

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO**

**“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**EL APRENDIZAJE DE LAS “SOLICITACIONES Y DEFORMACIONES  
EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES” MEDIANTE TAREAS  
DOCENTES DESARROLLADORAS**

**Trabajo Final presentado en opción al título académico de Máster  
en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Técnica y  
Profesional**

**Tipo de trabajo final: Material Docente**

**Autor: Lic. Fernando Carlos Andrés Concepción**

**Holguín**

**2008**

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO  
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**EL APRENDIZAJE DE LAS “SOLICITACIONES Y DEFORMACIONES  
EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES” MEDIANTE TAREAS  
DOCENTES DESARROLLADORAS**

**Trabajo Final presentado en opción al título académico de Máster  
en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Técnica y Pro-  
fesional**

**Material Docente**

**Autor: Lic. Fernando Carlos Andrés Concepción.**

**Tutor: M.Sc. José Antonio Sánchez García**

**Consultante: Dr.C. Luis Aníbal Alonso Betancourt  
Prof. Auxiliar**

**Holguín**

**2008**

## DEDICATORIA

*A mis padres y abuelos que con su educación me han sabido guiar por el camino correcto.*

*A mi esposa e hija por darme el apoyo requerido en los momentos que más lo necesitaba*

## AGRADECIMIENTOS

A nuestra Revolución Socialista.

*Al colectivo de profesores de la Sede y de la Facultad de Ciencias Técnicas.*

*Especialmente a mi tutor por guiarme en el camino correcto en la recta final.*

*Y especialmente al Dr. Luis Anibal Alonso Betancourt por contribuir a mi formación como verdadero educador y fundamentalmente en mi crecimiento como investigador desde que era estudiante hasta estudios postgraduados.*

## SÍNTESIS

La presente investigación parte de la determinación, a través de un estudio diagnóstico, de las insuficiencias que presentan los estudiantes del 2 año de Bachiller Técnico en Construcción Civil en el aprendizaje de Fundamentos del Diseño Estructural.

Como vía de solución al problema detectado se propone a partir del enfoque sistémico – estructural funcional, una Sistema de Tareas Docentes desarrolladoras para contribuir a la formación general de este especialista, basado en la relación esencial entre la formación integral del bachiller técnico en Construcción Civil y las insuficiencias en el aprendizaje de los contenidos de Fundamentos del Diseño Estructural.

Este resultado se sustenta en el enfoque histórico – cultural, en los principios que rigen la formación de bachilleres técnicos en la Educación Técnica y Profesional, en el aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora.

El proceso de valoración de la experiencia en la aplicación de la propuesta de ejercicios mediante entrenamientos metodológicos a docentes y del pre-experimento pedagógico realizado a un 95% de significación práctica, demostró que con su aplicación se contribuye al mejoramiento del aprendizaje del programa de Fundamentos del Diseño Estructural que se imparte a los estudiantes de 2 año del Bachiller Técnico en Construcción Civil. Este resultado puede generalizarse al resto de los centros politécnicos donde se estudie la especialidad a nivel nacional, con flexibilidad y adaptabilidad al contexto donde transcurra el proceso de enseñanza – aprendizaje.

# ÍNDICE

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
DESARROLLO.....	11
1. <i>Caracterización teórica del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador mediado por tareas docentes.....</i>	<i>11</i>
1.1 <i>Concepción general del aprendizaje desarrollador.....</i>	<i>11</i>
1.2 <i>Exigencias didácticas para favorecer el aprendizaje desarrollador....</i>	<i>14</i>
1.3 <i>Leyes que rigen el comportamiento del proceso de formación de profesionales técnicos.....</i>	<i>29</i>
1.4 <i>Principios y tendencias de la pedagogía de la ETP que caracterizan el aprendizaje desarrollador.....</i>	<i>33</i>
2. <i>Tareas docentes para el aprendizaje desarrollador del tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”.....</i>	<i>36</i>
2.1 <i>Diagnóstico del grupo estudiantil.....</i>	<i>37</i>
2.2 <i>Sistema de Tareas Docentes.....</i>	<i>39</i>
3. <i>Valoración de la factibilidad de las tareas docentes.....</i>	<i>62</i>
3.1 <i>Valoración de la factibilidad de las tareas docentes.....</i>	<i>62</i>
3.2 <i>Introducción de las tareas docentes mediante Entrenamientos Metodológicos Conjunto con los docentes.....</i>	<i>62</i>
3.3. <i>Cuasiexperimento pedagógico aplicado. Resultado obtenido.....</i>	<i>67</i>
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	75

## ANEXOS.

### INTRODUCCIÓN

*“Enseñar exige rigurosidad metódica investigación, respetos a los saberes de los educandos, crítica estética y ética riesgo [...] exige reflexión crítica sobre la práctica, respeto a la autonomía del ser educando, convicción de que el cambio es posible [...] exige seguridad, competencia profesional y generosidad, compromiso, comprender que la educación es una forma de intervención en el mundo [...] Enseñar es una especificidad humana”. [1, p. 6]*

La Educación Técnica y Profesional (ETP) es el subsistema de la Educación encargado de formar el personal técnico capaz de hacer eficiente la empresa productiva, los servicios sociales y ejecutar las misiones ejecutivas necesarias para llevar adelante el desarrollo técnico-económico del país.

Se está produciendo un acelerado y vertiginoso desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología que se refleja en los procesos profesionales en las entidades de la producción y los servicios. La carrera por la eficiencia y la competitividad, el creciente compromiso y participación del sujeto productivo en el que hacer de la empresa conduce a la elevación de las exigencias sociales éticas y culturales, elementos todos que se sintetizan en las competencias que requiere de sus técnicos y directivos la gestión empresarial actual. Esta dinámica de cambios hace que los planes y programas de estudios de las diferentes especialidades del subsistema de la Educación Técnica y Profesional sufran modificaciones y perfeccionamientos, acorde con lo más novedoso y avanzado de la pedagogía y las técnicas en el sentido general.

En el curso 2001-2002, se comienza a desarrollar el Modelo Educativo de la Escuela Politécnica Cubana, el cual uno de sus propósitos es la formación integral del bachiller técnico. Este nuevo modelo educativo reestructura el subsistema de especialidades de la ETP por familias, teniendo en cuenta las afinidades de estas. Dentro de ellas se encuentra: Bachiller Técnico en Construcción Civil. La formación de los mismos exige que se desarrolle un proceso pedagógico profesional con calidad, en el cual los alumnos a partir de una enseñanza desarrolladora aprenden consecuentemente las conductas necesarias de su modo de actuación en las diferentes esferas productivas.

El plan de estudio de esta especialidad, está formado por varias asignaturas, entre las que se encuentra Fundamentos del Diseño Estructural. Ella juega un importante papel en la formación básica general de este especialista. Seguidamente se hace referencia al objetivo general de la asignatura:

- ✓ Analizar el comportamiento estructuras de los elementos y estructuras isostáticas, así como de vigas continuas, colocando correctamente los aceros de refuerzos en elementos de hormigón armado, fundamentando su modo de actuación profesional y demostrando seguridad y ahorro de los recursos materiales.

El programa tiene un total de 126 horas clases y 6 temas, dentro de las que se encuentra el tema 4, "Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales". Se escoge este tema porque en sus clases contienen todo lo referido a: Determinar las solicitaciones de Momento Flector, Tracción y la Normal, en los elementos estructurales, representándolo gráficamente e interpretando los mismos, partiendo de su definición; particularidades y relaciones aplicando el método de las secciones,



teniendo en cuenta el tipo de cargas y sus combinaciones a través de su esquema de cálculo para ser aplicado en el diseño estructural.

Teniendo en cuenta las exigencias anteriores y considerando la importancia que tiene en la formación general integral del futuro especialista en Construcción Civil, se efectuó un estudio diagnóstico del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Para ello se realizaron las siguientes actividades, tomando como base la aplicación de instrumentos de investigación:

- 1 Se entrevistaron a 4 profesores que imparten la asignatura (ver anexo 1)
- 2 Se encuestaron a 50 estudiantes que reciben la asignatura (ver anexo 2)
- 3 Se observaron seis clases del tema 4 (ver anexo 3)
- 4 Se revisaron los planes de clases a los 4 profesores que imparten la asignatura (ver anexo 4)

Seguidamente se ofrece el resultado obtenido:

#### **Entrevista a profesores:**

Se entrevistaron un total de 4 profesores, el resultado se muestra en el anexo 1.

A modo de conclusiones, se puede inferir lo siguiente:

El proceso de enseñanza-aprendizaje que de la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural, presenta insuficiencias debido a las siguientes causas:

- Motivación de los estudiantes.
- Deficiencias curriculares en la base que presentan los estudiantes, para el aprendizaje de la asignatura.

#### **Encuesta a estudiantes**

Se encuestaron un total de 50 estudiantes del segundo año de la especialidad. El resultado obtenido se muestra en el anexo 2.

A modo de conclusiones se puede inferir con el resultado de este instrumento, que SE CORROBORA EL RESULTADO OBTENIDO EN LA ENTREVISTA A PROFESORES, dado por las siguientes causas (otras nuevas obtenidas):

- Las tareas que orientaba el profesor eran en su inmensa mayoría son reproductivas.
- No se tenía en cuenta los niveles de aprendizaje de los estudiantes.
- Algunos no entendían al profesor, a pesar de la preocupación de este por tratar de que entendieran.
- Poca motivación hacia la especialidad.
- Las clases son muy abstractas.

#### **Observación a clases.**

Con la finalidad de buscar posibles causas que estén atentando con el desarrollo eficiente del proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura; se observaron un total de seis clases, relacionadas con el tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”.

Para ello se aplicó una guía de observación a clases.

Los resultados y la guía se observaran en el anexo 3.

Atendiendo al resultado que arrojo este instrumento, se pueden inferir lo siguientes resultados:

- La preparación pedagógica y metodológica de los profesores que imparten la asignatura, es aun insuficiente; lo cual afecta la calidad del aprendizaje de los estudiantes.
- En las clases observadas, aun no se cumple lo orientado en la carta circular 01/00.

## Revisión del plan de clases

Para la revisión del plan de clases se preparó una guía de observación. El resultado se muestra en el anexo 4.

A partir del presente curso de la nueva reestructuración de los programas ramales, en el Programa Ramal 6 “LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL. TRANSFORMACIONES ACTUALES Y FUTURAS”, se declara como problema apremiante: *elevación de los resultados en el aprendizaje* y como una de las prioridades: *la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje*.

Considerando además la línea de trabajo metodológico declarado en el plan de trabajo del Tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales” del Instituto Politécnico de la Construcción No 26: La dirección del aprendizaje hacia el desarrollo de la formación político – ideológico, valores y habilidades lógicas, así como al trabajo con los programas directores, de la Revolución y los ejes transversales; sobre la base del diagnóstico pedagógico integral; unido a todo el análisis realizado anteriormente en este trabajo, hace que se condicione el siguiente **problema:**

- Insuficiencias en el aprendizaje de los contenidos del tema 4 “Solicitaciones y deformaciones en los Elementos Estructurales” del programa Fundamentos del Diseño Estructural, afectan la eficiencia en la formación laboral de los estudiantes de la especialidad de Construcción Civil del Instituto Politécnico de la Construcción No 26.

El análisis de estas causales hace pertinente encontrar la existencia de la **contradicción** que se da entre la formación integral del bachiller técnico en

Construcción Civil y las insuficiencias en el aprendizaje de los contenidos de Fundamentos del Diseño Estructural.

La revisión bibliográfica respecto al tema de la investigación muestra importantes investigaciones en torno al aprendizaje, entre ellas se destacan:

- ❑ ALVAREZ DE ZAYAS (1992, 1999) que aborda una concepción didáctica para el aprendizaje sustentada en la escuela en la vida.
- ❑ CORTIJO (1996) el cual aborda una didáctica para el aprendizaje en el subsistema de la Educación Técnica y Profesional.
- ❑ FRAGA (1997) realiza un abordaje teórico sobre la metodología de las áreas profesionales.
- ❑ FUENTES (1996) propone una configuración didáctica de la tarea como célula fundamental del proceso de enseñanza – aprendizaje en sentido general.
- ❑ SILVESTRE (2001) propone una concepción teórica y metodológica en torno al aprendizaje desarrollador.
- ❑ ABREU y otros autores del ISPETP (2003) proponen un modelo metodológico que orienta el proceso de dirección del aprendizaje en las áreas profesionales.
- ❑ ALONSO (2004) propone una concepción praxiológica en torno a la tarea docente desde una perspectiva desarrolladora, pero se centra hacia las asignaturas de las áreas de formación técnica profesional.
- ❑ CONCEPCIÓN y RODRÍGUEZ (2006) proponen una concepción teórica y metodológica que enmarcan el rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Según se aprecia en estas concepciones teóricas se hace referencia a la necesidad de asumir estilos de dirección del aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora

como vía de resolver los problemas del aprendizaje del estudiante; sin embargo en ninguna de las propuestas teóricas y metodológicas anteriores se profundiza en elementos de instrumentación práctica que le permita al profesor de Fundamentos del Diseño Estructural concebir tareas docentes que contribuyan al aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora.

La caracterización teórica anteriormente realizada, permitió determinar como **objetivo** la elaboración de tareas docentes para el aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora de las Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales que se imparten a los estudiantes de bachiller técnico en Construcción Civil del Instituto Politécnico de la Construcción No 26.

Para lograr el alcance del objetivo propuesto, se trazaron las siguientes **tareas**.

1. Caracterizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural.
2. Caracterizar teóricamente el proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador mediado por tareas docentes para el tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”.
3. Elaborar las tareas docentes desarrolladoras para el tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en los Elementos Estructurales” sobre la base del estudio teórico realizado.
4. Valorar la factibilidad de la aplicación de las tareas docentes propuestas.

Para la realización exitosa de las tareas anteriores planteadas, se aplican los siguientes MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

MÉTODOS TEÓRICOS:

Análisis y Síntesis para:

- Valorar los resultados obtenidos en el orden individual y colectivo de cada una de las etapas del proceso de investigación realizado.

Inductivo – Deductivo para:

- Determinar el estado actual del problema investigado, sus posibles causas y valorar la aplicación de las tareas docentes.

Enfoque sistémico – estructural funcional para:

- Elaborar las tareas docentes mediante la determinación de sus componentes, estructura, principio de jerarquía y las relaciones funcionales que se dan entre cada una de ellas.

Modelación para:

- Elaborar las tareas docentes a partir del modelo guía de aprendizaje desde un enfoque desarrollador.

Hermenéutico – dialéctico para:

- Interpretar mediante los procesos de comprensión y explicación de la teoría científica, el comportamiento del proceso de enseñanza aprendizaje desde un enfoque desarrollador.

Hipotético – deductivo para

- Valorar la factibilidad de las tareas docentes en el mejoramiento del aprendizaje de tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”.

MÉTODOS EMPÍRICOS:

Entrevistas y encuestas para:

- Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural y valorar la factibilidad de las tareas docentes.

Observación para:

- Constatar la preparación metodológica de los profesores de la asignatura en la aplicación de métodos y estilos de dirección del aprendizaje desarrollador.

Revisión de documentos para:

- Caracterizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural y la literatura científica en torno al aprendizaje desarrollador mediado por tareas docentes.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS - MATEMÁTICOS:

Prueba de hipótesis modelo del Chi-cuadrado ( $X^2$ ) para:

- Valorar el nivel de significación de los datos fácticos obtenidos en las mediciones realizadas al aprendizaje del tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”.

Método para la determinación del tamaño del volumen de la muestra.

Para acometer y llevar a cabo todo este proceso de investigación, se tomo la siguiente **Población y Muestra**:

Población: Profesores que imparten la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural y estudiantes que la reciben del Instituto Politécnico de la Construcción No 26. Profesores Total: 4 Estudiantes Total: 102

Muestra: Fue seleccionada mediante el muestreo estratificado empleando para su determinación el método de cálculo que se muestra en el anexo 5.

En este trabajo se tiene como **APORTE** la propuesta de:

- Tareas docentes que le permitan al estudiante un mejor aprendizaje de los

contenidos del tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales” que incluye:

1. Sistema de objetivos formativos a lograr en cada clase, a partir del diagnóstico pedagógico integral de los estudiantes del grupo.
2. Propuestas de situaciones de aprendizaje que instruyen, eduquen y desarrollen a los estudiantes con una concepción integradora e interdisciplinaria.
3. Propuesta de sugerencias metodológicas para el uso didáctico – metodológico de las tareas docentes a través de las clases.

El **desarrollo** del trabajo esta estructurado de la siguiente forma:

En la **primera etapa** se realiza una caracterización teórica sobre el aprendizaje desde un enfoque desarrollador mediado por tareas docentes, en el que se asumen concepciones teóricas y metodológicas que permitirán la elaboración de las tareas.

En la **segunda etapa** se presentan las tareas docentes para el aprendizaje del tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales” con una concepción desarrolladora, sobre la base de las concepciones teóricas asumidas como posición en la primera etapa. Finalmente en la **tercera etapa** se presenta el resultado del proceso de valoración de la factibilidad de las tareas docentes, el cual se llevó a cabo en dos momentos, en el primero se realizó su introducción mediante entrenamientos metodológicos y en el segundo momento se aplicó un cuasi-experimento pedagógico que permitió corroborar la factibilidad de la aplicación de las tareas mediante la aplicación de la prueba de hipótesis Modelo del Chi-Cuadrado ( $X^2$ )

A continuación los resultados obtenidos:



## DESARROLLO

En esta parte del trabajo se presenta el desarrollo del trabajo realizado según los aspectos explicados al final de la introducción.

### **1. CARACTERIZACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DESARROLLADOR MEDIADO POR TAREAS DOCENTES**

En esta primera parte del desarrollo se presentan los fundamentos teóricos asumidos para la elaboración de las tareas docentes propuestas en la investigación.

Se realiza un análisis teórico en torno al aprendizaje desarrollador mediado por tareas docentes, aspecto que permitirá la elaboración de las tareas docentes.

