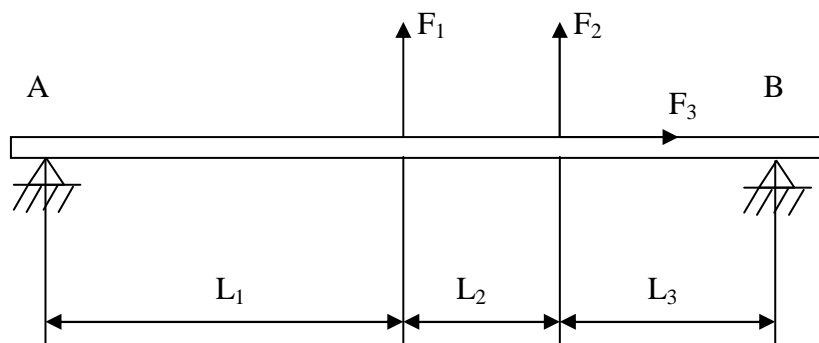
#### Nivel 2.

##### Datos

F<sub>1</sub>= 15N      L<sub>1</sub>= 3m

F<sub>2</sub>= 50N      L<sub>2</sub>= 1m

F<sub>3</sub>= 46N      L<sub>3</sub>= 2m



### Ejercicio No 12

#### Nivel 3

Calcule las reacciones en el apoyo en A y la tensión del cable en B de la viga que se muestra en la figura

##### Datos

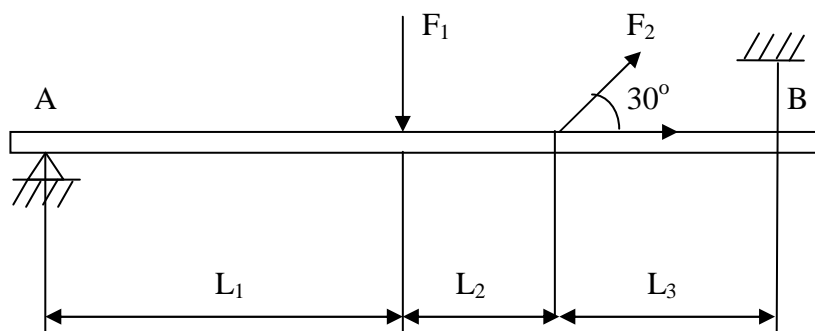
F<sub>1</sub>= 110N

F<sub>2</sub>= 95N

L<sub>1</sub>= 4m

L<sub>2</sub>= 2m

L<sub>3</sub>= 3m



### Ejercicio No 13

#### Unidad 4. Centroide y centro de gravedad

**Objetivo:** Determinar la posición del centro de gravedad de figuras planas, simples y compuestas.

#### Nivel 1.

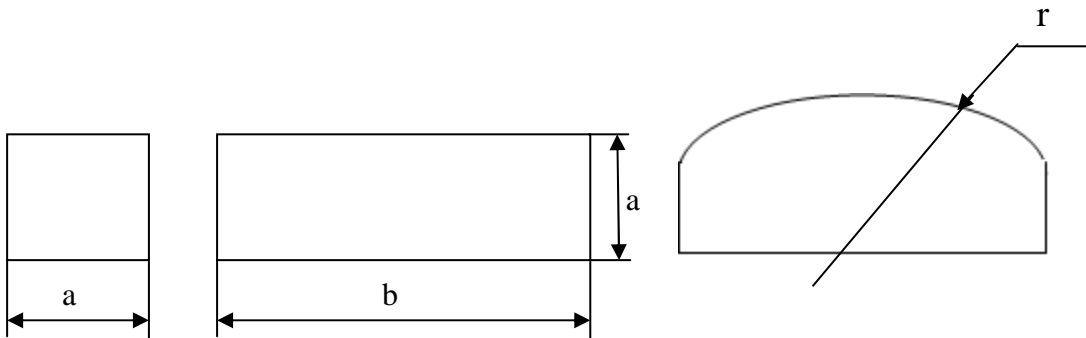
Situé el centro de gravedad de las siguientes áreas simples

a) El área del rectángulo se determina por:

\_\_\_  $A = a \cdot b$

\_\_\_  $A = a^2$

\_\_\_  $A = a \cdot b / 2$

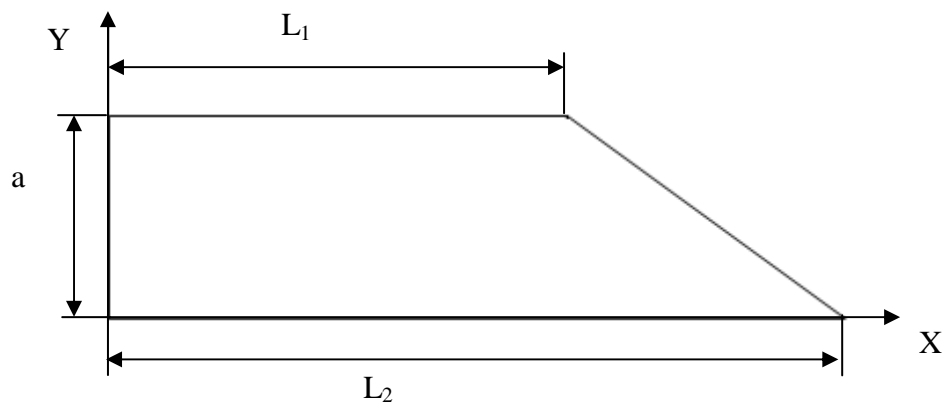


### Ejercicio No 14

#### Nivel 2.

Calcule las coordenadas del centro de gravedad de la figura compuesta que se muestra.

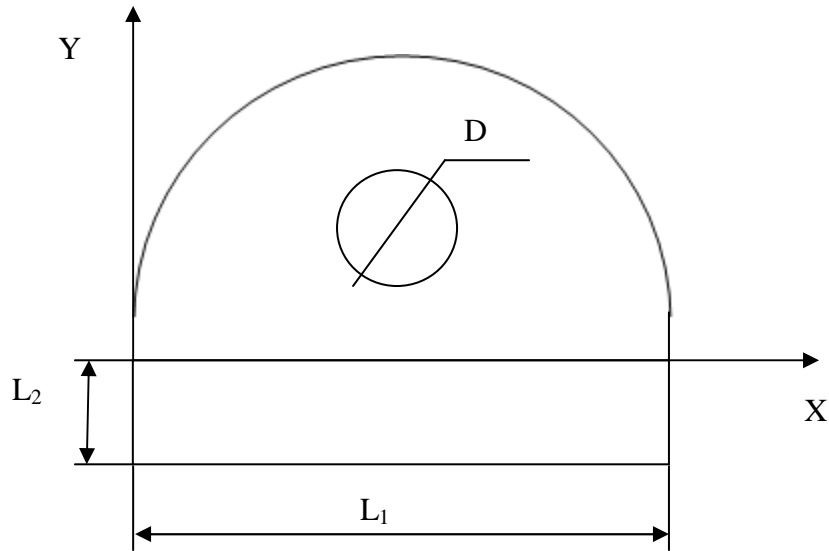
- Datos  
 $L_1 = 10 \text{ cm}$   
 $L_2 = 16 \text{ cm}$   
 $A = 8 \text{ cm}$



### Ejercicio No 15

#### Nivel 3.

Calcule las coordenadas del centro de gravedad de la figura compleja que se muestra.



### Ejercicio No 16

#### Nivel 1.

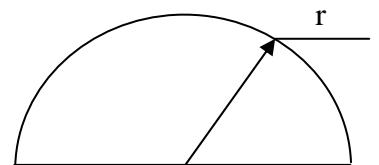
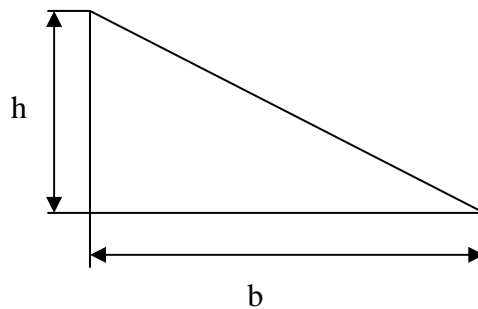
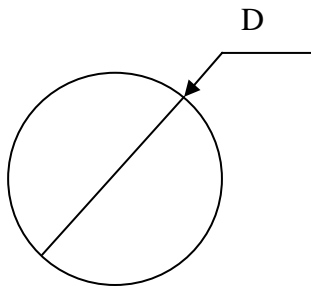
Situé el centro de gravedad de las siguientes áreas simples

a) El área del triángulo se determina por:

\_\_\_  $A = \pi \cdot r^2$

\_\_\_  $A = b \cdot h$

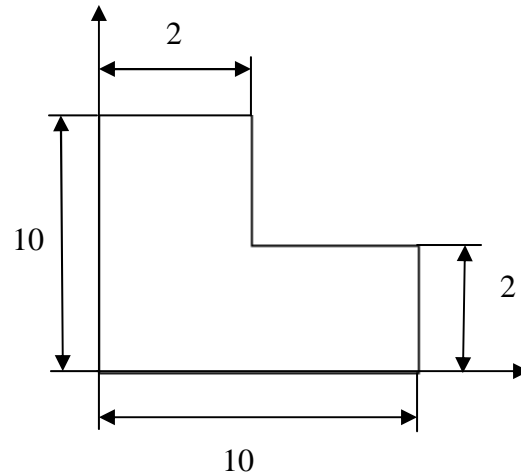
\_\_\_  $A = b \cdot h / 2$



### Ejercicio No 17

#### Nivel 2

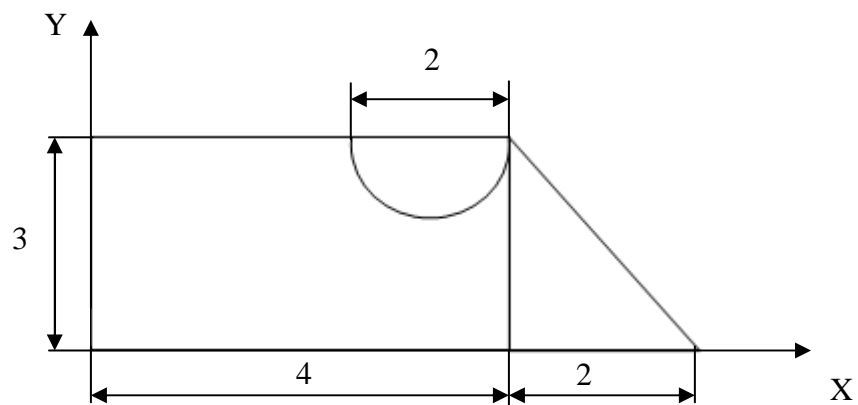
Calcule las coordenadas del centro de gravedad de la figura compuesta que se muestra



### Ejercicio No 18

#### Nivel 3.

Calcule las coordenadas del centro de gravedad de la figura compleja que se muestra





## **2.4 Resultados de la aplicación de la propuesta.**

Terminada la aplicación de los ejercicios propuestos, se procedió a emplear nuevamente los métodos del nivel empírico para realizar el diagnóstico final. Se realizó la observación a clases (Anexos 1); el cual arrojó que después de aplicada la propuesta se aprecia que el estudiante ya es capaz de reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas y aplicarlos a una situación dada aunque no todos logran resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.

Al realizar el análisis comparativo entre la prueba pedagógica de entrada (Anexo 3) y la prueba pedagógica de salida (Anexo 4) los resultados se manifiestan de la siguiente forma:

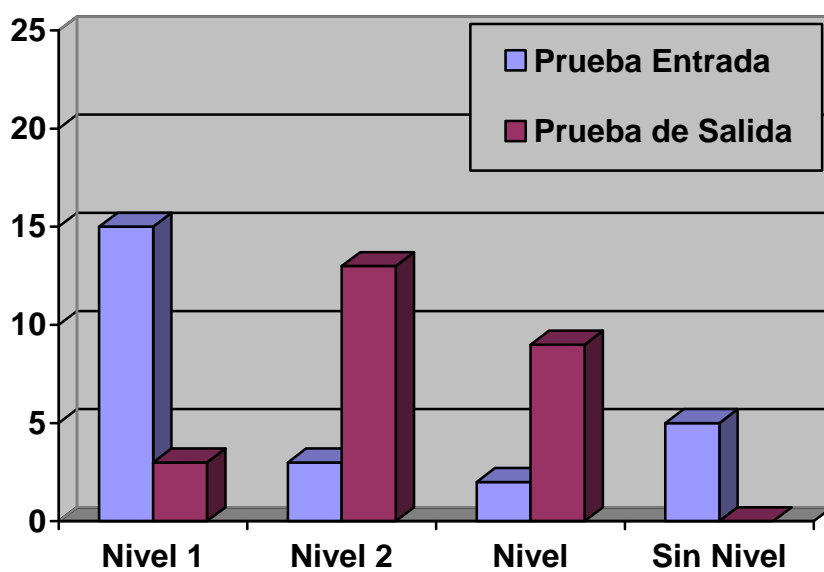
De 15 que representaban el 60% que se encuentran en el nivel 1 y que solo en su aprendizaje llegaban a la capacidad de reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, así como reconocer e identificar algunos de los parámetros de fórmulas. Solo 3 alumnos quedan en este nivel para un 12%