#### **1.1 Concepción general del aprendizaje desarrollador.**

Para lograr en gran medida erradicar los problemas que existen en el proceso de enseñanza – aprendizaje, la escuela requiere ocuparse con mayor fuerza y efectividad de la estimulación del desarrollo intelectual de sus alumnos y de la formación político – ideológica y de valores.

Para ello el proceso de enseñanza – aprendizaje debe concebirse bajo la concepción de que instruya, eduque y desarrolle.

En el esquema 1 se muestra la concepción teórica que se asume.

Como se puede apreciar es necesario lograr un proceso de INSTRUCCIÓN que estimule la búsqueda activa del contenido que se aprende por parte del estudiante, auxiliándose de estrategias de aprendizaje; entre las que se encuentra: el modelo guía de aprendizaje; así como que las situaciones de aprendizaje que conciba el

profesor en la actividad docente tengan una aplicación práctica en la vida, un vínculo con la especialidad y logrando el tránsito en los tres niveles de desempeño cognitivo del estudiante. Estos niveles tienen relación con los niveles de asimilación. Cuando el alumno trabaja en el primer nivel de desempeño, asimila el contenido a un nivel de familiarización y reproductivo. Cuando se trabaja en el segundo nivel el alumno asimila a un nivel reproductivo-aplicativo. Cuando el alumno trabaja en el tercer nivel, asimila a un nivel aplicativo-creativo.

Este proceso de instrucción permitirá entonces el establecimiento de un proceso de DESARROLLO que estará dirigido a estimular el pensamiento lógico del estudiante, dirigido al desarrollo de conceptos, juicios y razonamientos, que propicie el desarrollo de las habilidades lógicas de comparar, definir, clasificar, argumentar y valorar fundamentalmente.

Siendo consecuentes con el criterio de “Educar mediante la Instrucción” que hace referencia ALVAREZ (1999) resulta pertinente entonces lograr el establecimiento de las relaciones que se dan en la unidad instrucción y desarrollo, con la categoría EDUCACIÓN; es decir aprovechar las potencialidades educativas que brinda el contenido científico – tecnológico para el fortalecimiento al trabajo político – ideológico, de formación de valores; así como al desarrollo de la cultura económica y básica general del estudiante mediante el tratamiento a los programas directores, los ejes transversales y los programas de la Revolución.

¿Cómo lograr la concepción anterior a través de la clase?

A través del **APRENDIZAJE DESARROLLADOR (SIGNIFICATIVO)**.

¿Qué se entiende por aprendizaje desarrollador?

Luego de revisar varias fuentes bibliográficas [4] [8] [9], se considera como un:

- Proceso de desarrollo de estructuras cognitivas (conocimientos), instrumentales (habilidades) y afectivo – volitivas (cualidades, valores), dirigidos a lograr la relación de los nuevos conocimientos a partir de los ya existentes, de manera independiente y creativa.

Este estilo de aprendizaje constituye el primer presupuesto teórico que se asume para la proyección del sistema de tareas docentes presentado en este trabajo. A continuación se presentan algunos rasgos característicos que fundamentan el porque de su selección.

**RASGOS** característicos de este tipo de aprendizaje.

1. Se identifica el conocimiento como interpretación, valoración y razonamiento de sus significados.
2. Es un aprendizaje concebido para instruir, educar y desarrollar la personalidad del estudiante, a través del contenido.
3. Su esencia consiste en no almacenar la información, si no comprenderla, valorar su esencia, fenómeno y/o significado, para que pueda ser aplicada a situaciones propias de la vida.
4. Se orienta en dos direcciones fundamentales:
  - Lateral: Cuando los contenidos que se aprenden se aplican a situaciones concretas.
  - Vertical: Cuando se trabaja la solución de problemas y búsqueda de nuevos contenidos a partir de los ya poseídos.

Una vez analizada la esencia del aprendizaje desarrollador, se presenta a continuación, algunas **EXIGENCIAS DIDÁCTICAS** planteadas por Silvestre (2001)

[9], que debe tenerse en cuenta para lograr un correcto proceso de enseñanza – aprendizaje, con una concepción desarrolladora.

## **1.2 Exigencias didácticas para favorecer al aprendizaje desarrollador**

Las exigencias didácticas constituyen las premisas básicas en las que se sustentan las tareas docentes que se proponen en el trabajo.

A continuación se presentan cada una de ellas:

### **Preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza – aprendizaje (diagnóstico), introduciendo el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos y experiencias procedentes.**

Para interpretar correctamente esta exigencia habría que preguntarse ¿Preparación previa del alumno, para qué? ¿Se refiere antecedentes, a las habilidades adquiridas, al nivel de desarrollo del pensamiento, al cumplimiento de las normas de comportamiento, a las cualidades y valores que posee? ¿Qué comprende?

Si estamos refiriéndonos a la acción del proceso de enseñanza – aprendizaje y su influencia en la formación integral de la personalidad, entonces no hay dudas de que todos estos aspectos y otros más deberían tenerse en cuenta. [9]

Se debe partir de la siguiente idea generalizada: es necesario el conocimiento por el docente de la preparación del alumno para plantearle nuevas exigencias en el conocimiento; contribuyendo a la formación de un sentimiento o de una calidad, para cualquier propósito que implique un avance en su formación y desarrollo. Una concepción didáctica del proceso de enseñanza – aprendizaje sustentado científicamente, requiere conocer de manera integral al alumno, sus logros y posibilidades, para determinar como proceder. [9]

A partir del razonamiento anterior enfocaremos el problema haciendo referencia a la

importancia que tiene el diagnóstico de la preparación del estudiante para que el docente pueda concebir y dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje de manera que instruya, eduque y desarrolle dialécticamente.

El término diagnóstico ha sido muy utilizado en la pedagogía y en otras ciencias, y se refiere a determinar el estado de un objeto, hecho, proceso, en un momento determinado para su transformación en función de un objetivo dado. Veamos a continuación como diagnosticar la preparación del alumno.

Para diagnosticar la preparación del alumno, se debe realizar el diagnóstico pedagógico integral. ¿Que es el diagnóstico pedagógico integral?

Luego de haber revisado varios criterios sobre diagnóstico, se asumió el propuesto por Soca (2001), la cual se presenta a continuación:

**DIAGNÓSTICO PEDAGÓGICO INTEGRAL:** Es un proceso que permite conocer la realidad educativa con el objetivo primordial de pronosticar y potenciar el cambio educativo, a través de un accionar que abarque, como un todo, diferentes aristas del objeto a modificar. [8]

¿Cómo hacerlo? A continuación se presenta una alternativa metodológica propuesta por Alonso [2] la cual toma como sustento teórico, las concepciones planteadas por Soca (2002).

Para realizar el diagnóstico pedagógico integral, los profesores guías (principales usuarios) deberán:

- 1.- Realizar el proceso de caracterización Psicopedagógica de cada estudiante del grupo.

Dentro de la caracterización deben estar los elementos tales como:

-Datos generales: Nombre y apellidos, dirección particular, edad, año académico,

estado constructivo de la vivienda, situación económica, otros datos de interés.

-Estado físico y salud en sentido general.

-Datos generales de la familia (padres, hermanos y tíos fundamentalmente), similar al anterior, incluyendo el centro de trabajo de los padres, estado civil, profesión y escala salarial, presupuesto, etc.

-Características positivas de su personalidad (cualidades y valores)

-Características negativas de su personalidad (cualidades y valores afectados).

-Formación política-ideológica, básica general y nivel cultural de su personalidad, nivel de pensamiento lógico (habilidades lógicas afectadas)

-Otros datos de interés (caso proclive, como se inserta en el grupo, etc.).

-Resultado del aprendizaje obtenido de las diferentes asignaturas para ello se recomienda la realización de la siguiente tabla:

<b>Asignatura</b>	<b>Logros</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultado</b>

Por tanto los profesores deberán diagnosticar el aprendizaje de sus asignaturas, de manera que les permita determinar los aspectos indicado en la tabla.

2.- PRONOSTICAR la tendencia de cambio.

En este paso, unas veces realizadas la caracterización psicopedagógica del estudiante se hace un pronóstico de la tendencia de cambio. Este pronóstico consiste en delimitar las principales limitaciones que en sentido que erradican las mismas.

Cuando se refiere a nivel de estudiante: excelente, bueno o regular.

3. Elabore la estrategia de intervención pedagógica individual.

Determinado el pronóstico, se procede a determinar un sistema de acciones que deberán ejecutar los profesores del colectivo pedagógico a través del contenido de

sus asignaturas y de las actividades extra clases que se realicen, que permita que el pronóstico de la tendencia de cambio, se materializan al finalizar el curso escolar, o sea, se transforme el estudiante.

Hasta aquí las proposiciones metodológicas sobre como hacer el diagnóstico pedagógico integral en una primera aproximación. Es bueno puntualizar que para la caracterización, se debe aplicar técnicas de diagnóstico tales como: diez deseos, composición, completamiento de frases, revisión del expediente acumulativo del escolar, test de las diferentes asignaturas, observación, entre otras que se presentan en disímiles literaturas de corte pedagógico.

Una vez efectuado el diagnóstico pedagógico integral a nivel individual (micro nivel), se procede a pasar al mesonivel, es decir a nivel de grupo ¿cómo hacerlo?, sencillamente es 3 direcciones fundamentales:

- COGNITIVA (Se refiere al conocimiento de las asignaturas)
- INSTRUMENTAL (Se refiere al desarrollo de habilidades lógicas y de las asignaturas)
- AFECTIVO – VOLITIVAS (Cualidades y valor de la personalidad)

Esto se toma del diagnóstico de cada estudiante y a partir de las REGULARIDADES encontradas, se determina cada una de las direcciones antes referidas, con todos estos elementos, el profesor guía procede a elaborar ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA para el trabajo educativo con su grupo, o sea para el mesonivel, la cual en su plan de actividades se nutre de la estrategia de intervención pedagógica individual de cada estudiante y las actividades generales a nivel de grupo.

En el esquema 2 que se muestra en la siguiente página, se propone a modo de resumen, la LÓGICA que deberá seguir los profesores para el diagnóstico de la preparación previa del alumno para un proceso de enseñanza - aprendizaje con una concepción desarrolladora.

Por ultimo se debe plantear que *“Empezar una asignatura, una unidad de un programa o una clase, sin haber trabajado con un grupo de alumnos nivelando las insuficiencias, es como sembrar en un terreno sin preparar”* [9]

### **Estructura del proceso de enseñanza – aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno.**

La integración de los propósitos de adquirir el conocimiento y desarrollar el intelecto, exigencia que en la interacción sujeto – objeto, aparezcan los elementos necesarios para analizar, comparar, reflexionar, profundizar, definir, valorar, argumentar, plantear y resolver problemas, entre otros, y las tareas cuyas exigencias intelectuales conduzcan a que el alumno opere con el conocimiento, hacia niveles de exigencias cada vez más complejos, estimulando así su desarrollo.

Si el conocimiento se le pone en manos del alumno ya revelado y la tarea docente le priva de la interacción analítica y reflexiva respecto a este, entonces podrán presentarse todos los elementos necesarios pero con un pobre significado para el educando; o a la inversa, la tarea docente es rica en exigencias pero no están al alcance del alumno los elementos que requieren para resolverlas dejando de tener sentido para el al no poder enfrentarla [9]

¿Cuál camino a seguir que facilite al docente y al alumno una orientación general respecto a que buscar en el conocimiento? Para ello el profesor deberá partir de la aplicación de las categorías de la lógica dialécticas (contenido – forma, todo - parte,



lo singular – particular - objetividad – subjetividad, teoría – práctica, fenómeno – esencia, histórico – lógico, etc.).

Este proceder favorecerá la formación de un pensamiento científico que se conformará en el alumno de manera paulatina y con seguridad el lo valorará en cualquier manifestación que demande su reflexión, no solo ante una situación de aprendizaje, sino en su comportamiento habitual en la vida cotidiana.

La concepción metodológica dirigida a la búsqueda de conocimiento comprende 6 aspectos fundamentales [9]

1. Comprobación de los conocimientos antecedentes (diagnóstico).
2. Búsqueda de la definición
3. Determinación de las características del objeto de estudio
4. Búsqueda del porqué
5. Determinación de la utilidad del contenido de enseñanza y el conocimiento de para que es necesario su estudio.
6. Ejercitación, consolidación y aplicación del conocimiento.

En el esquema 3, se muestra según la Dra. Margarita silvestre [9] los aspectos esenciales a tener en cuenta a la hora de orientar la búsqueda del conocimiento.

**Concebir el sistema de actividades (*TAREAS DOCENTES*) para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia del estudiante.**

La tarea docente es la célula fundamental de la clase, a través de su aplicación se le da cumplimiento al objetivo formativo declarado. ¿Qué es una tarea docente? La tarea docente es una actividad orientada durante el desarrollo de la clase, dirigida a crear situaciones de aprendizaje. Una situación de aprendizaje es una condición que

provoca el profesor, el texto de estudio, los medios tecnológicos o el propio proceso del trabajo profesional, para motivar la actividad del estudiante en función del logro del objetivo formativo [7]

De este análisis

**CARACTERÍSTICAS** de la tarea docente con una concepción desarrolladora:

1. Tiene que ser concebida en función del modelo guía de aprendizaje (será objeto de análisis más adelante).
2. Presentar exigencias que estimulen el desarrollo intelectual (pensamiento lógico). La valoración del conocimiento revelado y de la propia actividad, a través de ejercicios y situaciones donde el estudiante aplique el conocimiento aprendido.
3. Debe dar respuestas a las necesidades educativas de los alumnos (diagnóstico), todo lo cual se pondrá de manifiesto en su formulación y control. Estas necesidades a las que dará respuesta, deben estar en coherencia con las cualidades y valores a desarrollar en el objetivo formativo.
4. Debe ser concebida con una concepción integradora e indisciplinaria.
5. Deben estar concebida en forma de sistema, de lo simple a lo profundo.
6. Deben garantizar en su concepción las exigencias didácticas de la clase desarrolladora.
7. Deben en sus exigencias (concepción), dar salida curricular al TPI de formación de valores, al trabajo con el programa directores de la revolución (usos de las nuevas tecnologías: video, software educativos, televisión educativa y la computadora) los ejes transversales: PAEME, Salud escolar, Medio Ambiente y el Trabajo Preventivo (drogadicción, alcoholismo, tabaquismo y prostitución).

La tarea docente, atendiendo a sus características, pueden presentarse en una clase de tres maneras diferentes.

- **VARIADA:** En el sentido que existan actividades con diferentes niveles de exigencias que conduzcan a la aplicación del conocimiento en situaciones conocidas y no conocidas, que promueven el esfuerzo y que hacen intelectual del escolar, conduciéndolo hacia etapas superiores de desarrollo.
- **SUFICIENTE:** de modo que la propia actividad dosificada, incluya la repetición de un mismo tipo de acción, en diferentes situaciones teóricas o prácticas; las acciones a repetir serán aquellas que promuevan el desarrollo de las habilidades intelectuales, la apropiación del contenido de aprendizaje, así como la formación de hábitos.
- **DIFERENCIADA:** de forma tal que se promuevan actividades que den respuesta a las necesidades individuales de los escolares, según los diferentes grados de desarrollo y preparación alcanzados.

La atención diferenciada es aquella que da respuesta a las necesidades individuales de cada alumno para el logro de su aprendizaje, educación y desarrollo. Es decir, corresponde a todos los educandos, a cada cual según sus necesidades y posibilidades, tratando de llevarlos a la consecución de los objetivos propuestos. Esta atención diferenciada parte por supuesto del diagnóstico realizado, se propone interactuar en la zona de desarrollo potencial, hacer programas a los que tienen más dificultades y continuar promoviendo el avance de los que mayores logros manifiestan.

La tarea docente, al igual que el objetivo consta de una serie de COMPONENTES DIDÁCTICOS ellos son:

El método de enseñanza fundamentalmente se trabaja tres métodos:

El explicativo – ilustrativo, la elaboración conjunta y el trabajo independiente en las disímiles variantes en la que pueden aparecer planteado.

- La situación de aprendizaje, que ya se sabe que cosa es, es decir la tarea que deberá realizar el estudiante mediante la clase.
- El procedimiento, es decir como desarrollar el método a emplear en la clase, a través de una secuencia lógica de actividades del profesor y el alumno. Es importante precisar en esa secuencia lógica, como se le da tratamiento en la situación de aprendizaje concebida por el profesor, al trabajo con los programas de la revolución, directores, el trabajo político ideológico de formación de valores, al desarrollo de habilidades lógicas y los ejes transversales. Esto estará en correlaciones con las cualidades y valores declaradas en el objetivo. Por otra parte se tendrá en cuenta por su concepción, las características que debe reunir la tarea.
- Los medios de enseñanza de los que deberá auxiliarse el profesor para la realización de la tarea (láminas, maquetas, objetos reales, tiras fílmicas, medios de proyección de imágenes fijas o en movimiento: videos, televisión, computación, software educativos, materiales docentes, libros, etc.).
- La evaluación que indica como evaluar a los estudiantes durante la clase (lo cual no quiere decir que sea todos). Para ella se recomienda emplear las técnicas de evaluación conocidas, tales como: preguntas orales, escritas y pruebas de actuación.

Se recomienda a través de la práctica pedagógica, que una clase con una concepción desarrolladora debe ser de 90 minutos, para poder asumir con el nivel de científicidad requerido, esta nueva concepción para la dirección del aprendizaje. No obstante a ello se ha detectado que en clases de 45 minutos, concibiendo tareas docentes de generalización de contenidos se puede aplicar también.

En el esquema 4 se muestra la concepción didáctica que se asume y recomienda para la proyección de la tarea docente.

Como puede apreciarse en el esquema, a la hora de determinar un método, concebir la situación de aprendizaje y el tipo de técnica evaluativo a tener en cuenta en una tarea docente, se debe tener en cuenta las exigencias del esquema a continuación.