Con relación a la capacidad de establecer relaciones conceptuales, además de reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, aplicarlos a una situación dada y reconocer e identificar parámetros de fórmulas de 3 alumnos que representaba el 12% , alcanzan este nivel 13 estudiantes lo que representa el 52%.

Con relación al tercer nivel o sea a la capacidad para resolver problemas, reconocer y contextualizar la situación problémica, identificar parámetros de formulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado de 2 alumnos que representaba el 8% se alcanza un incremento de 9 alumnos que obtienen este nivel para un 36% lo que evidencia la efectividad de los ejercicios aplicados, al alcanzarse el estado deseado.

La siguiente tabla muestra los resultados cuantitativos de la muestra antes y después de aplicados los ejercicios.

<b>TABLA COMPARATIVA</b>		
<b>NIVELES</b>	<b>PRUEBA DE ENTRADA</b>	<b>PRUEBA DE SALIDA</b>
<b>NIVEL I</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
<b>NIVEL II</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
<b>NIVEL III</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>SIN NIVEL</b>	<b>5</b>	<b>0</b>



**Conclusiones Parciales.**

Los ejercicios sustentados en la determinación de los referentes teóricos – metodológicos facilitan el desarrollo de los niveles de desempeño cognitivo en los alumnos.

Los alumnos poseen un conocimiento mayor, lo que permite el protagonismo y constituye una vía para favorecer el aprendizaje, esto se demuestra en los resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido abordado desde diferentes enfoques, siendo el histórico-cultural el que aporta elementos que permiten apreciar el papel de las condiciones sociales, mediatizadas por el docente como aspecto que favorece el desarrollo del aprendizaje desde niveles inferiores hasta la producción de conocimientos de manera independiente y creativa en condiciones cambiantes.

El diagnóstico realizado mediante los diferentes instrumentos, descritos en el informe evidenciaron insuficiencias en el trabajo basado en el tránsito por los tres niveles de desempeño cognitivo en la asignatura Mecánica Técnica en los alumnos de segundo año de Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus, sobre las cuales se incidió a partir de la aplicación de los ejercicios diseñados.

Para resolver el problema científico se elaboraron ejercicios para favorecer los niveles de desempeño de los alumnos, teniendo en cuenta los tres momentos estructurales del proceso de enseñanza-aprendizaje, la orientación, la ejecución y el control. Esta propuesta constituye una novedad en la enseñanza de la asignatura Mecánica Técnica de la especialidad Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus.

Los ejercicios aplicados demuestran la efectividad de su realización en la escuela, pues no requiere de grandes recursos e influyen en el tránsito de los alumnos por los diferentes niveles de desempeño lo que se condujo a mejores resultados docentes pudiendo ser utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la especialidad Mecánica Industrial del Instituto Politécnico Industrial “Estanislao Gutiérrez Fleites” de Sancti Spíritus

## **RECOMENDACIONES.**

Luego del análisis de las conclusiones y los resultados obtenidos en la presente Investigación se recomienda:

- 1.- Aplicar los ejercicios propuestos en los demás estudiantes en aras de mejorar los niveles de desempeño en la asignatura Mecánica Técnica.
2. Generalizar la propuesta a través de su aplicación sistemática en la especialidad y otras especialidades.

## BIBLIOGRAFÍA

Allport, G. (1968). *La personalidad. Su configuración y desarrollo*. Editorial Herder. Barcelona.

Álvarez de Zayas, C. (1992). *La escuela en la vida*. Editorial Félix Varela. Ciudad de La Habana.

Álvarez de Zayas, C. (1995). *Metodología de la investigación Científica*. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.

Álvarez de Zayas, C. (1999). La escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Álvarez González, A. (1999). *Tareas para la activación de la independencia cognoscitiva con un enfoque motivador y de implicación cognitiva en los escolares primarios*. Tesis presentada en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Villa Clara.

Ausubel, D. et al. (1991). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. México. Editorial Trillas. Quinta Reimpresión.