**Estimular la formación de conceptos juicios y razonamiento a través del desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento.**

Estimular a través de los contenidos y en la propia concepción de la tarea docente, los procesos de pensamiento lógico, es la primicia fundamental para lograr el desarrollo en la formación del estudiante. Este pensamiento lógico se estimula en la medida que se instruye y educa. Por otra parte, se trabaja en tres vertientes fundamentales:

1. La formación de conceptos.
2. La formación de juicios.
3. La concepción de razonamiento

Ahora bien ¿Qué son en esencia los conceptos, juicios y razonamientos?

Los conceptos reflejan las propiedades más generales, necesarias y esenciales de los objetos. El concepto tiene un contenido (propiedades esenciales y otras

generalidades que permitan su identificación) y una extensión (suma o totalidad de los objetos que el concepto abarca).

Los juicios expresan ideas relativamente acabadas sobre las cosas y sus relaciones mutuas. Los razonamientos son una forma de la actividad del pensamiento que hace posible la obtención de nuevos conocimientos a partir de los ya establecidos.

Por tanto, el profesor en la tarea docente deberá concebir situaciones del aprendizaje en las cuales instruya, eduque y estimule el desarrollo del pensamiento lógico del estudiante ya sea en la formación de conceptos, juicios y/o razonamiento. Para ello debe apoyarse en la lógica dialéctica que recomienda el modelo guía de aprendizaje que abordaremos mas adelante. A continuación mostramos algunas habilidades de pensamiento lógico que deben ser trabajadas en la tarea docente: definir, inducir, deducir, argumentar, valorar, caracterizar, comparar, clasificar, entre otras.

El profesor durante la orientación de la tarea docente deberá buscar la vía de que el estudiante aplique algunas categorías de la lógica dialéctica.

En la siguiente tabla se les ofrece a los profesores un cuestionario de preguntas que a nuestro modo de ver son muy útiles para estimular la formación de conceptos, juicios y razonamientos (pensamiento lógico) de nuestros estudiantes.

**Tabla 1. Categorías de la dialéctica y forma de interrogantes que pueden plantearse durante el tratamiento de un contenido.**

Principios y categorías de la Dialéctica	Interrogantes del modelo guía de aprendizaje (relación)
Contenido y forma	¿Cómo es? Busco las características
Fenómeno y esencia	¿Qué es? ¿Qué hace que sea lo que es y no otra cosa?
Lo singular, lo particular y lo general	¿Cómo es? comparo, clasifico, generalizo las características.

Causa – efecto	¿Por qué sucede? ¿Que consecuencias tiene?
Las partes y el todo	¿Qué función desempeña cada parte en el todo?
Lo histórico y lo lógico	¿Cómo surge y se desarrollo mi objeto de estudio?
Concatenación universal de objetos y fenómenos	¿Qué relación existe entre el objeto de estudio con otros?

Por tanto se puede inferir que el contenido debe ser impartido y orientado en la tarea docente de manera que el alumno asimile el contenido (se instruya), a través de la estimulación de su procesos lógicos del pensamiento (se desarrolla) y logre ser educado a partir de las potencialidades educativas que ofrezca el contenido a través de la estimulación de sus procesos lógicos del pensamiento.

En el esquema 5 se muestra la idea que se sugiere (siendo consecuentes con Silvestre (2001), para la impartición y orientación del contenido.

Existen otras exigencias didácticas tales como: atención a las diferencias individuales, estimular el desarrollo de la comunicación y la vinculación del contenido con la práctica, o sea con la especialidad las cuales han quedado integradas en las exigencias anteriores.

Una vez abordadas las exigencias didácticas en las cuales se sustenta el sistema de tareas docentes que se proponen en este trabajo, se procede a presentar otro modelo teórico que se asume para arribar a nuestra propuesta.

Seguidamente procederemos a presentar otro fundamento teórico en el cual se sustenta la teoría de dirección del aprendizaje desarrollador; se trata del:

### **1.3. El modelo guía de aprendizaje.**

Este modelo presentado por la Dr. Margarita Silvestre [9] es la base didáctica fundamental, para cumplir con las exigencias didácticas presentadas con anterioridad

y para la confección de las tareas docentes que instruyan, eduquen y desarrollen la personalidad del estudiante. Seguidamente se hace referencia a sus fundamentos.

La orientación del estudio para el alumno resulta de primordial importancia para el éxito en el aprendizaje, lo cual le permite conocer cómo enfrentarse al material de estudio, tanto en su actividad independiente fuera de la clase, como su actividad ante la presentación del nuevo contenido del que deberá apropiarse.

A tales exigencias se concibe un modelo guía de aprendizaje, que contribuye a que el estudiante trace una estrategia para la búsqueda de los elementos que deberá aprender, así como que adquiera conciencia de cómo hacerlo. ¿En qué consiste el modelo guía?

Constituye una forma de actuar para el alumno, que le permite de manera sencilla enfrentarse al estudio de un nuevo contenido, de modo tal que pueda comprobar su utilidad, habituarse mediante el entrenamiento sistemático actuar y pensar, cumpliendo exigencias del trabajo independiente que le aseguren un mínimo de éxito.

En el modelo guía existen unas series de preguntas iniciales que se complementan por el alumno en dependencia de las características de contenido:

¿**QUÉ ES?**: Buscar la definición de lo que se estudia, encontrar la idea esencial, ¿Qué hace que sea lo que es y no otra cosa? Exige al educando pensar en que es lo que estudia, buscar la definición, que le servirá o apoyará como guía en toda su actividad.

¿**CÓMO ES?**: Buscar las características cualidades o propiedades de lo que se estudia. Responder esta pregunta obliga al alumno a analizar y describir el objeto o



fenómeno de estudio lo cual realiza con la ayuda de la observación, la lectura u otra forma que le facilite encontrar la información.

¿**POR QUÉ ES?**: Buscar la causa de lo que se estudia. Esta pregunta conduce al estudiante a trabajar con lo esencial y a establecer relaciones de causa – efecto, esencia – fenómeno, entre otros elementos del objeto de estudio.

¿**PUEDO APLICAR LO QUE APRENDO?**: Ejercitarse en nuevas situaciones, mediante la solución de ejercicios y problemas con dificultad creciente.

¿**ES CORRECTO LO QUE REALICÉ?**: Exige auto controlar lo realizado, incluye que el alumno este consiente de aplicar las preguntas al estudiar un nuevo contenido, así como resolver ejercicios, problemas, verificar sus resultados y proceder a la rectificación de los errores que existen.

Las preguntas planteadas constituyen una primera orientación, sencilla, fácil de comprender y utilizar, para la búsqueda de los conocimientos. En la medida que los alumnos van adquiriendo los procedimientos, en la realización de las tareas, el contenido de las preguntas y su estrategia para la búsqueda se enriquece. Lo esencial del modelo es que el sistema de preguntas dirige al alumno en la búsqueda, análisis, reflexión e interiorización del conocimiento (de las leyes que rigen el objeto de conocimiento), así como su aplicación, solución de problemas, valoraciones y auto control del conocimiento, constituyendo así una orientación para su aprendizaje que le es útil durante la clase, en el estudio o realización de otras actividades. Este modelo es de gran aplicación práctica. Seguidamente se muestran algunos ejemplos de cómo utilizarlo en las tareas docentes.

- A modo de guía para la búsqueda del conocimiento a tratar en una clase.

- Como una forma de realizar el alumno el estudio independiente, ayudado (en ocasiones) por los padres.
- Como guía orientadora para las actividades prácticas en las clases.
- Para realizar trabajos investigativos.
- Como una estrategia para buscar el conocimiento en el libro de texto u otras fuentes.
- Como una estrategia para las actividades de estudio colectivo.

Este modelo guía debe tenerse presente a la hora de orientar el estudio independiente y la tarea docente (en la clase) al estudiante, es base para lograr una buena dirección del aprendizaje con una concepción desarrolladora.

En el esquema 6 se muestra el modelo guía de aprendizaje que se asume como base para la elaboración de las tareas docentes.

Una vez analizados estos presupuestos teóricos, se procede a presentar otro enfoque teórico que se asume para la concepción de las tareas docentes.

Carlos Álvarez [3] enuncia de forma precisa dos **LEYES** fundamentales que se ponen de manifiesto en el proceso pedagógico profesional. Estas leyes, deben ser atendidas y consideradas por los profesores que trabajen con asignaturas de las ramas técnicas o esferas a fines. Constituyen la base teórica fundamental para orientar de manera eficiente la dirección del proceso pedagógico profesional.

Es por ello que el estudio y análisis de las mismas no se deben pasar por alto, pues constituyen precisamente las leyes de la didáctica de las ramas técnicas.

### 1.3. Leyes que rigen el comportamiento del proceso de formación de profesionales técnicos.

#### ✓ Ley: La escuela en la vida.

Esta ley establece la relación que debe existir entre el proceso profesional (Proceso productivo que se desarrolla en la entidad productiva) y el proceso de formación del profesional (Proceso docente que se desarrolla en la institución educativa), ya que es necesario para lograr la formación de profesionales de excelencia, integrar los procesos de forma sistemática.

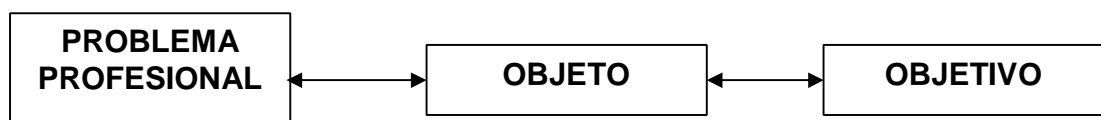
La determinación de los problemas profesionales fundamentales, es un punto de partida podrá precisar el alcance de los objetivos educacionales, es decir, el dimensionamiento de las competencias laborales que son posible alcanzar en la institución docente, en correspondencia con las exigencias de la sociedad.

La relación entre el proceso y el medio social se concreta en la relación entre el problema y el objeto, y ellos con el objetivo que el sujeto concibe.

Estas relaciones son las que establecen que el objetivo se convierta en el componente rector del proceso, por que es el que configura la solución de la necesidad (solución del problema profesional) y el posible carácter del objeto una vez modificado.

En el siguiente esquema se puede apreciar, la relación existente, entre el problema, el objeto y el objetivo.

#### Esquema 7. Esencia de la Ley: La escuela en la Vida.



El **problema profesional** constituye la necesidad que tiene la sociedad y que requiere de la actuación del profesional para satisfacerla, el cual, a diferencia del problema científico, se sabe para resolver [7].

El **objeto** constituye el área de trabajo en la cual se manifiesta el problema profesional que tiene un aspecto fenoménico externo en donde se manifiestan los problemas profesionales que se dominan esferas de actuación y otro esencial donde están presentes las leyes que rigen el comportamiento de esos procesos denominados campos de acción.

El **objetivo** es lo que se requiere alcanzar para satisfacer la necesidad que implica la manifestación del objeto; es decir, es la aspiración del sujeto para resolver el problema profesional. Este se declara en términos de cómo se prevé que se manifieste el objeto, una vez que se resuelve el problema [7].

A modo de conclusiones se puede plantear que esta ley establece la dirección del movimiento en forma espiral, ascendentemente, en la que el objeto alcanza sucesivamente estados superiores de desarrollo.

Una vez analizada la primera ley de la didáctica de las ramas técnicas establecidas por Carlos Álvarez, se procede a analizar, la segunda ley, derivada como consecuencia de la primera.

✓ **Ley: Educación mediante la instrucción.**

Esta ley, surge como derivado de la primera, es decir, considera la relación entre el objeto, el contenido y el método, orientando la dinámica del proceso. En correspondencia con el objetivo trazado, se determina el contenido precisando dentro de él, el método de trabajo tecnológico, conformando un sistema mediante el cual se instruye y educa simultáneamente.

Para que el profesional técnico tenga las capacidades necesarias que le permita resolver con eficiencia, los problemas profesionales, el proceso de enseñanza debe crear situaciones de aprendizaje para que el estudiante adquiera los conocimientos esenciales de la ciencia correspondiente a la profesión en cuestión, logrando sus modos de actuación correspondientes.

Estas situaciones de aprendizaje que son necesarias para que el estudiante asimile el método de trabajo tecnológico se materializan a través del método de enseñanza estableciéndose una regularidad entre ambos.

En el siguiente esquema se puede apreciar la relación existente entre el objetivo, el contenido y el método.

**Esquema 8. Esencia de la Ley: La educación mediante la instrucción.**



En este proceso, el contenido es aquella parte de la realidad objetiva sobre la cual recae la acción del profesional, o sea, es aquella parte de la cultura que debe ser objeto de asimilación por parte del futuro profesional para cumplir el objetivo y resolver con ello el problema profesional.

Para que el profesional pueda solucionar el problema profesional, deberá asimilar de manera coherente (en forma de sistema), cada uno de los contenidos establecidos para su profesión. Para lograr tales efectos, se introduce al cuerpo de la didáctica de las ramas tecnológicas el método de trabajo tecnológico, que será el sistema de

acciones que debe aplicar el futuro profesional para solucionar los problemas profesionales propios de su profesión, ocupación u oficio.

Finalmente, para que el futuro profesional pueda apropiarse y aplicar adecuadamente los métodos de trabajos tecnológicos, el profesor deberá ejecutar determinados métodos de enseñanza a través de todo el proceso.

A modo de conclusiones, se puede inferir en esta ley se establece la dinámica del proceso, o sea, como lograr que el estudiante alcance el objetivo modelado, para solucionar el problema profesional. Además de esto, subyace la fuerza motriz, la fuente del movimiento, al resolverse la contradicción objetivo – contenido a través del método de enseñanza, portador de la dinámica del proceso y de hecho, en esta se manifiesta su esencia. [7]

Estas dos leyes se interrelacionan entre si, formando un sistema que constituye un elemento sugerido, básico para que cualquier docente que imparte una determinada asignatura técnica, pueda a partir de su aplicación, elaborar un sistema de tarea docente.

En el esquema 9, se muestra, según Fraga (1997) y otros autores del CEPROF [7] la relación que existe entre ambas leyes.

Seguidamente se explica cómo se interrelacionan estas dos leyes mostradas en el esquema:

Se tiene un problema profesional que se manifiesta en un determinado objeto, específicamente en determinadas partes y lugares específicos (esfera de actuación y campos de acción), lo que para ser resuelto, requiere de un objetivo.

Para lograr el objetivo se requiere de un grupo de contenidos, que al sistematizarse, conducen al método tecnológico que se necesita para la solución del problema

profesional. Luego ese método tecnológico es asimilado por el estudiante, sobre la base de la aplicación, por parte del profesor, de un conjunto de métodos de enseñanzas, que modifican o modelan al objeto y por ende, resuelven el problema profesional.

Del análisis anterior, se puede inferir que todo docente que trabaje en la Educación Técnica Profesional impartiendo asignaturas técnicas, debe concebir proyectos didácticos sustentados en estas dos leyes que rigen el comportamiento de todo el proceso pedagógico profesional.

Por último se presentan los principios que se deben tener en cuenta a la hora de elaborar las tareas docentes para favorecer al aprendizaje desarrollador.

#### **1.4 Principios y tendencias de la Pedagogía de la ETP que caracterizan al aprendizaje desarrollador.**

Desarrollados por ABREU y LEÓN (2007) se hace una propuesta de principios que en el contexto de las asignaturas técnicas que deben ser considerados a la hora de concebir y estructurar una tarea docente que contribuya al aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora, ellos son:

##### **Principio de la unidad de lo instructivo, educativo y desarrollador en el proceso pedagógico:**

Al docente le corresponde dirigir el proceso pedagógico, de manera tal que junto a lo cognitivo, se garantice la formación de las convicciones, capacidades, ideales, sentimientos del hombre que debe vivir de una manera activa y transformadora de la sociedad. Es por ello que el proceso de enseñanza - aprendizaje debe concebirse en estrecha vinculación con la vida y con los intereses y necesidades de los estudiantes, lográndose a partir de lo instructivo, la educación y desarrollo de la

personalidad del grupo. La unidad instrucción-educación-desarrollo, debe satisfacer la necesidad de preparar al estudiante para la vida con una cultura general integral acorde al nivel educacional en el que se encuentre.

**Principio del carácter científico - ideológico en el proceso de formación de la personalidad:**

La educación y desarrollo de la personalidad plena, transformadora, que responde a las exigencias sociales, constituye objetivo principal de la educación, es por ello que el proceso pedagógico debe distinguirse por un marcado enfoque científico clasista, por un diálogo y no por un monólogo, que combine de manera armónica la apropiación del contenido por parte del alumno con el desarrollo de convicciones morales y de una concepción del mundo que haga de él un sujeto activo, que vincule sistemáticamente la palabra y la acción en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales de su país.

**Principio del carácter colectivo e individual de la educación y el respeto a la personalidad:**

En el proceso pedagógico se deben conjugar los intereses colectivos de los alumnos y de cada uno individualmente, para ello es necesario conocer la personalidad de cada estudiante, propiciar su participación en las actividades, después de establecer expectativas y propósitos colectivos e individuales. Para garantizar esto el profesor debe dominar la teoría del desarrollo del colectivo, así como la dinámica grupal para lograr la relación sujeto-sujeto en un clima de respeto, exigencia y ayuda entre los propios alumnos y entre ellos y los profesores. Entre las principales cualidades que debe desarrollar el estudiante para su futura vida laboral se encuentra el colectivismo por lo que el proceso pedagógico profesional, debe lograr el desarrollo y



fortalecimiento del espíritu colectivista, el respeto mutuo, la disposición a la ayuda, la franqueza con los compañeros, la actitud crítica y autocrítica y la disciplina en el colectivo, entre otras.