Addine, F.F. (1998). *Didáctica y optimización del proceso de Enseñanza aprendizaje*. IPLAC. Ciudad Habana.

Báxter, E. et al. (2008). *El trabajo educativo en la institución escolar*. Selección de temas psicopedagógicos. Editorial Pueblo y Educación.

Bermúdez, R. et al. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Bragulat Astorga, A y Otros. (1969). *Mecánica Técnica*. Editorial Instituto del Libro. La Habana.

Castellanos Simons, D. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela una concepción desarrolladora*. La Habana. Centro de Estudios Educativos. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.

Castellanos Simons, D. et al. (1997) ¿Puede ser el maestro un facilitador? Una reflexión sobre la inteligencia y su desarrollo. La Habana. Ediciones IPLAC Cesofte.

Castellanos Simons, D. et al. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. Colección Proyectos. ISPEJV. La Habana. Cuba.

Castellanos Simons, D. (1999). *La comprensión de los procesos de aprendizaje: puntas para un marco conceptual*. La Habana. Centro de Estudios.

Cózar, J. L. (2005): *Dificultades del Aprendizaje de las Ciencias Sociales*. Colectivo de autores. (1973). *Psicología para maestros*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Danilov, M y N Skatkin, M. (1980). *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Edición de libros para la Educación.

Davíдов, V.V. (1987). *Formación de la actividad docente en los escolares*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Davidov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo pedagógico*: Editorial: Progreso Moscú, Diccionario de la Real Academia Española.

Diccionario Enciclopédico Color. T-1. (1995). Barcelona, España: Editorial Grijalbo.

Enciclopedia Encarta (2006). Microsoft Corporation., Biblioteca de consulta Microsoft, en soporte digital.

Enciclopedia Encarta (2007). Microsoft Corporation., Biblioteca de consulta Microsoft, en soporte digital.

Enciclopedia Encarta (2008). Microsoft Corporation., Biblioteca de consulta Microsoft, en soporte digital.

Enciclopedia Encarta (2009). Microsoft Corporation., Biblioteca de consulta Microsoft, en soporte digital

Educacionales. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.

Cerezal Mezquita, J. et al. (2005). *Metodología de la investigación educativa*. Material base en soporte digital. IPLAC. La Habana.

García Batista, G. et al. (2005). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa*. Módulo 1. Primera Parte. En Tabloide de la maestría. La Habana. Editorial Pueblo y Educación

García Batista, G. et al. (2005). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa*. Módulo 1. Segunda Parte. En Tabloide de la maestría. La Habana. Editorial Pueblo y Educación .

García Batista, G. et al. (2005). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa*. Módulo 2. Primera Parte. En Tabloide de la maestría. La Habana. Editorial Pueblo y Educación

González Rey, F. (1995). *Comunicación, Personalidad y Desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1995.

González Soca, A.M. et al. (2002). *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

\_\_\_\_\_: Cuba. 2007. "La medición de la eficiencia del aprendizaje de los alumnos". En Diagnóstico en el aula de los problemas de aprendizaje. Grupo de evaluación de la calidad de la educación del ICCP.

Hilgard, E.R. (1961). *Teorías del aprendizaje*. La Habana. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro.

Klingberg, L. (1972). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Editorial Pueblo Y Educación.

López López, M. et al. (1986). *La dirección de la actividad cognoscitiva*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Masso Vázquez, F. (1982). *Mecánica Teórica*. T 1. Santiago de Cuba. Editorial Oriente.

Petrovski, S.V. (1987). *Psicología General*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Puig, S. (2003). *Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.

Rico Montero, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. Editorial pueblo y Educación. La Habana.

Rico Montero, P. (2002). *Algunas características de la actividad de aprendizaje y del desarrollo intelectual de los alumnos*. En: Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana

Rodríguez Pérez, M.E. (2001). *El Mundo en que Vivimos. Potencialidades para un aprendizaje desarrollador*. Tesis de Maestría.

Rodríguez, L. (2003 b): Algunas consideraciones en torno a las Estrategias y Aprendizaje y el paradigma de Aprender a Aprender. I. S. P. Pinar del Río. Soporte digital.

\_\_\_\_\_, (2003 a): Notas sobre aprendizaje desarrollador. I. S. P. Rafael M. de Mendive. P. del Río. Cuba (Soporte digital)

\_\_\_\_\_, (2004): Enfoque Sociocultural y Estrategias de Aprendizaje. Revista digital Mendive. Septiembre.



Segura Suárez, M. E. y coautores. (2006). *La psicología en la práctica educativa del maestro*. En Ministerio de Educación, Cuba. Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Ciencias de la Educación. Módulo II. Segunda Parte. (pp. 2 – 4). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_. (2005). *Teorías psicológicas y su influencia en la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Silvestre, M. (1999). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación, Cuba.

Silvestre M. et al. (2002). *Hacia una Didáctica desarrolladora*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

Talízina, N.F. (1992). *La formación de la actividad cognoscitiva en los escolares*. Ángeles Editores. México.

Vigotsky, L.S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Editorial Científico Técnica. La Habana.

Vigotsky, L.S. (1999). *Pensamiento y Lenguaje*. Editorial Científico Técnica. La Habana.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias. Experiencias cubanas*. Editorial Academia. La Habana.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (1999). *Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador*. Palcograf. La Habana.

## **ANEXO 1**

### **Guía de observación realizada a clases**

**Objetivos:** Constatar a partir de los ejercicios que orienta el maestro, el trabajo que realiza con los niveles de desempeño cognitivo.

Aspectos a observar:

1. Motivación del alumno para la realización de los ejercicios.
2. Orientación de los ejercicios de acuerdo con los niveles de desempeño cognitivo.
3. Nivel de correspondencia existente entre los objetivos del programa y los ejercicios que el maestro orienta.
4. Trabajo diferenciado dentro de la clase.
5. Protagonismo del alumno en la clase.

## ANEXO 2

### Prueba pedagógica I

**Objetivo:** Constatar el nivel de desempeño cognitivo en que se encuentran los estudiantes de segundo año de la especialidad de Mecánica Industrial.

### Preguntas.

1. De la expresión siguiente diga:

$$F=mx$$

- a) A cual Ley de Newton se refiere.
- b) Identifique el nombre y la unidad de medida de cada uno de los parámetros de la fórmula planteada.

2. En un sistema de fuerzas se necesita conocer la resultante en el eje X (RX) y en el eje y (Ry), si conocemos que:

a)  $R_x = F_{1x} + F_{2x}$

b)  $R_y = F_{1y} + F_{2y}$

Datos

$F_{1x} = 100 \text{ N}$

$$F_{1Y} = 310 \text{ N}$$

$$F_{2X} = 500 \text{ N}$$

$$F_{2Y} = 250 \text{ N}$$

3. Calcule el diámetro de un árbol de acero a través de la siguientes formulas  $J=Mt/Wp$   $Wp=0.2xd^3$

Conociendo que:  $Mt = 10\ 000 \text{ Nm}$  y  $J = 120 \text{ MPa}$

### ANEXO 3

#### Prueba pedagógica II

**Objetivo:** Constatar el nivel de desempeño cognitivo en que se encuentran los estudiantes de segundo año de la especialidad de Mecánica Industrial.

#### Preguntas.

1. Descomponer gráficamente la fuerza **F** en sus componentes rectangulares.

a) Las componentes  $F_x$  y  $F_y$  se determina mediante.