**Principio de la vinculación de la educación con la vida y del estudio con el trabajo en el proceso de educación de la personalidad:**

Este principio responde a la idea de hacer que la educación de respuesta a las necesidades de la sociedad, para que marche con el dinamismo de la vida social y el avance científico-técnico. Implica la vinculación de los futuros profesionales con la realidad de la producción y los servicios y ello sólo puede ser realidad a través de la unidad del estudio con el trabajo. En la base de este principio está la vinculación teoría-práctica lo que implica estudiar los contenidos teóricos y aprender a aplicarlos en la vida y en la actividad profesional, adquirir habilidades y hábitos profesionales que le permitan prepararse para asimilar independientemente las nuevas tecnologías y elevar la productividad en el trabajo, hacer uso de los conocimientos teóricos en el trabajo práctico, es decir, prepararlo para ser un trabajador competente en el futuro. Estos principios y su aplicación consecuente se derivan un grupo de tendencias que caracterizan la formación del bachiller técnico en la ETP desde el empleo de tareas docentes para el aprendizaje desarrollador.

A continuación se presentan cada una de ellas:

- El desarrollo de una personalidad comprometida con los intereses de la sociedad, altamente competente y competitiva, con flexibilidad y adaptabilidad a las transformaciones tecnológicas y organizativas.

- La formación de un profesional técnico de perfil amplio, con una fuerte formación básica y cultura tecnológica, con educada proyección en la defensa de los intereses económicos y de la protección del medio ambiente.
- La confección de aprender trabajando y trabajar aprendiendo dentro de una estrecha y sistemática relación ESCUELA – EMPRESA – COMUNIDAD.
- La unidad de la teoría y la práctica en toda la proyección curricular enfrentando la solución de los problemas profesionales desde una perspectiva integradora.
- La jerarquización del aprendizaje dentro de una enseñanza que orienta y controla sistemáticamente la actividad de estudio, combinando armónicamente la atención al grupo estudiantil y a los intereses y potencialidades del individuo.

Es importante precisar que estas consideraciones son **DIRECTRICES** para toda la labor educativa a desarrollar en la formación de profesionales técnicos y constituyen una propuesta abierta para la reflexión y el debate por parte de todos los profesionales implicados en este proceso.

Con ello concluye el análisis de los principales fundamentos teóricos que se asumen para la elaboración de las tareas docentes, aspecto que se procede a presentar a continuación.

## **2. TAREAS DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE DESARROLLADOR DEL TEMA 4 “SOLICITACIONES Y DEFORMACIONES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES”**

En el presente epígrafe se hace la propuesta del Sistema de Tareas Docentes desarrolladoras para el aprendizaje desarrollador en la asignatura.

### **2.1. Diagnóstico del grupo estudiantil.**

En el siguiente epígrafe se hace referencia al diagnóstico pedagógico integral del grupo estudiantil al cual se le aplicó el sistema de Tareas Docentes.

El grupo CC-21 para el cual ha sido concebido el Sistema de Tareas Docentes Propuesto en este trabajo presenta una matrícula de 50 alumnos.

Seguidamente se ofrece el resultado del diagnóstico pedagógico integral:

#### **I. CARACTERIZACIÓN.-**

##### **PROBLEMAS EDUCATIVOS (ESTADO ACTUAL):**

Dimensión cognitiva – instrumental:

- En el desarrollo de habilidades lógicas de definición, clasificación, comparación y argumentación.
- Programa director de la Lengua Materna tiene limitantes en la interpretación de textos (leer e interpretar), ortografía y la expresión oral y escrita (hablar y escribir).
- Programa director de Cálculo Numérico: despejes, trabajo con variables, conversión de unidades, correlación y análisis de variables que intervienen en las ecuaciones (calcular).

Dimensión afectivo – volitiva:

- Se debe fortalecer el valor de: responsabilidad, laboriosidad y colectivismo.
- Disciplina reflejada en las normas de comportamiento y convivencia social en el aula y fuera de esta, en estas actividades.

Ningún estudiante en la Secundaria Básica, estuvieron insertados a círculos de interés relacionados con su perfil actual; por lo que en comparación con los demás, presentan cierta base en el aprendizaje de sus contenidos.

En la siguiente tabla se reflejan los estudiantes (según número de la lista) en los que se reflejan las limitantes antes señalada con enmarcado énfasis, en los cuales se debe profundizar y trabajar a través de la tarea docente

**Tabla 2. Relación de estudiantes por el número de la lista y limitantes detectadas.**

LIMITANTES	ESTUDIANTES
I. Habilidades lógicas	
❖ Definir	1, 2, 3, 6, 10, 11, 22, 24, 25,
❖ Comparar	1, 2, 3, 6, 8, 11, 14, 18, 22, 24, 25
❖ Argumentar	1, 3, 5, 7, 10, 11, 18, 24, 25
❖ Clasificar	3, 5, 18, 24, 25
❖ Leer textos	Todos excepto el 4, 9 y 17
❖ Interpretar textos (idea central)	Todos excepto el 4, 9 y 17
❖ Hablar (expresión oral)	Todos excepto el 4, 9 y 17
❖ Escribir (redacción)	Todos excepto el 4, 9, 14 y 17
❖ Ortografía	Todos
❖ Calcular	1, 3, 6, 18, 20, 21, 23, 25
II. Valores	
❖ Laboriosidad	Todos excepto 1, 5 y 11
❖ Normas de comportamiento social	Todos excepto 1, 5 y 11
❖ Responsabilidad	Todos excepto 1, 5 y 11
❖ Colectivismo	Todos excepto 1, 2, y 5

Si se hace una valoración de las limitantes individuales que presenta cada alumno, se formaron los siguientes GRUPOS DE TRABAJO.

GRUPO 1. Estudiantes de nivel de asimilación BAJO: 1, 3, 6, 11, 18, 24, 25

GRUPO 2. Estudiantes de asimilación MEDIO: 2, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 19, 21, 22,  
23,

GRUPO 3. Estudiantes de asimilación ALTO: 4, 9, 13, 15, 17, 20

Atendiendo a la cantidad de estudiantes en el grupo 2 quedará conformado de la siguiente estructura:

GRUPO 2.

SUBGRUPO 2 – A: 2, 5, 7, 8, 10, 12      SUBGRUPO 2 – B: 14, 16, 19, 21, 22, 23

## II. PRONÓSTICO.

Para este grupo se emitió el siguiente pronóstico (estado deseado)

Cognitivo – Instrumental:

- Desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico de: definir y comparar.
- Desarrollo de la expresión oral, escrita y la lectura e interpretación de textos.
- Cálculo numérico referido a: despejar y convertir unidades.

Afectivo – Volitivo:

- Desarrollar los valores de responsabilidad, colectivismo y laboriosidad con énfasis en la disciplina escolar.

La ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN se presentará en la propia concepción del Sistema de Tareas Docentes propuesto para contribuir al logro del pronóstico emitido al grupo, al término del grupo escolar.

### **2.2 Sistemas de Tareas Docentes.**

Para concebir el sistema de tareas, se debe partir en primer lugar del diagnóstico del grupo anteriormente declarado y en segundo lugar de la caracterización.

Objetivo general de la unidad.

Determinar las solicitaciones de Momento Flector, Tracción y la Normal en los elementos estructurales, así como la flecha, representándolo gráficamente e interpretando los mismos, partiendo de su definición; particularidades y relaciones aplicando el método de las secciones, teniendo en cuenta el tipo de cargas y sus combinaciones a través de su esquema de cálculo para ser aplicado en el diseño estructural.

Seguidamente se propone el cronograma de dirección del aprendizaje para lograr que el alumno alcance el objetivo general de la unidad.

La unidad tiene un total de 20 horas lectivas

No	Temas	F.O.
1	Tracción – Compresión: concepto, cargas que la originan, factores interiores de fuerzas, representación gráfica. Deformaciones. Gráficos.	C.N.C.
2	Ejercitación sobre fuerzas axiales.	C.P.
3	Flexión: concepto, cargas que la originan, factores interiores de fuerzas, representación gráfica. Deformaciones. Gráficos.	C.N.C.
4	Ejercitación sobre momento flector.	C.P.
5	Fuerza cortante: concepto, cargas que la originan, factores interiores de fuerzas, representación gráfica. Deformaciones. Gráficos. Ángulo de giro. Flecha	C.N.C.
6	Ejercitación sobre momento flector y fuerzas cortantes	C.P.
7	Ejercitación general.	C.P.
8	Ejercitación general.	C.P.
9	Ejercitación general.	C.P.
10	Ejercitación general.	C.P.

CNC. Clase Nuevo Contenido CP. Clase Práctica FO. Forma Organizativa

A continuación se presenta el Sistema de Tareas Docentes propuesto para cada clase.

## TAREA DOCENTE 1.

**Tema 4.** Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales.

**Sumario:**

Tracción – Compresión: concepto, cargas que la originan. Representación gráfica. Deformaciones. Gráficos.

**Objetivo:**

Caracterizar el proceso de tracción – compresión teniendo en cuenta los conceptos generales, las cargas que la originan, el cálculo de los factores interiores de fuerzas, representación gráfica, deformaciones que se originan aplicando el método de las secciones; desarrollando responsabilidad, laboriosidad y la expresión oral.

**Método:** Trabajo Independiente por subgrupos.

**Procedimiento:**

- ❖ Dividir el grupo en los subgrupos según el diagnóstico.
- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

Investigue con sus compañeros de equipos y resuelva las siguientes interrogantes:

- a) ¿Qué es la tracción – compresión?
- b) Elabore un cuadro comparativo entre la tracción y la compresión en cuanto a:
  - ¿Cómo se originan y se calculan estas deformaciones?
  - Tipos de deformaciones.
  - ¿Cómo se calculan los factores interiores de fuerzas?
- c) Elabore un mapa conceptual donde reflejes a criterio propio las consecuencias que tiene para la economía del país, errores al calcular las tensiones internas que ocurren en determinado elemento de construcción, cuando es sometido a tales esfuerzos.
- d) Elabore ejemplos de su especialidad de donde pudieran estar presente tales sollicitaciones.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

*RAMOS RIVERO, VIRGILIO. Resistencia de los Materiales.*

*P. A. STIOPIN. Resistencia de los Materiales.*

*Enciclopedia Interactiva Océano No 6, a partir de la página 1621.*

*Enciclopedia Interactiva Encarta (computadoras).*

**Medios:** Libros y Computadoras.

#### **Evaluación:**

Obtiene 5 puntos cuando:

1. Realiza la tarea en tiempo y forma.
2. Muestra dominio del contenido en la realización de los incisos a, b, c y d.



3. Exponer correctamente el resultado de la tarea con buena fluidez.

Obtiene 4 puntos cuando:

Cumple con los requisitos 1 y 2 y parcialmente con el 3.

Obtiene 3 puntos cuando:

Cumple con el requisito 1 y parcialmente con el 3.

Muestra dominio del contenido en la realización de los incisos a y b. no realizó correctamente el resto.

El resto obtendrá el equipo 2 puntos.

### **Recomendación Metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla como estudio independiente de la clase anterior a la primera clase correspondiente al tema.

## **TAREA DOCENTE 2**

**Tema 4.** Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales.

### **Sumario:**

Tracción – Compresión: concepto, cargas que la originan. Representación gráfica.

Deformaciones. Gráficos.

### **Objetivo:**

Caracterizar el proceso de tracción – compresión teniendo en cuenta los conceptos generales, las cargas que la originan, el cálculo de los factores interiores de fuerzas, representación gráfica, deformaciones que se originan aplicando el método de las secciones; desarrollando responsabilidad, laboriosidad y la expresión oral.

**Método:** Trabajo Independiente por subgrupos.

### **Procedimiento:**

- ❖ Dividir el grupo en los subgrupos según el diagnóstico.
- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

**GRUPO 1.**

*Para la construcción de la garita de nuestro centro se utilizaron cuatro columnas iguales y sobre cada una de ellas actúa una carga concentrada de 50 KN.*

- ¿A qué esfuerzo están sometidas estas columnas?*
- Calcule la tensión de una de estas columnas.*

**GRUPO 2.**

*Para la construcción de la garita de nuestro centro se utilizaron cuatro columnas iguales y sobre cada una de ellas actúa una carga concentrada de 50 KN.*

- Con los datos que se brindan a continuación. Diga si este elemento garantiza la resistencia mecánica requerida.*

*Datos:*

$$A=30 \text{ cm}^2$$

$$[ ]=90 \text{ kgf/cm}^2$$

**GRUPO 3.**

*Para la construcción de una nueva garita en nuestro centro se utilizaron cuatro columnas iguales y sobre cada una de ellas actúa una carga concentrada de 120 KN; sin embargo los encargados de la obra se cuestionan cuál columna utilizar de manera que soporte esta carga.*

- ¿Cuál columna usted seleccionaría para ayudar a solucionar la problemática planteada por los encargados de la obra?*
- Argumente su respuesta.*

*Datos: Columna A  $d=30 \text{ cm}^2$  Columna B  $d=40 \text{ cm}^2$  Columna C  $d=50 \text{ cm}^2$*

$$[ ]=90 \text{ kgf/cm}^2$$

- ❖ Controlar en la realización de la tarea, el desarrollo de habilidades en el cálculo numérico, haciendo énfasis en la conversión de unidades; así como trabajar la habilidad comparar.
- ❖ Mandar a un representante de cada equipo a exponer en el pizarrón el resultado de la tarea, controlando el desarrollo de la expresión oral.
- ❖ Explicar finalmente la solución de los ejercicios.
- ❖ Orientar la Tarea Docente 3. (ejercicio para consolidar los conocimientos sobre fuerzas axiales).

**Medios:** Pizarrón.

**Evaluación:**

Para alcanzar 5 puntos:

1. Correcta realización del ejercicio (dominio del contenido y conversión de unidades).
2. Ajuste al tiempo de exposición y realización del ejercicio (responsabilidad y laboriosidad en su realización).
3. Expresión oral (exposición del ejercicio).

Para alcanzar 4 puntos:

Cumplir con el 1 y 2.

Alcanza 3 puntos cuando:

Cumple con 1.

Menos de lo indicado estará desaprobado.

**Recomendación Metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla en la primera clase, tomando como base el estudio independiente (Tarea Docente 1) y el procedimiento que se sugiere en la

misma. Al inicio de la clase se revisa la Tarea Docente 1 y luego se aplica la Tarea Docente 2. Es importante que antes de aplicar la Tarea Docente 2 con el procedimiento indicado, el docente deberá realizar las siguientes acciones.

- ❖ Controlar el estudio independiente orientado en la clase anterior (ver Tarea Docente 1), mandando a cada equipo a exponer el resultado obtenido de la actividad.
- ❖ Propiciar un debate profesional interequipos en torno a las posibles soluciones planteadas por los alumnos en la tarea.
- ❖ Explicar finalmente la solución de la tarea.
- ❖ Explicar el método, para la determinación de las deformaciones.

Luego se aplicará la Tarea Docente 2 con el procedimiento indicado.

### **TAREA DOCENTE 3**

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

**Sumario:**

Ejercitación sobre el cálculo de la resistencia mecánica en elementos sometidos a fuerzas axiales.

**Objetivo:**

Calcular la resistencia mecánica de elementos sometidos a tracción – compresión teniendo en cuenta los conceptos, cargas que la originan, los factores interiores de fuerzas; desarrollando responsabilidad, laboriosidad y la expresión oral.

**Método:** Trabajo Independiente

**Procedimiento:**

- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

Para todos los estudiantes.

Para consolidar los contenidos impartidos en la primera clase de esta unidad, utilizando el método de las secciones; teniendo en cuenta la figura que se muestra:

- Calcule la reacción en el apoyo
- Obtenga el valor de  $N$ .
- ¿Calcular la dimensión de la sección transversal que se requiere según su condición de resistencia?
- Construya los gráficos.

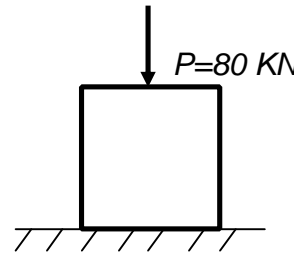
Datos:

$$[\sigma] = 90 \text{ kgf/cm}^2$$

Sección transversal rectangular:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$



- ❖ Controlar la realización de la tarea, el desarrollo de habilidades del cálculo numérico, haciendo énfasis en la conversión de unidades.
- ❖ Mandar a los estudiantes que tuvieron problemas en la solución de las Tareas Docentes 1 y 2 al pizarrón para que expliquen la solución de este ejercicio (Tarea Docente 3).
- ❖ Explicar finalmente la solución del ejercicio aclarando las posibles dudas que tengan los estudiantes.
- ❖ Orientar la Tarea Docente 4.

**Medios:** Pizarrón

**Evaluación:**

Para alcanzar 5 puntos:

1. Correcta realización del ejercicio (dominio del contenido y conversión de unidades).
2. Ajuste al tiempo de exposición y realización del ejercicio (responsabilidad y laboriosidad en su realización).
3. Fluidez y utilización del lenguaje técnico a la hora de explicar la solución del ejercicio.

Para alcanzar 4 puntos cuando:

Cumplir con el 1 y 2.

Alcanza 3 puntos cuando:

Cumple con el 1.

Menos de lo indicado estará desaprobado.

### **Recomendación Metodológica**

Esta tarea se recomienda aplicarla en la clase 2, para que el estudiante consolide los contenidos impartidos en el tema referente a cargas axiales.

## **TAREA DOCENTE 4**

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

### **Sumario:**

Flexión: concepto, cargas que la originan. Representación gráfica. Deformaciones. Gráficos.

### **OBJETIVO:**

Caracterizar el proceso de flexión teniendo en cuenta los conceptos generales, las cargas que la originan, el cálculo de los factores interiores de fuerzas, representación

gráfica, deformaciones que se originan aplicando el método de las secciones; desarrollando responsabilidad, laboriosidad, la expresión oral y la lectura e interpretación de textos.

**Método:** Trabajo Independiente por subgrupos.

**Procedimiento:**

❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

Investigue con sus compañeros de equipos y resuelva las siguientes interrogantes:

- a) ¿Qué es la flexión?
- b) ¿Cómo se origina esta sollicitación? Consecuencias.
- c) ¿Cómo se aplica el método de las secciones en vigas?
- d) ¿Cómo se calculan los factores interiores de fuerzas?
- e) Elabore ejemplos de su especialidad de donde pudieran estar presente tales sollicitaciones.

**BIBLIOGRAFÍA**

*RAMOS RIVERO, VIRGILIO. Resistencia de los Materiales.*

*P.A. STIOPIN. Resistencia de los Materiales, a partir de la página 164.*

*Enciclopedia Interactiva Encarta (computadoras).*

**Medios:** Libros y Computadoras

**Evaluación:**

Obtiene 5 puntos cuando:

1. Realiza la tarea en tiempo y forma (responsabilidad y laboriosidad).
2. Muestra dominio del contenido en la realización de los incisos.
3. Efectuar una correcta explicación sobre la solución del ejercicio.

Obtiene 4 puntos cuando:

Cumple con el requisito 1 y parcialmente con el 3.

Obtiene 3 puntos cuando:

Cumple con el requisito 1 y parcialmente con el 3.

Muestra cierto dominio del contenido en la realización del inciso b. no realizó correctamente el inciso a.

El resto obtendrá el equipo 2 puntos.

### **Recomendación metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla como estudio independiente en la clase 2. Y así comenzar con flexión en la próxima clase. A esta tarea docente 4, se le dará tratamiento en el inicio de la próxima clase y luego se continua con la tarea docente 5.

## **TAREA DOCENTE 5**

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

### **Sumario:**

Flexión: concepto, cargas que la originan. Representación gráfica. Deformaciones. Gráficos.

### **OBJETIVO:**

Caracterizar el proceso de flexión teniendo en cuenta los conceptos generales, las cargas que la originan, el cálculo de los factores interiores de fuerzas, representación gráfica, deformaciones que se originan aplicando el método de las secciones; desarrollando responsabilidad, laboriosidad, la expresión oral y la lectura e interpretación de textos.

**Método:** Trabajo independiente por equipos.

### **Procedimiento:**



- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

**GRUPO 1.**

*Diríjase hasta el baño del centro y analice lo que ocurre en la losa bajo la acción de un depósito de agua, considerándose una carga concentrada en el centro de la luz de una magnitud de 40 KN.*

- ¿A qué esfuerzo está sometida esta losa?*
- En que parte de la longitud de esta losa existen las mayores tensiones. ¿Por qué?*

**GRUPO 2.**

*Diríjase hasta el baño del centro y analice lo que ocurre en la losa bajo la acción de un depósito de agua, considerándose una carga concentrada en el centro de la luz de una magnitud de 40 KN.*

- ¿A qué esfuerzo está sometida esta losa?*
- Calcule el momento flector interno.*

**GRUPO 3.**

*Diríjase hasta el baño del centro y analice lo que ocurre en la losa bajo la acción de un depósito de agua, considerándose una carga concentrada en el centro de la luz de una magnitud de 40 KN.*

- Construya el gráfico de momento flector para la viga siguiente*

- ❖ Controlar en la realización de la tarea, el desarrollo de habilidades en el cálculo numérico, haciendo énfasis en la conversión de unidades; así como trabajar la habilidad comparar.
- ❖ Mandar a un representante de cada equipo a exponer en el pizarrón el resultado de la tarea, controlando el desarrollo de la expresión oral.

- ❖ Explicar finalmente la solución de los ejercicios.
- ❖ Orientar la Tarea Docente 6. (estudio independiente para consolidar este contenido en la próxima clase).

**Medios:** Pizarrón.

**Evaluación:**

Para alcanzar 5 puntos:

1. Correcta realización del ejercicio (dominio del contenido y conversión de unidades).
2. Ajuste al tiempo de exposición y realización del ejercicio (responsabilidad y laboriosidad en su realización).
3. Expresión oral (exposición del ejercicio).

Para alcanzar 4 puntos:

Cumplir con el 1 y 2.

Alcanza 3 puntos cuando:

Cumple con 1.

Menos de lo indicado estará desaprobado.

**Recomendación Metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla en la clase 4, tomando como base el estudio independiente de (Tarea Docente 4)

## TAREA DOCENTE 6

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

**Sumario:**

Ejercitación sobre el cálculo de la resistencia mecánica en elementos sometidos a

flexión.

**Objetivo:**

Calcular la resistencia mecánica de elementos sometidos a flexión teniendo en cuenta los conceptos, cargas que la originan, los factores interiores de fuerzas; desarrollando responsabilidad, laboriosidad y la expresión oral.

**Método:** Trabajo Independiente.

**Procedimiento:**

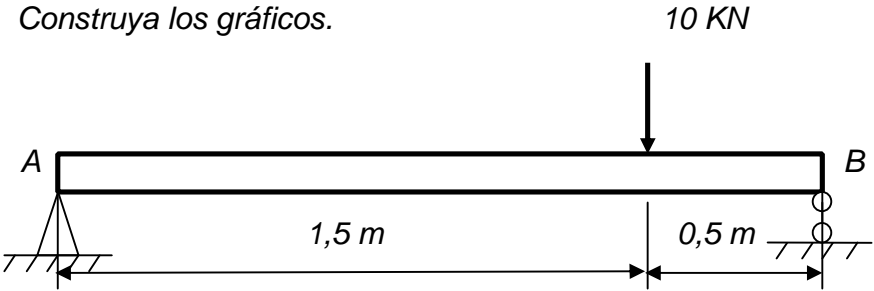
- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

*Para todos los estudiantes.*

*A continuación se muestra una viga simplemente apoyada con una carga concentrada fuera de su punto medio.*

a) ¿A qué esfuerzo está sometido este elemento?

b) Construya los gráficos.



The diagram shows a horizontal beam of length 2.0 m, labeled A at the left end and B at the right end. Support A is a pin support, and support B is a roller support. A concentrated load of 10 kN is applied downwards at a point 1.5 m from support A and 0.5 m from support B.

- ❖ Controlar la realización del ejercicio por los puestos de trabajo.
- ❖ Algunos estudiantes explicarán la solución del ejercicio en el pizarrón.

**Medios:** Pizarrón

**Evaluación:**

Para alcanzar 5 puntos:

1. Correcta realización del ejercicio (dominio del contenido y conversión de unidades).

2. Ajuste al tiempo de exposición y realización del ejercicio (responsabilidad y laboriosidad en su realización).
3. Fluidez y utilización del lenguaje técnico a la hora de explicar la solución del ejercicio.

Para alcanzar 4 puntos cuando:

Cumplir con el 1 y 2.

Alcanza 3 puntos cuando:

Cumple con el 1.

Menos de lo indicado estará desaprobado.

### **Recomendación Metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla como estudio independiente de la clase 3 y luego se le dará tratamiento en la clase 4 para consolidar los contenidos tratados sobre el tema (flexión)

## **TAREA DOCENTE 7**

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

### **Sumario:**

1. Fuerzas cortantes, cargas que la originan.
2. Representación gráfica.
3. Deformaciones. Gráficos.

### **OBJETIVO:**

Caracterizar el proceso de cortadura teniendo en cuenta los conceptos generales, las cargas que la originan, el cálculo de los factores interiores de fuerzas, representación gráfica, deformaciones que se originan aplicando el método de las secciones;

desarrollando responsabilidad, laboriosidad, la expresión oral y la lectura e interpretación de textos.

**Método:** Trabajo independiente por equipos.

**Procedimiento:**

❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

*Investigue con sus compañeros de equipos y resuelva las siguientes interrogantes:*

- a) *¿En qué difieren las tensiones normales y las tensiones tangenciales?*
- b) *¿Cómo se originan las fuerzas cortantes?*
- c) *Establezca una comparación entre las condiciones de resistencias de flexión y cortadura.*
- d) *¿Qué pudiera ocurrir si en algún momento se subestima construir el gráfico de fuerzas cortantes para un determinado elemento estructural.*

**BIBLIOGRAFÍA**

*RAMOS RIVERO, VIRGILIO. Resistencia de los Materiales.*

*P. A. STIOPIN. Resistencias de los Materiales.*

**Medios:** Libros.

**Evaluación:**

Obtiene 5 puntos cuando:

1. Realiza la tarea en tiempo y forma.
2. Muestra dominio del contenido.
3. Exponer correctamente el resultado de la tarea con buena fluidez.

Obtiene 4 puntos cuando:

Cumple con los requisitos 1 y 2 y parcialmente con el 3.

Obtiene 3 puntos cuando:

Cumple con el requisito 1 y parcialmente con el 3.

Muestra cierto dominio del contenido.

El resto obtendrá el equipo 2 puntos.

### **Recomendación Metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla como estudio independiente en la clase 4. Ya en la clase 5, se recomienda comenzar con el análisis, solución y debate de esta tarea en su primera parte y luego se continúa con la tarea docente 8.

## **TAREA DOCENTE 8**

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

### **Sumario:**

1. Fuerzas cortantes, cargas que la originan.
2. Representación gráfica.
3. Deformaciones. Gráficos. Ángulo de giro. Flecha.

### **OBJETIVO:**

Caracterizar el proceso de cortadura teniendo en cuenta los conceptos generales, las cargas que la originan, el cálculo de los factores interiores de fuerzas, representación gráfica, deformaciones que se originan aplicando el método de las secciones; desarrollando responsabilidad, laboriosidad, la expresión oral y la lectura e interpretación de textos.

**Método:** Trabajo independiente por equipos.

**Método:** Trabajo independiente por equipos.

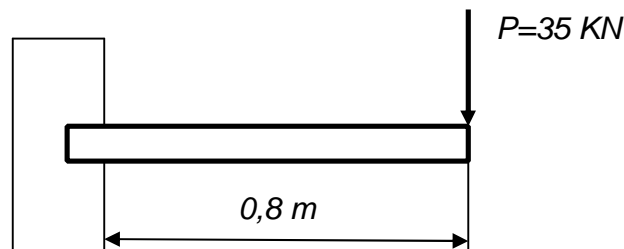
**Procedimiento:**

- ❖ Revisar la solución de la tarea docente 7, orientada como estudio independiente en la clase 4, mandando a un representante de cada equipo a exponer la solución de la misma en un tiempo de 5 minutos.
- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

*GRUPO 1.*

*De la figura que se muestra a continuación. Responda:*

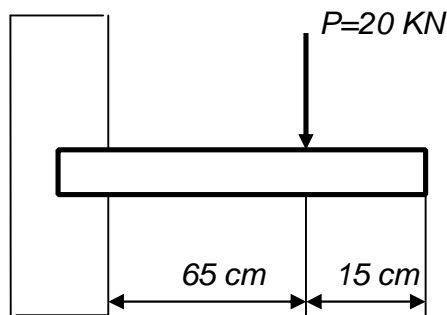
- a) Identifique el apoyo.*
- b) ¿A cuantas solicitaciones está sometida esta viga?*
- c) Calcule la fuerza cortante.*
- d) Establezca una comparación donde se revelen las semejanzas y diferencias de las tensiones normales y tangenciales, en cuanto a:*
  - *Cargas que la originan.*
  - *Deformaciones.*



**GRUPO 2.**

De la figura que se muestra a continuación. Responda:

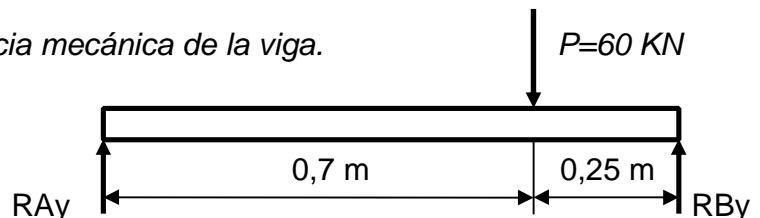
- Identifique el apoyo.
- ¿A cuantas solicitaciones está sometida esta viga?
- Calcule los factores interiores de fuerzas.
- Establezca una comparación donde se revelen las semejanzas y diferencias de las tensiones normales y tangenciales, en cuanto a:
  - Cargas que la originan.
  - Deformaciones.



**GRUPO 3.**

De la figura que se muestra a continuación. Responda:

- Identifique el apoyo.
- ¿A cuantas solicitaciones está sometida esta viga?
- Calcule los factores interiores de fuerzas.
- Establezca una comparación donde se revelen las semejanzas y diferencias de las tensiones normales y tangenciales, en cuanto a:
  - Cargas que la originan.
  - Deformaciones.
- Calcule la resistencia mecánica de la viga.





- ❖ Controlar en la realización de la tarea, el desarrollo de habilidades en el cálculo numérico, haciendo énfasis en la conversión de unidades; así como trabajar la habilidad comparar.
- ❖ Mandar a un representante de cada equipo a exponer en el pizarrón el resultado de la tarea, controlando el desarrollo de la expresión oral.
- ❖ Explicar finalmente la solución de los ejercicios y explicando además la relación del cálculo de la flecha para estos elementos sometidos a flexión y a fuerzas cortantes (mini conferencia)
- ❖ Orientar la Tarea Docente 9 (estudio independiente) para consolidar los contenidos referidos a fuerzas cortantes).

**Medios:** Pizarrón.

**Evaluación:**

Para alcanzar 5 puntos:

1. Correcta realización del ejercicio (dominio del contenido y conversión de unidades).
2. Ajuste al tiempo de exposición y realización del ejercicio (responsabilidad y laboriosidad en su realización).
3. Expresión oral (exposición del ejercicio).

Para alcanzar 4 puntos:

Cumplir con el 1 y 2.

Alcanza 3 puntos cuando:

Cumple con 1.

Menos de lo indicado estará desaprobado.

### Recomendación Metodológica.

Esta tarea se recomienda aplicarla en la clase 5, tomando como base el estudio independiente (Tarea Docente 7).

## TAREA DOCENTE 9

Tema 4. Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.

**Sumario:** Ejercitación sobre momentos flectores y fuerzas cortantes.

### Objetivo:

Calcular las tensiones normales y tangenciales sometidos a flexión teniendo en cuenta los conceptos, cargas que la originan; desarrollando responsabilidad, laboriosidad y la expresión oral.

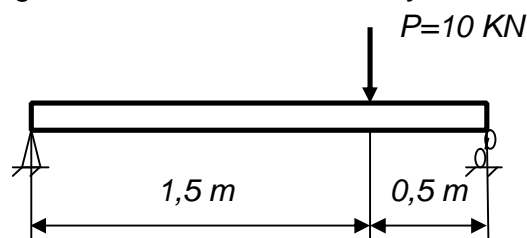
**Método:** Trabajo Independiente.

### Procedimiento:

- ❖ Orientar la siguiente situación de aprendizaje.

De la figura que se muestra a continuación:

- Calcule la resistencia mecánica.
- Construya los gráficos de momento flector y fuerzas cortantes.



### BIBLIOGRAFÍA

RAMOS RIVERO, VIRGILIO. *Resistencia de los Materiales*.  
P.A. STIOPIN. *Resistencia de los materiales*.

**Medios:** Libros y Computadoras.

**Evaluación:**

Obtiene 5 puntos cuando:

4. Realiza la tarea en tiempo y forma.
5. Muestra dominio del contenido en la realización de los incisos.
6. Exponer correctamente el resultado de la tarea con buena fluidez.

Obtiene 4 puntos cuando:

Cumple con los requisitos 1 y 2 y parcialmente con el 3.

Obtiene 3 puntos cuando:

Cumple con el requisito 1 y parcialmente con el 3.

Muestra dominio del contenido en la realización de los incisos a y b. no realizó correctamente el resto.

El resto obtendrá el equipo 2 puntos.

**Recomendación Metodológica.**

Esta tarea se recomienda aplicarla como estudio independiente de la clase 5 para consolidar los contenidos sobre momento flector y fuerzas cortantes.

Después de la aplicación de estas nuevas tareas docentes con una concepción desarrolladoras según la dosificación a partir de este momento comienzan las ejercitaciones generales de la unidad.

Para estas tareas docentes se recomienda la misma metodología y procedimiento que se ha empleado en las tareas docentes 3, 6 y 9. Los estudiantes trabajaran en la solución de estas últimas tareas a partir de ejemplos reales presenten en su centro educacional.

A continuación se presenta el resultado obtenido de la aplicación del cuasi-experimento pedagógico para constatar el nivel de factibilidad de las tareas docentes en el mejoramiento del aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural.

### **3. VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE LAS TAREAS DOCENTES.**

#### **3.1 Valoración de la factibilidad de las tareas docentes.**

En este epígrafe se presenta el resultado obtenido en el proceso de valoración de la factibilidad de las tareas docentes.

Se precisa el resultado de la introducción de las tareas docentes mediante entrenamientos metodológicos desarrollado con los docentes que imparten la asignatura en la escuela politécnica para valorar el nivel de factibilidad y preparación requerida en su aplicación.

Se presenta el resultado del cuasi-experimento pedagógico para constatar la factibilidad de las tareas docentes en el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, para lo cual se empleó la prueba de hipótesis: Modelo del Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ).

A continuación se presenta el resultado obtenido en cada etapa.

#### **3.2 Introducción de las tareas docentes mediante entrenamientos metodológicos conjuntos con los docentes.**

Esta actividad se realizó con el objetivo de capacitar a los docentes de la escuela politécnica en la aplicación de las tareas docentes propuestas en la investigación.

Para llevar a cabo cada entrenamiento metodológico conjunto se elaboró un programa (ver anexo 6).

Se entrenaron metodológicamente 4 docentes de la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural.

A estos entrenamientos que se realizaron tomando como escenario la escuela politécnica.

De los 4 docentes entrenados en la aplicación de las concepciones teóricas del aprendizaje desarrollador (ver indicadores, anexo 6) según el programa concebido, 1 fue evaluado de **muy bien** para un 25,0% y 3 de **bien** para un 75,0%, ninguno fue evaluado de **regular** y **mal**.

De los 4 docentes entrenados en la aplicación de las concepciones teóricas de la tarea docente para favorecer al aprendizaje desarrollador (ver indicadores, anexo 8) según el programa concebido, 2 fueron evaluados de **muy bien** para un 50,0% y 2 fueron evaluados de **bien** para un 50,0%, ninguno fue evaluado de **regular** y **mal**.