$F_x = F \cdot \sin 30$

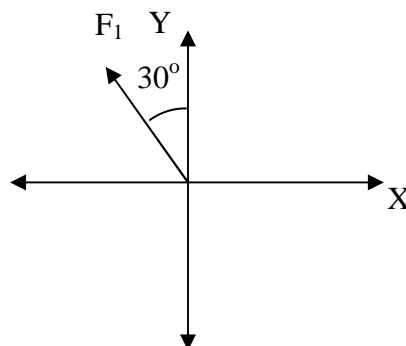
$F_x = F \cdot \cos 30$

$F_x = -F \cdot \sin 30$

$F_y = F \cdot \sin 30$

$F_y = F \cdot \cos 30$

$F_x = -F \cdot \cos 30$



2. Calcule las coordenadas del centro de gravedad de la figura compuesta que se muestra.

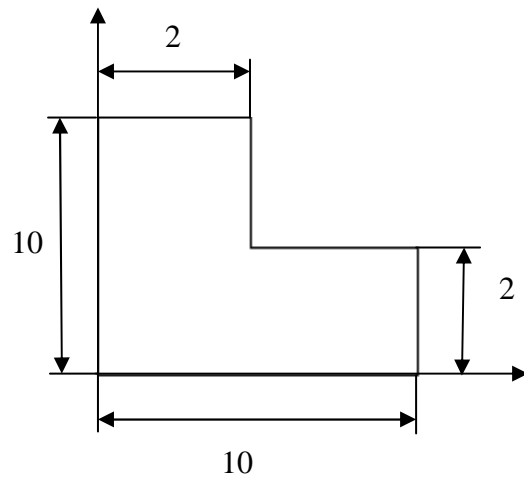
Datos

$L_1 = 16 \text{ cm}$

$L_2 = 12 \text{ cm}$

$L_3 = 2 \text{ cm}$

$L_4 = 2 \text{ cm}$



3. Calcule las reacciones en los apoyos de la viga que se muestra en la figura.

Datos

$F_1 = 20 \text{ m}$

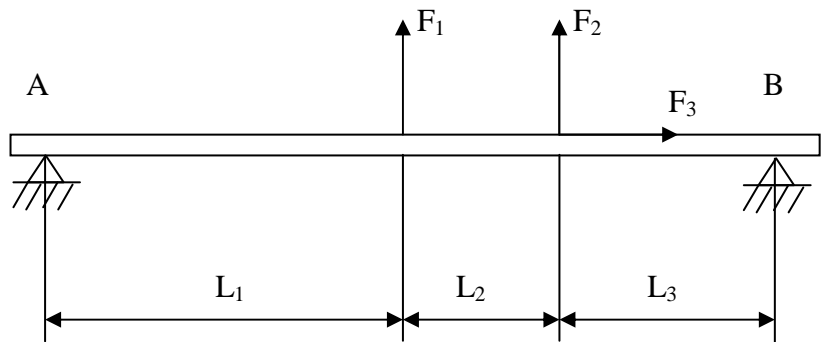
$F_2 = 10 \text{ m}$

$F_3 = 32 \text{ m}$

$L_1 = 2 \text{ m}$

$L_2 = 1 \text{ m}$

$L_3 = 2 \text{ m}$



## ANEXO 4

**Tabla # 1**

Título: Tabla valorativa para constatar los niveles de desempeño exigido en los ejercicios.

Objetivo: Constatar el nivel de desempeño exigido en los ejercicios orientados por el docente.

subindicador	bajo	%	medio	%	alto	%	muestra
Capacidad de reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas.			16	64			25
Capacidad de establecer relaciones conceptuales, además de reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, aplicarlos a una situación dada y			8	32			25

reconocer e identificar parámetros de fórmulas							
Capacidad para resolver problemas, reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar parámetros de formulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.	3	12					

## ANEXO 5

**Tabla # 2**

**Tabla valorativa para constatar los resultados alcanzados en la prueba pedagógica.**

subindicador	bajo	%	medio	%	alto	%	muestra
Capacidad de reconocer, identificar, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, así como reconocer e identificar parámetros de fórmulas.			15	60			25
Capacidad de establecer relaciones conceptuales, además de reconocer, describir e interpretar conceptos y leyes de la Mecánica, aplicarlos a una situación dada y	3	12					

reconocer e identificar parámetros de fórmulas							
Capacidad para resolver problemas, reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar parámetros de formulas, los elementos que se dan, los que se buscan, resolver problemas de Mecánica, establecer posibles vías de solución, fundamentar y justificar lo realizado.	2	8					
Sin nivel	5	20					

## ANEXO 6

### DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

**Ejercicios:** Para K. Tomaschewsky, se define como: (...) una exhortación para lograr un objetivo planteado –respecto de un contenido concreto-, mediante la acción conscientemente ordenada. (Citado por: Klingberg L, 1972: 190)

**Educación desarrolladora:** aquella que conduce al desarrollo, que va delante del mismo, guiando, orientado, estimulando, que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto. (Castellano Simons, D. 2002:22.)

**Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador:** vía mediatizada esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación



emocional, de comportamientos y valores, legados por la humanidad, que se expresa en el contenido de la enseñanza, con e los estudiantes. (Zilberstein Toruncha, J, Portela, R y Macpherson, M. 1999: 8.)

**Aprendizaje:** “Es el proceso de apropiación por el estudiante de la cultura, bajo condiciones de orientación e interacción social. Hacer suya esa cultura requiere de su proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual aprende de forma gradual acerca de los objetos, procedimiento, las formas de actuar, de interacción social, de pensar, del contexto histórico-social en que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo”.(Castellano Simons,D.,2004: 56)