De los 4 docentes entrenados en la aplicación de las tareas docentes propuestas en nuestro trabajo, el resultado se comportó tal y como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2 Resultado del Entrenamiento Metodológico Conjunto realizado a los docentes en la aplicación de las tareas docentes.**

TAREAS DOCENTES	EVALUACIÓN DEL ENTRENAMIENTO					
	Muy Bien		Bien		Regular	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Tarea docente 1	1	25,0	3	75,0	-	0,0
Tarea docente 2	2	50,0	2	50,0	-	0,0
Tarea docente 3	1	25,0	2	50,0	1	25,0
Tarea docente 4	2	50,0	2	50,0	-	0,0
Tarea docente 5	2	50,0	2	50,0	-	0,0
Tarea docente 6	3	75,0	1	25,0	-	0,0
Tarea docente 7	1	25,0	3	75,0	-	0,0
Tarea docente 8	2	50,0	1	25,0	1	25,0
Tarea docente 9	2	50,0	2	50,0	-	0,0

Como se puede apreciar en la tabla se alcanzó una preparación de forma general en los docentes comprendida entre las categorías de Muy Buena y de Buena.

En función de este resultado se volvieron a observar clases a la muestra de los docentes para valorar la factibilidad del entrenamiento metodológico conjunto realizado empleando la guía de observación que aparece en el anexo 3.

En el anexo 7 se muestra el resultado de las observaciones a clases.

Como se puede apreciar en el gráfico se apreció el siguiente comportamiento:

De forma general se pudo constatar un mejoramiento de la preparación metodológica de los docentes entrenados en las clases observadas, pues de 6 clases controladas se pudo constatar lo siguiente:

- Se apreció en 5 de las 6 clases un adecuado tratamiento al trabajo político – ideológico y de formación de valores según las potencialidades del contenido que se imparte, para un 83,3%

- ❑ Se apreció en 4 de las 6 clases un adecuado tratamiento a la comunicación alumno – alumno y profesor alumno desde lo social, desde un aprendizaje más colaborativo (en parejas y en equipos) en el que jugó un papel esencial la implicación de los alumnos en la solución de la tarea, para un 66,6%
- ❑ Se constató en 5 de las 6 clases el empleo de métodos y estilos de dirección del aprendizaje desde un enfoque desarrollador, centrado en la aplicación de tareas docentes desde un enfoque desarrollador (uso de las tareas docentes propuestas en nuestro trabajo), para un 83,3%
- ❑ Se observó en 4 de las 6 clases el vínculo de los contenidos de las tareas docentes con el modo de actuación del estudiante, para un 66,6%
- ❑ Se observó en 4 de las 6 tareas docentes la salida curricular al tratamiento a las necesidades educativas de los estudiantes según su diagnóstico y las potencialidades educativas del contenido, para un 66,6%
- ❑ Se apreció un adecuado tratamiento al enfoque interdisciplinario con énfasis en la asignatura priorizada de Matemática, accionando con los dominios cognitivos más afectados de los estudiantes, en 4 de las 6 clases observadas, para un 66,6%
- ❑ Se alcanzó en las 6 clases observadas un aprendizaje de un 88,6% en las comprobaciones realizadas y por ende se cumplió el objetivo en el 100,0% de las clases observadas.

Si se compara el resultado del diagnóstico de entrada con el de salida, se puede apreciar el mejoramiento de la preparación metodológica de los docentes en el empleo de métodos y estilos de dirección del aprendizaje desarrollador con el uso de las tareas docentes propuestas en nuestro trabajo.

En el anexo 8 se puede constatar la diferencia alcanzada de la etapa inicial con la etapa final.

Como se puede apreciar el resultado del entrenamiento metodológico realizado a los docentes fue favorable teniendo en cuenta que de 4 docentes, el 75,0% fue evaluado entre bien y muy bien en las demostraciones realizadas en la aplicación de las tareas docentes

Como **aspectos logrados** en la preparación de los docentes se apreciaron como regularidades, las siguientes:

- Concepción teórica del aprendizaje desarrollador.
- Integración de lo instructivo – educativo y desarrollador como condición esencial del aprendizaje desarrollador.
- Aplicación coherente del método y la tarea docente durante la clase según sugerencias realizadas.

Como **aspectos a continuar perfeccionando** quedaron los siguientes:

- En el diagnóstico del estudiante desde lo individual y lo social con énfasis en la determinación de sus necesidades educativas.
- En el tratamiento al trabajo educativo desde las potencialidades educativas del contenido tratado en la tarea docente.
- En la concepción de una evaluación más integral en el estudiante.

A cada uno de estos aspectos que como regularidad evidenciaron los 4 docentes entrenados, se les volvió a entrenar específicamente en cada uno de ellos y se les dio seguimiento en la segunda etapa de la valoración que se viene realizando sobre la experiencia de la aplicación de las tareas docentes.



Con la preparación alcanzada por los usuarios de las tareas docentes (los profesores de la asignatura), se procedió a aplicarlas mediante un cuasi-experimento pedagógico, cuyo resultado se presenta a continuación:

### **3.3 Cuasiexperimento pedagógico aplicado. Resultado obtenido.**

Con el criterio de los profesores que son los principales usuarios de las tareas docentes, se procedió a aplicarlas en la práctica.

Para ello se preparó mediante un entrenamiento metodológico conjunto al profesor del grupo seleccionado como experimental (grupo en el que se introduce esta nueva propuesta de tareas) en como operar con las tareas docentes atendiendo a las sugerencias metodológicas para su aplicación.

De la muestra estudiantil se codificó como grupo de experimento al “A” y como grupo de control al “B” (este último recibirá las clases por el método tradicional)

Por tanto el GRUPO DE EXPERIMENTO será el GRUPO “A” con matrícula de 25 estudiantes en el cual se aplicarán las tareas docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural y el grupo de control será el GRUPO “B” con una matrícula de 25 estudiantes en el cual se trabajará el proceso de enseñanza – aprendizaje por la vía tradicional.

A continuación se muestra el cuasi-experimento aplicado y su resultado.

Se realizó la selección de los grupos de control y de experimento atendiendo al diagnóstico pedagógico integral individual y colectivo que reportaron los Profesores Generales Integrales (PGI), a partir de las semejanzas en el mismo, haciendo énfasis en el aprendizaje y los niveles de desempeño cognitivo (se semejaban entre ambos grupos). Con ello se evita que un grupo sea superior al aprendizaje respecto al otro.

Posteriormente se procedió a aplicar las tareas docentes en los estudiantes del grupo de experimento con un control y observación rigurosa de su aplicación atendiendo a las sugerencias metodológicas ofrecidas en cada una de ellas, durante el período de estudios correspondientes a la asignatura.

Los estudiantes del grupo de control recibieron las clases de la asignatura por el método tradicional seguidos por un control y observación rigurosa de la calidad de las clases que por esa vía, empleaba el profesor.

Finalizado el período de estudios correspondiente al aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural, se aplicó una prueba de comprobación para evaluar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

Con el objetivo de constatar si las diferencias obtenidas en los grupos son significativas o no, se procedió a aplicar la prueba de hipótesis Chi-Cuadrado ( $X^2$ ).

Para ello se partió de las siguientes hipótesis:

**HIPÓTESIS DE NULIDAD ( $H_0$ ):**

***Los grupos de control ( $X_c$ ) y de experimento ( $X_e$ ) presentan resultados iguales en el aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural ( $X_c = X_e$ )***

**HIPÓTESIS ALTERNATIVA ( $H_1$ ):**

***Los estudiantes del grupo de experimento ( $X_e$ ) presentan una mayor calidad en el aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural que los del grupo de control. ( $X_e > X_c$ )***

Con la base de datos se procedió a calcular el Chi – Cuadrado, tomando los datos obtenidos en la prueba pedagógica (alumnos evaluados de Bien, Regular y Mal) y asumiendo los siguientes criterios que establece la estadística: Se trabajará a un

95% de confianza, por tanto  $p$  (probabilidad)  $p = 0.95$ , el grado de confiabilidad ( $\alpha$ ) para un 95% se asume  $\alpha = 0.05$

❖ *Se asume la siguiente condición estadística:*

Cada prueba estadística ofrece un valor de probabilidad ( $p$ ). Es importante recordar que una probabilidad es una cantidad que mide el grado objetivo de posibilidad de ocurrencia de un suceso. Su valor oscila entre 0 y 1.

**Si  $pX^2$  (calculada)  $> \alpha$ ; entonces se ACEPTA a  $H_0$  y se rechaza a  $H_1$**

**Si  $pX^2$  (calculada)  $\leq \alpha$ ; entonces se ACEPTA a  $H_1$  y se rechaza a  $H_0$**

En el anexo 6 se muestra el resultado de la prueba aplicada.

Como puede apreciarse el valor de Chi-Cuadrado obtenido (0,041) está por debajo (es menor) que el valor del grado de confiabilidad asumido ( $\alpha = 0,05$ ). Es por ello que **se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$  y se rechaza la hipótesis de nulidad  $H_0$** .

De este resultado se puede inferir que los estudiantes del grupo de experimento en los cuales se aplicaron las tareas docentes, lograron un mejor aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural que los del grupo de control.

Una vez culminado el desarrollo del presente epígrafe, se arriban a las siguientes conclusiones:

1. La introducción de las tareas docentes mediante el desarrollo de talleres científico – metodológicos, contribuyó a elevar la preparación de los docentes para su aplicación y control sistemático en la práctica educacional.

2. El cuasi-experimento pedagógico aplicado demostró a un 95% de significación práctica, el nivel de factibilidad que tienen las tareas docentes, para contribuir al mejoramiento del aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural, dado por los siguientes resultados:

- ❑ Se apreció, en la compilación realizada del resultado de las evaluaciones realizadas en cada tarea docente desarrolladora, que los estudiantes obtuvieron buenos resultados en el aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural
- ❑ Se apreció, en el resultado de la prueba pedagógica aplicada que los estudiantes del grupo experimento al aplicar las tareas docentes, alcanzaron resultados superiores en el aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural, con respecto a los del grupo de control.

Por tanto si se triangulan los resultados obtenidos entre:

- ❖ Los talleres metodológicos realizados para la introducción de las tareas docentes.
- ❖ Las evaluaciones alcanzadas por los estudiantes, a través de la realización de las tareas docentes según indicadores propuestos.
- ❖ El resultado del cuasi-experimento realizado (ver anexo 8):

Se puede aseverar, a un 95% de significación práctica, que la aplicación de las tareas docentes contribuyen al mejoramiento del aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural, contribuyendo con ello a la solución del problema abordado en el presente trabajo.

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el proceso de investigación realizado, se arriban a las siguientes conclusiones

1. El proceso de enseñanza – aprendizaje que se desarrolla en el tema 4 “Solicitaciones en las Estructuras” del programa de Fundamentos del Diseño Estructural que se imparte a la especialidad de Construcción en el IPC No 26, presenta insuficiencias en cuanto a su dirección pedagógica coherente; lo cual repercute negativamente en la calidad y la formación laboral del estudiante.
2. Para lograr calidad y eficiencia en la formación laboral de los egresados, constituye un imperativo emplear a través de la clase estilos de aprendizaje desarrollador centrados en el estudio y el trabajo independiente del estudiante, logrando una unidad dialéctica entre las categorías: INSTRUCCIÓN – EDUCACION – DESARROLLO.
3. El sistema de tareas docentes proyectado para la unidad han sido concebidas tomando como sustentos teóricos: la teoría de dirección del aprendizaje desarrollador, el perfil del egresado de Construcción Civil, las exigencias didácticas del programa de la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural y el diagnóstico pedagógico integral del estudiante. En ellas se introducen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el desempeño de los niveles cognitivos y pueden generalizarse a las demás especialidades industriales de la ETP.
4. Con la inserción del Sistema de Tareas Docentes desarrolladoras, concebidas a partir del enfoque sistémico – estructural funcional, se logró al mejoramiento del

aprendizaje de las Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales del programa de Fundamentos del Diseño Estructural y a la formación laboral de los estudiantes de la especialidad de Construcción Civil del Instituto Politécnico de la Construcción No 26.

## RECOMENDACIONES

Culminado este proceso de investigación, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Generalizar al resto de las escuelas politécnicas del territorio y el país, el Sistema de tareas docentes desarrolladoras.
2. Realizar investigaciones derivadas de esta, en las que se profundice en aspectos referidos a la motivación de los docentes hacia el tratamiento del aprendizaje desde un enfoque desarrollador e interdisciplinario.
3. Realizar investigaciones sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje del programa de Fundamentos del Diseño Estructural.
4. Incluir en el sistema de trabajo metodológico de la escuela politécnica, la aplicación del Sistema de Tareas Docentes desarrolladoras.
5. Entrenar metodológicamente a los metodólogos integrales y los docentes en la aplicación del Sistema de Tareas Docentes desarrolladoras.
6. Elaborar un folleto como forma de introducción y generalización del resultado obtenido en la investigación, para ser utilizado como medio de consulta.
7. Elaborar medios de enseñanza que sirvan como soporte material para el desarrollo de cada una de las situaciones de aprendizaje concebidas en el Sistema de Tareas docentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU REGUEIRO, Roberto. Fundamentos básicos de la Pedagogía Profesional. / Roberto Abreu y Margarita León. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2007.
2. ALONSO BETANCOURT, ANIBAL LUIS. Modelo del profesional para el técnico de nivel medio en Mecánica de Taller: un imperativo en la formación del trabajador competente. -2000. -160 h. – Tesis (Master en Pedagogía Profesional). – ISPETP, La Habana, 2002.
3. ALVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. La escuela en la vida. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1992. -256 p.
4. Compendio de Pedagogía. /Lesbia Cánovas Fabelo.... {et. al.}. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. -329 p.
5. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje. – 1998-66 h. – Soporte magnético. –IPLAC La Habana, 1998
6. FRAGA RODRIGUEZ, RAFAEL. Diseño Curricular. Modelación del proceso de formación de profesionales. / Rafael Fraga, Caridad Herrera , René Cortijo. -1996. – 58 h. – Soporte Magnético. – ISPETP, La Habana, 1996.
7. FRAGA RODRIGUEZ, RAFAEL. Metodología de las áreas profesionales. – 1997. – 37 h. Soporte Magnético. – ISPETP, La Habana, 1997.
8. GONZALEZ SOCA, ANA MARÍA. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. /Ana María González Soca, Carmen Reinoso Cápiro. – La Haban. Ed. Pueblo y Educación, 2002. -329 p



9. SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA ARMANDO. Aprendizaje, educación y desarrollo. –La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2001. -117 p.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ABREU REGUEIRO, ROBERTO. La pedagogía Profesional: Un imperativo de la escuela y la empresa contemporánea. – 1997. - 105 h. – Tesis (Máster en Pedagogía Profesional). – ISPETP, La Habana 1997.
2. ABREU REGUEIRO, ROBERTO. Fundamentos básicos de la Pedagogía Profesional. / Roberto Abreu y Margarita León. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2007.
3. ABREU REGUEIRO, ROBERTO. La pedagogía profesional, un imperativo de la escuela y la empresa contemporánea, 1997. - 105 h. Tesis Máster en pedagogía profesional. ISPETP, La Habana.
4. ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA. Didáctica, teoría y práctica. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 2004. – 15p.
5. ALVAREZ DE ZAYAS, CARLOS M. Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana, 1996.
6. ALVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. La escuela en la vida. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1992. – 256 p.
7. ALVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Metodología de la Investigación científica. – 1995. – 165 h. – Soporte Magnético. - Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1995.
8. ALVAREZ DE ZAYAS, RITA M. Dirección y propósitos de la educación: Los Objetivos del proceso. – p. 26 – 40. – Hacia un Currículo internacional y flexible. – Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. – 1997.
9. ALVAREZ DE ZAYAS, RITA M. Los contenidos de la enseñanza – aprendizaje. – p. 42 – 61. -- Hacia un Currículo internacional y flexible. – Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. – 1997.

10. AMOS COMENIUS, JUAN. Didáctica magna. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1983. – 271 p.
11. ANDER. EGG, E. Interdisciplinariedad en Educación, Editorial Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires, 1994.
12. AVEDAÑE OLIVERA, R.MARÍA Y LABARRERE SARDUY, ALBERTO. ¿Sabes enseñar, clasificar y comparar? La Habana, Editorial Pueblo y Educación. 1989. 4 – 12 p.
13. AVENIANOV, A: El conocimiento sistémico del mundo. / A.N. Avenianov, - Moscú, Rusia: Editorial Literatura Política, 1985. - 325 p.
14. BARRON, A. Aprendizaje por descubrimiento. Principios y aplicación. España. Volumen 2. No 1. Editorial Enero, 1999.
15. BAXTER PÉREZ, ESTHER. La formación de valores, una tarea pedagógica. La Habana Editorial Pueblo y Educación, 1989. – 15 p.
16. BERMUDEZ SARGUERA, ROGELIO. Teoría y metodología del aprendizaje. Rogelio Bermúdez Sarguera. Maricela Rodríguez Rebutillo. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. – 106 p.
17. BRITO BERMUDEZ, HECTOR. Hábitos, habilidades y capacidades. – p. 16 – 24. – Revista Varona. – No 12. – La Habana, ENE. – jun. 1984.
18. Carácter científico de la pedagogía en Cuba. Josefina López Hurtado... [et. al.]. – La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 1996. – 95 p.
19. CASTAÑEDA REY, FERNANDO. La personalidad, su educación y desarrollo. – La Habana: ed. Pueblo y Educación, 1989.
20. CASTELLANOS SIMÓN DORIS. Psicología para educadores. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995. – 291 p.

21. CORTIJO JACOMINO, RENÉ. Didáctica de las ramas técnicas: una alternativa para su desarrollo. – 54 h. – Soporte magnético. – ISPETP, La Habana, 1996.
22. CORTIJO JACOMINO, RENÉ. Metodología de la enseñanza de las ramas técnicas. – 1995. – 31 h. - Soporte magnético. – ISPETP, La Habana, 1996.
23. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje, 1998. - 33 h. Soporte magnético. IPLAC. La Habana, 1998.
24. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. – 1998. – 66 h. – Soporte magnético. – IPLAC, LA Habana, 1998.
25. Didáctica y solución de problemas. Curso durante el evento internacional de Didáctica de la Ciencia. La Habana, 2002.
26. EDEL NAVARRO, RUBÉN. El concepto de enseñanza – aprendizaje. México. [http:// www.red científica.com / doc. / doc.2402170600,html](http://www.redcientifica.com/doc/doc.2402170600.html).26/7.2007.
27. FIALLO RODRÍGUEZ, JORGE. Las relaciones interdisciplinarias, una vía para incrementar la calidad de la educación. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1996. - 35 p.
28. FRAGA RODRÍGUEZ, RAFAEL. Diseño curricular. Modelación del proceso de formación de profesionales. / Rafael Fraga, Caridad Herrera, René Cortijo. – 1996. – 58 h. – Soporte magnético. – ISPETP, La Habana, 1996.
29. FRAGA RODRÍGUEZ, RAFAEL. Metodología de las áreas profesionales. – 37 h. – Soporte magnético. – ISPETP, La Habana, 1997.

30. FUENTES GONZÁLEZ, HOMERO CALIXTO. Dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje. – 1996. – 73 h. – Soporte magnético. – Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1996.
31. Fundamento de la educación. / Josefina López Hurtado... [et. Al.]. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2000. – 135 p.
32. Gómez Gutiérrez, Luis Ignacio. Palabras pronunciadas en la clausura del III Fórum Nacional de Integración entre las asignaturas de formación general y básica de la Enseñanza Técnica y Profesional. 20 de junio de 1996. La Habana. MINED. 3 p.
33. GONZÁLEZ SOCA, ANA MARÍA. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Ana María González Soca. Carmen Reinoso Cápiro. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. – 315 p.
34. GONZÁLEZ CASTRO, VICENTE. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1986. – 410 p.
35. GONZÁLEZ REY, FERNANDO. La personalidad su educación y desarrollo. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1986.
36. GONZÁLEZ SOCA, ANAN MARÍA. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. – Ana María González Soca, Carmen Reynoso Cápiro. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. – 315 p.
37. JUSTO, A. Se aprende a aprender. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1989.
38. KLIMBER, LOTHAR. Introducción a la didáctica genera. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1978. – 356 p.
39. KLIMBERG, LOTHAR. Introducción a al didáctica genera. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1978. – 356 p.

40. LABARRELIS, A. Conferencia magistral, Holguín, Editorial ISP. José de la Luz y Caballero, 1994.
41. LABARRERE REYES,. GUILLERMINA. Pedagogía. / Guillermina Labarrere Reyes, Gladys E. Valdivia Pairol. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1988. – 272 p.
42. LABARRERE SARDUY, ALBERTO. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. – La habana: Ed. pueblo y educación 1996. – 101 p.
43. LABARRERE SARDUY, ALBERTO. Pensamiento. Análisis y autorregulación de actividad cognoscitiva de los alumnos. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. – 101 p.
44. LABARRERE SARDUY, ALBERTO. Teorías de aprendizaje. – 1991. – Conferencias. – IPE Nacional, Cuba, 1991.
45. LABARRERES REYES, GUILLERMINA. Pedagogía. Guillermina Labarreres Reyes, Gladis Valdivia Pairol. La Habana Editorial Pueblo y Educación, 1988. - 272 p.
46. LÓPEZ LÓPEZ, MERCEDES. ¿Cómo se enseña a determinar lo esencial? La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1988.
47. MARQUEZ RODRÍGUEZ, ALEIDA. Habilidades: reflexiones y proposiciones para su evaluación. – 1993. – 22 h. – Soporte magnético. – Instituto Superior Pedagógico, Santiago de Cuba, 1993.
48. MARTÍNEZ LLANTADA, MARTHA. Creatividad y enseñanza problemática. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995, - 255 p.
49. MEDINA, A. El desarrollo del enfoque Vigotskiano a la tecnología educativa. Tecnología y comunicación educativa No 24. México.

50. MESTRE GÓMEZ ULISES. Convertir el estudiante en protagonista de su aprendizaje. Una tarea actual. - 55 p. En Con Luz Propia. No 7. La Habana, 1999.
51. Metodología de la investigación educacional. Primera parte / Gastón Pérez Rodríguez... [et. Al.]. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. – 135 p.
52. Metodología de la investigación educacional. Segunda parte / Irma Nocedo de León... [et. Al.]. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2001. – 192 p.
53. MIERER ORTA, AIDA: El enfoque sistémico como un método científico, para el perfeccionamiento de la dirección de un departamento docente. / Aida Mierer Orta, Olga Lodos Fernández. Revista cubana de Educación Superior. v X, No 2. La Habana, 1990.
54. MINED. Modelo educativo de la escuela politécnica cubana. Orientaciones generales. Soporte magnético 6 h.
55. MITJANS MARTÍNEZ, ALBERTINA. Creatividad, personalidad y educación. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995. - 154 p.
56. PÉREZ GÓMEZ, A. La integración de conocimientos. Madrid. Editorial Morata, 1993. - 235 p.
57. PETROVKY, A. V. psicología general. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1981. – 410 p.
58. RAMOS RIVERO, VIRGILIO. Resistencia de los materiales. / Virgilio Ramos Rivero, José Luís Machado Valdés. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989. – 175 p.
59. RIZO Y CAMPISTROUS. Solución de problemas. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1996.

60. RODRÍGUEZ REBUSTILLO, MARISELA. La personalidad del adolescente.  
– Marisela Rebustillo Rodríguez, Rogelio Bermúdez Sarguera. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. – 11 p.
61. ROGGI, LUIS. Buscando mejorar la calidad de la educación por un camino diferente. En innovación educativa. No 9. Argentina, 1997.
62. SÁNCHEZ GARCÍA, JOSÉ ANTONIO. Propuestas de ejercicios matemáticos basados en la interdisciplinariedad con las asignaturas del área de contabilidad. Tesis en opción al título académico de Máster, 2008, 115 p.
63. SCALISE NIEVES, HERMINIA. Enfoque interdisciplinario en el área de las Ciencias Sociales. Educación No 2. Argentina, 1992.- 214 p
64. SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA. Aprendizaje educación y desarrollo. - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2001. – 117 p.
65. VIGOSTKY L, S. La teoría histórico – cultural. Soporte magnético. ISP. Holguín. 1996. - 23 p.
66. ZILBERSTEIN TORUCHA, JOSÉ. Enseñanza y aprendizaje desarrollador / José Zilberstein Torucha, Margarita Silvestre Oramas. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 2000.



# Anexo 1

## Entrevista a profesores

Compañero (a) profesor:

La presente entrevista tiene como objetivo el de caracterizar el comportamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje que se desarrolla en la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural y la repercusión que a tenido la calidad del aprendizaje de los estudiantes. La sinceridad con que responda cada una de las preguntas que a continuación se relacionan, constituirán un valioso aporte para la investigación. GRACIAS

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

1. Años de experiencia:\_\_\_ Docencia:\_\_\_ Impartiendo la asignatura\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo evalúa usted la calidad del aprendizaje de los estudiantes, en la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural?

Buena \_\_\_\_\_

Regular \_\_\_\_\_

Mala \_\_\_\_\_

b) Argumente

3. En el tema 4 “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”, ¿Cómo evalúa usted la calidad del aprendizaje de los estudiantes?

Buena \_\_\_\_\_

Regular \_\_\_\_\_

Mala \_\_\_\_\_

b) Argumente

4. ¿Tiene algo más que agregar?

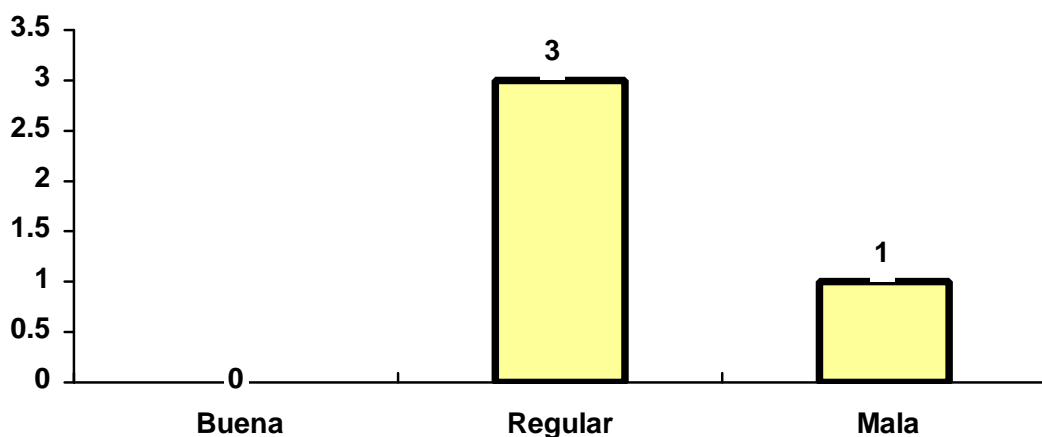
## RESPUESTAS

**PREGUNTA 1.-** El promedio de años de experiencia en la docencia de los cuatro profesores que imparten la asignatura es aproximadamente de 13 años

**PREGUNTA 2.-** De un total de cuatro profesores, tres consideraron que REGULAR, para un 75 % y uno lo evaluó de mal, para un 25 % del tamaño del volumen de la población. Las razones fundamentales que estuvieron referidas a los siguientes aspectos:

1. Pobre motivación de los estudiantes por la asignatura y la especialidad.
2. Dificultades en el cálculo numérico: despejes, conversión de unidades de medida. Este es un contenido que se imparte en la enseñanza media de la especialidad Construcción Civil en segundo año; sin embargo, aun presentan problemas en su instrumentación práctica.
3. Dificultades en las habilidades del pensamiento lógico, específicamente las dirigidas a la formación de conceptos; juicios y razonamientos.

En el siguiente gráfico se muestra el resultado obtenido:

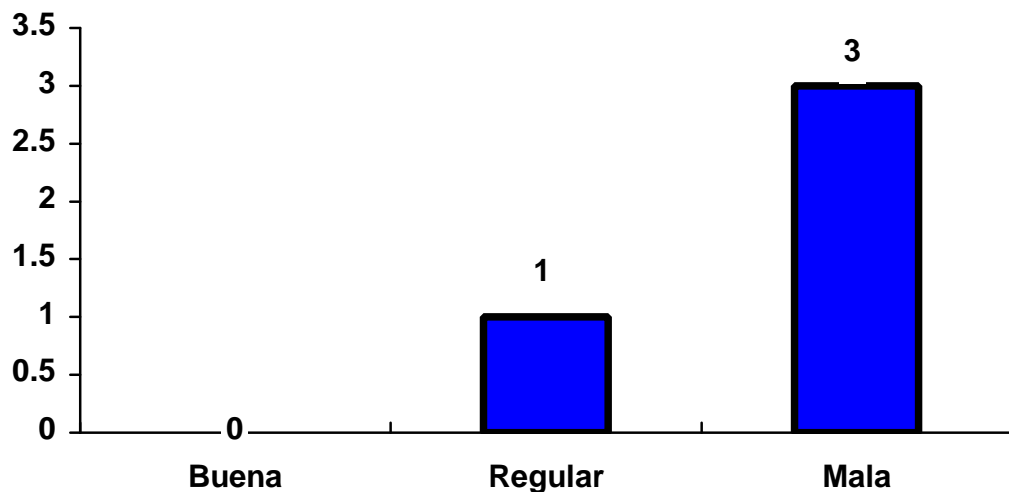


**Gráfico 1. Calidad del aprendizaje en la asignatura**

### PREGUNTA 3.-

De un total de cuatro profesores, uno consideró que REGULAR, para un 25 % y tres la evaluaron de MAL, para un 75 % del tamaño del volumen de la población. Las razones fundamentales estuvieron referidas a los mismos aspectos de la pregunta anterior, incluyendo uno más: deficiente dominio de los contenidos recibidos en las unidades anteriores del programa, los cuales le sirven de base para el aprendizaje de esta unidad.

En el siguiente gráfico se muestra el resultado obtenido:



**Gráfico 2. Calidad del aprendizaje en la unidad “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”.**

### PREGUNTA 4.-

De un total de cuatro profesores, los cuatro coinciden que el estado actual de la base material de estudio es REGULAR, para el 100%. Las razones fundamentales estuvieron referidas a los siguientes aspectos:

1. La bibliografía, aunque existen libros de textos asequibles al nivel de los estudiantes, no todas las unidades cuentan con tales literaturas; ejemplo, las referidas a Fundamentos del Diseño Estructural.
2. Existen pocos medios de enseñanza (láminas, maquetas, remedos, medios de proyección de imágenes en movimiento y objetos reales) para la impartición de la asignatura. En el caso de la unidad “Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales”, la situación es más crítica aún, pues no existe ningún medio, ya que los existentes se perdieron.
3. No existe un aula especializada para la impartición de la asignatura.

## ANEXO 2

### Encuesta a estudiantes

Estimado estudiante:

La presente encuesta es para constatar como se ha sido la calidad de tu aprendizaje en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural y la calidad de las clases impartidas por el profesor de la asignatura. La sinceridad con que responda cada una de las preguntas que a continuación se relacionan, constituirán un valioso aporte para la investigación. GRACIAS.

1. Durante el aprendizaje de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural, ¿Cómo fue el estado de motivación hacia la signatura? Marque con una **X**.

Buena \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ Mala \_\_\_\_ a) Argumenta

2. ¿Cómo consideras el estado actual del conocimiento general que tienes sobre la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural? Marque con una **X**.

Buena \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ Mala \_\_\_\_ a) Argumenta

3. ¿Cómo consideras el estado actual del conocimiento general que tienes sobre los contenidos recibidos del tema 4 "Solicitaciones y Deformaciones en Elementos Estructurales? Marque con una X.

Buena \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ Mala \_\_\_\_ Argumenta tu respuesta.

4. ¿Cómo valora la calidad de las clases impartidas por tu profesor de Fundamentos del Diseño Estructural? Marque con una **X**.

Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

a) Argumente tus respuestas.

## RESPUESTAS.

### PREGUNTA 1.-

De un total de 50 estudiantes, 6 lo consideraron de BUENO, para un 12,0%; 13 Lo consideraron de REGULAR, para un 26,0% y 31 lo consideraron de MALO, para un 62,0% del tamaño del volumen de la población. Las causas estuvieron referidas a las siguientes razones:

1. Poca motivación hacia la especialidad.
2. La asignatura le es muy difícil para su aprendizaje.
3. Las clases son muy abstractas.

En el siguiente gráfico se muestra el resultado obtenido en esta pregunta:

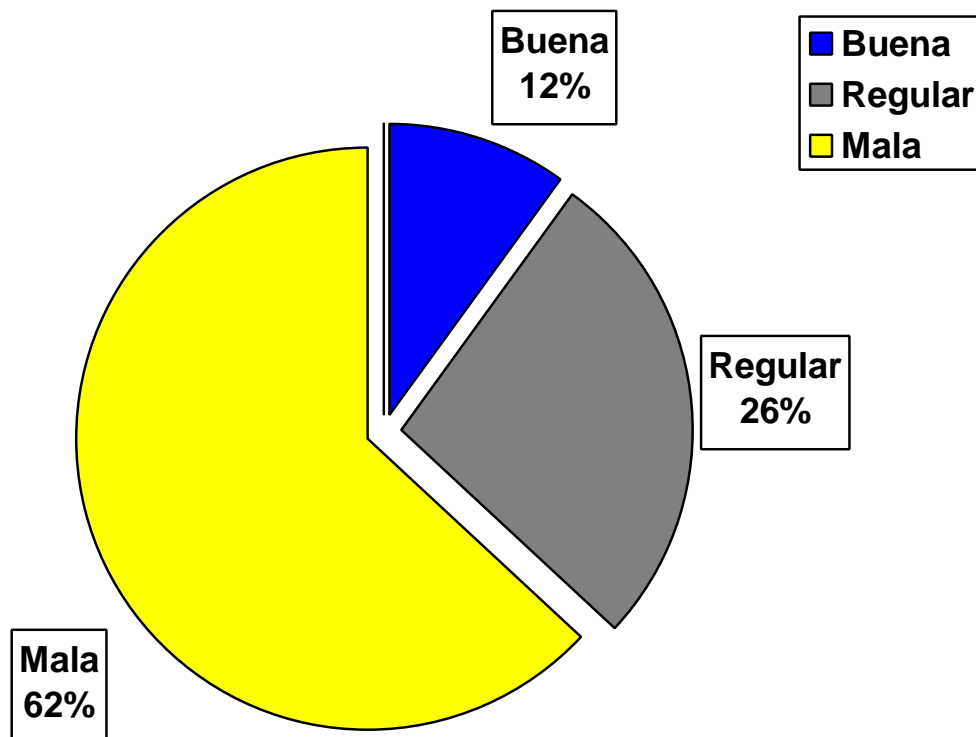
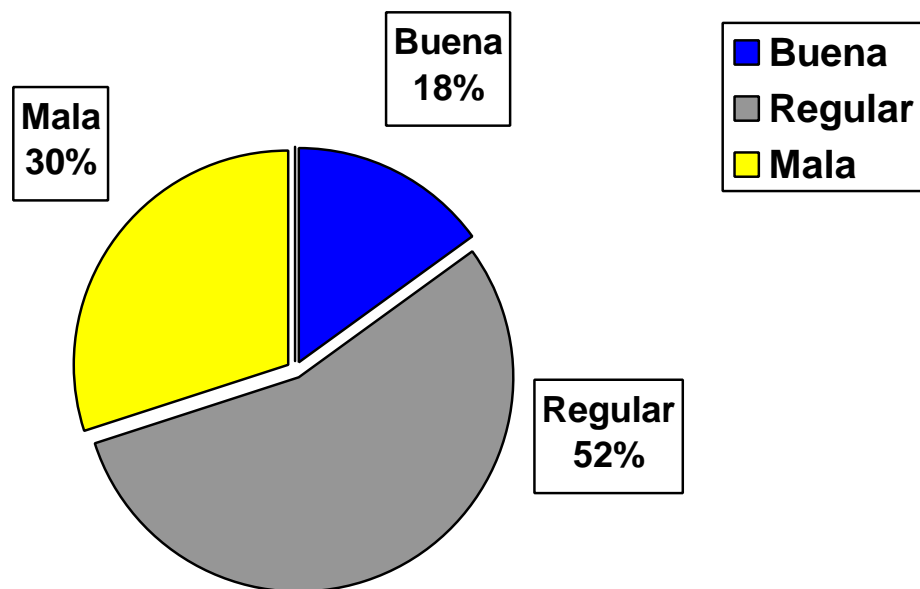


Gráfico 3. Motivación hacia la asignatura.

### PREGUNTA 2.-

De un total de 50 estudiantes, 9 consideraron estar BIEN, para un 18,0%, 26 consideraron estar REGULAR, para un 52,0% y 15 consideraron estar MAL, para un 30,0%. Las razones son las mismas causas que la pregunta anterior.

En el siguiente gráfico, se muestra el resultado obtenido de esta pregunta:



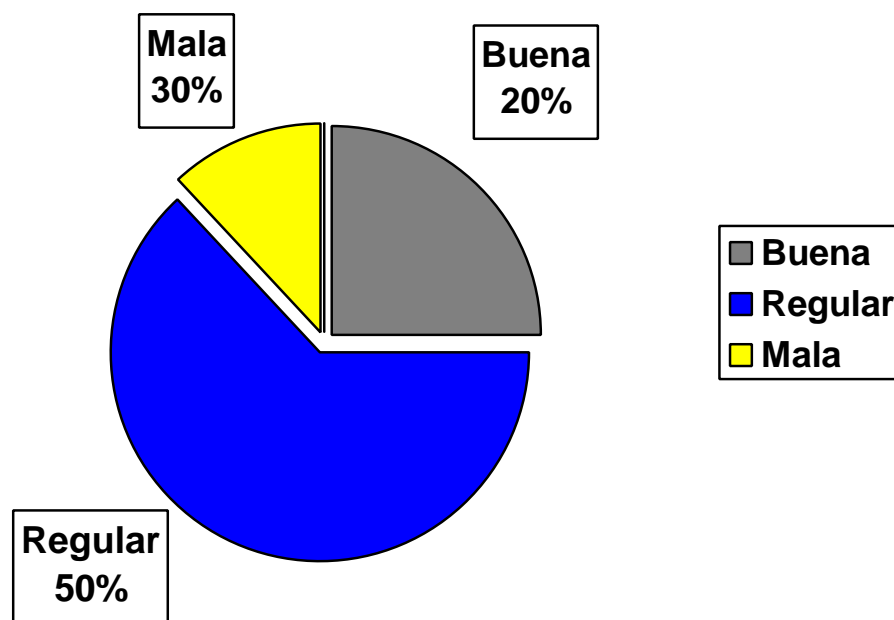
**Gráfico 4. Conocimiento general sobre la asignatura.**

### PREGUNTA 3.-

De un total de 50 estudiantes, 10 consideraron estar BIEN, para un 20,0%, 25 consideraron estar REGULAR, para un 50% y 15 consideraron estar MAL, para un 30%. Las razones, además de ser las mismas que la primera pregunta, estuvieron referidas a:

1. Falta de medios de enseñanza, sobre todo al estudiar el tema referido
2. Las tareas que orientaba el profesor, no motivaban a los estudiantes.

En el siguiente gráfico, se muestra el resultado obtenido:



**Gráfico 5. Conocimiento sobre los contenidos recibidos de la asignatura.**

#### **PREGUNTA 4.-**

De un total de 50 estudiantes, 7 consideraron que las clases fueron BUENAS, para un 14,0%, 29 las consideraron de REGULAR, para un 70,0 % y 14 la consideraron de MAL, para un 28,0%. Las razones consideraron con las anteriores, además de incluir las siguientes:

1. Las tareas que orientaba el profesor eran en su inmensa mayoría: reproductivas.
2. No se tenían en cuenta los niveles de aprendizaje de los estudiantes.
3. Algunos no entendían al profesor, a pesar de las preocupaciones de este por tratar de que entendieran.



En el siguiente grafico se muestran los resultados obtenidos:

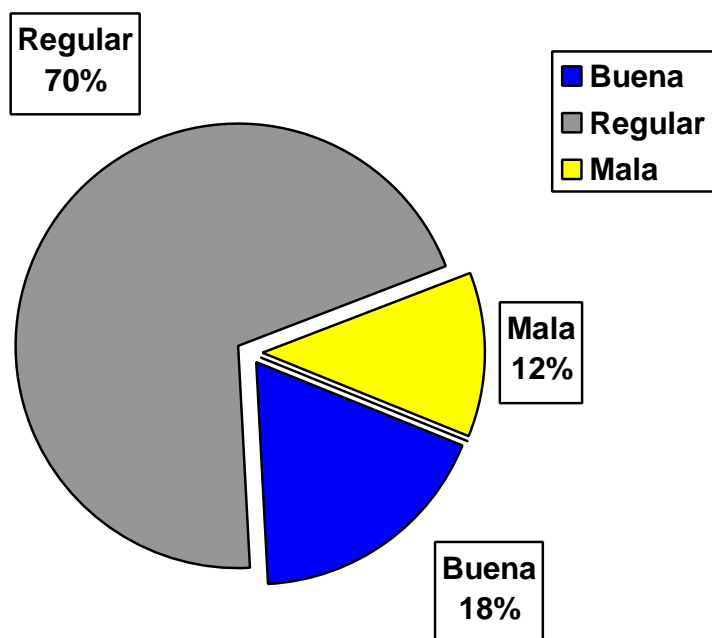


Gráfico 6. Calidad de las clases impartidas.

## Anexo 3

### Guía de observación a clases.

#### Objetivo:

- Constatar al nivel de preparación pedagógica y metodológica del claustro de profesores que trabaja con la asignatura Mecánica Básica y su aplicación a partir de lo indicado en la circular 01/00.

#### Lista de aspectos a observar.

1. Nivel científico actualizado del contenido que se imparte y su adecuada orientación ideológica y política y de formación de valores.
2. Una comunicación activa alumno – alumno y maestro – alumno durante el desarrollo de las clase.
3. Empleo de estilo de aprendizaje desarrollador centrado en el estudio y en trabajo independiente del estudiante, mediante la aplicación de un sistema de tareas dentro y fuera de las clases; que estimulen el pensamiento lógico dirigido a la formación de conceptos, juicios y razonamiento en los estudiantes.
4. Vinculo con la futura vida laborar del contenido que se imparte.
5. Salida curricular a través del contenido y del diagnóstico del estudiante, al trabajo con los programas directores de La Revolución (uso de la tecnología: video, software educativo, computación y la TV), y al trabajo con los ejes transversales: PAEME, Salud escolar, Medio ambiente y trabajo preventivo (lucha contra la droga, el alcoholismo, tabaquismo y la prostitución).
6. Nexos interdisciplinarios de la asignatura.
7. Cumplimiento del objetivo de la clase y la línea metodológica.

## **RESULTADO OBTENIDO.-**

Se observaron un total de seis clases tomando como base la guía de observación anteriormente planteada, evidenciándose las siguientes regularidades.

1. De seis clases observadas, en tres se observó un nivel actualizado del contenido que se imparte y su adecuada orientación política – ideológica y de formación de valores.
2. De seis clases observadas, en dos solamente se logro una adecuada comunicación maestro – alumno y alumno – alumno, es decir, en la mayoría la comunicación que primó fue maestro – alumno, o sea, la tradicional; por lo que vio afectado el desarrollo de habilidades comunicativas entre los alumnos y el protagonismo estudiantil.
3. De seis clases observadas, en dos se pudo apreciar el empleo de estilo de aprendizaje desarrollador y de orientación de tareas docentes que lograban instruir – educar y desarrollar la personalidad de los estudiantes. Se observaron cuatro clases que el estilo de aprendizaje que primó fue el reproductivo y no se logro la confección de instruir – educar y desarrollar. Ello demuestra los resultados obtenidos en otros instrumentos, además de influir negativamente en la calidad y el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura.
4. Solo en dos de ellas se apreció un adecuado seguimiento al diagnóstico y la atención a las diferencias individuales.
5. De seis clases, en tres se vincularon los contenidos con la especialidad, en el resto de los ejercicios quedaban a un nivel muy abstracto y no se concretaban con la aplicación práctica de la vida.

6. En las seis clases observadas, en solo tres de ellas se apreció en cierta medida, la salida curricular al trabajo con los programas directores. Esto atenta contra la formación integral del futuro técnico de la ETP.
7. Los objetivos de las clases se cumplieron parcialmente.

En el siguiente gráfico se hace una comparación del comportamiento de cada aspecto observado en las clases, es decir, la cantidad de veces que se cumplió con respecto a la cantidad de veces que debió cumplirse.

Ejemplo: El indicador 2 se debió cumplir seis veces, porque fueron seis las clases visitadas; sin embargo se cumplió en dos de ellas.

En el gráfico se mostrará esta diferencia para valorar de manera cuantitativa las insuficiencias que aun presentan los profesores que imparten la asignatura, en su preparación pedagógica metodológica y para dar cumplimiento a la circular 01/00.

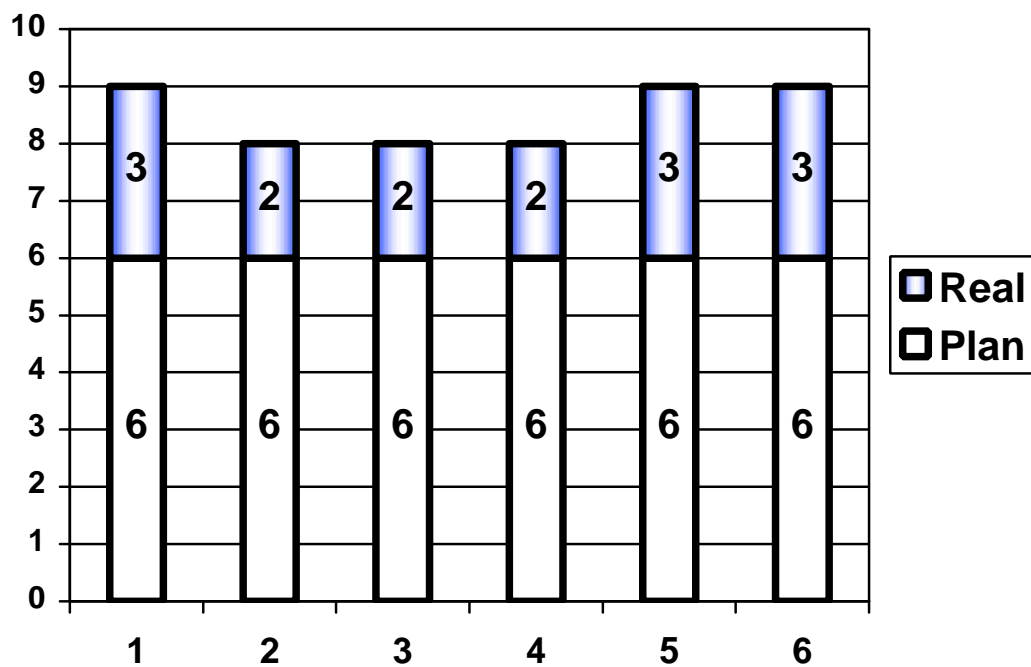


Gráfico 7. Indicadores de la guía de observación. Resultado de las observaciones a clases

## Anexo 4

### Guía para la revisión de los planes de clases

#### Objetivo:

- Constatar el nivel de preparación pedagógica y metodológica del claustro de profesores que trabajan con la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural y su aplicación a partir de lo indicado en la circular 01/00.

#### ASPECTOS A REVISAR EN EL PLAN DE CLASES.

##### 1. REGISTROS DE ASISTENCIA Y EVALUACIÓN:

- Actualización del control de asistencia y evaluaciones realizadas a los estudiantes según el grupo evaluativo de la asignatura.
- Diagnóstico pedagógico integral de los estudiantes: cognitivo, afectivo – volitivo e instrumental.

##### 2. PLANIFICACION DE CLASES.

- Sistema de clases acorde con la fecha y la dosificación.
- Formulación de los objetivos con una confección formativa.
- Proyección del sistema de tareas docentes, en donde se evidencia la salida curricular al trabajo político – ideológico, de formación de valores, con los programas directores de la Revolución y los ejes transversales.
- Empleo de tareas docentes que estimulen el desarrollo del pensamiento lógico del estudiante: formación de conceptos, juicios y razonamiento; vinculados con la especialidad.
- Implementación del modelo guía de aprendizaje, en la orientación del estudio independiente.

## **RESULTADO.-**

Se revisaron cuatro planes de clases. De ellos se pudo constatar que solo uno, cumple con lo orientado por la carta circular 01/00. En los dos restantes se apreciaron varios aspectos que influyen negativamente en el aprendizaje de los estudiantes. Ellos son los siguientes:

1. En el registro de asistencia no aparece el diagnóstico pedagógico integral de los estudiantes (lo cognitivo, lo instrumental y lo afectivo – volitivo).
2. Los objetivos no están formulados con una concepción formativa, debido a que las cualidades y valores que en ellos aparecen declaradas, no están en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes.
3. Las tareas docentes no están concebidas en un enfoque holístico, es decir, no logran: instruir – educar y desarrollar a la personalidad de los estudiantes. Están enfocadas a un nivel reproductivo, no evidencian la salida curricular al trabajo con los programas directores, los ejes transversales y mucho menos los programas de la Revolución, específicamente al uso del video, la computación y el software educativo.
4. En la orientación del estudio independiente, no se implementa el modelo guía de aprendizaje y se evidencia muy pobre aplicación del contenido con la práctica social, es decir, con la vida.

## Anexo 5

### Cálculo del tamaño de la MUESTRA

A continuación se presenta el método empleado para la determinación de la muestra a estudiantes, según la propuesta realizada por los autores MARTÍNEZ, C (1994); DEVORE, J (2000); MONTGOMERY, C (1996) y MORÁGUEZ, A (2004).

**Tabla 1. Población (Universo).**

Población	Cantidad
Estudiantes de 2 año de Construcción Grupo CC-21	50
Estudiantes de 2 año de Construcción Grupo CC-22	52
<b>Total del volumen de la población</b>	<b>102</b>

1. Cálculo de la muestra teórica ( $n_o$ ):  $n_o = \left( \frac{Z_{\alpha}}{E} \right)^2 * p * q$

Donde:

$Z_{\alpha}$ : Nivel de confianza asumido, cuando la hipótesis es de una cola asume los siguientes valores estandarizados para un 99, 95 y 90% de confianza:

$$Z_{\alpha} (99\%) = 2,33 ; Z_{\alpha} (95\%) = 1,64 ; Z_{\alpha} (90\%) = 1,28 \text{ (Según tablas)}$$

E: Es el error asumido, este se selecciona bajo el criterio siguiente: para poblaciones  $N \leq 10$  se asume al 10%, o sea,  $E = 0,10$  y para poblaciones  $N > 10$  se asume a un 5%, o sea,  $E = 0,05$

p: es la probabilidad de casos desfavorables de la muestra; se determina en la siguiente forma:  $p = 1 - q$

q: el inverso de p, o sea la probabilidad de casos favorables de la muestra

Para seleccionar el valor de q se asume el siguiente criterio:

❖ Para poblaciones  $N \leq 19$  se asume al 1%, o sea, el valor de 0,01



- ❖ Para poblaciones comprendidas desde 20 hasta 29 se asume de un 1 a un 2%, o sea, el valor de 0,01 hasta 0,02
- ❖ Para poblaciones comprendidas desde 30 hasta 79 se asume de un 2 a un 5%, o sea, el valor de 0,02 hasta 0,05
- ❖ Para poblaciones comprendidas desde 80 hasta 159 se asume de un 5 a un 10%, o sea, el valor de 0,05 hasta 0,10
- ❖ Para poblaciones mayores de 159 se asume desde un 5 hasta un 20%, o sea, el valor de 0,05 hasta 0,20

En nuestro caso se asume, trabajando a un 95% de confianza, los siguientes valores:

$$Z_{\infty} = 1,64 \quad ; \quad E = 0,05 \quad ; \quad q = 0,10 \quad ; \quad p = 1 - 0,10 : \quad p = 0,90$$

Sustituyendo quedaría:

$$n_o = \left( \frac{1,64}{0,05} \right)^2 * 0,90 * 0,10 = 96.82; \text{ redondeado quedaría } n_o = 97$$

Con el valor de la muestra teórica, se determina finalmente la muestra real mediante la siguiente ecuación estadística:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad ; \text{ sustituyendo quedaría:}$$

$$n = \frac{97}{1 + \frac{97}{102}} = 49.7 \quad ; \text{ redondeando quedaría}$$

$$\mathbf{n = 50}$$

Este resultado indica que de una población de 102 estudiantes, se tomará una muestra de 50 para realizar la investigación.

Seguidamente se presenta la distribución realizada de esta muestra, entre los diferentes grupos que existen en la escuela:

Para ello se realiza el siguiente procedimiento:

3. Cálculo de la distribución de la muestra obtenida para cada grupo:

Para ello se calcula la proporción ( $P_o$ ) y finalmente la muestra para cada escuela ( $n_e$ )

con las siguientes ecuaciones:

$$P_o = \frac{N_{pobest}}{TotVolPob}; \text{ donde } N_{pobest} \text{ es el volumen de la población del estrato y}$$

$TotVolPob$  es el total general del volumen de la población.

$n_e = n * P_o$ ; donde  $n$  es la muestra real calculada y  $P_o$  es el valor de la proporción

❖ Para el grupo CC-21

$$\text{Cálculo de la proporción: } P_o = \frac{N_{pob(A)}}{TotVolPob} = 50/102 = 0,491$$

Cálculo de la muestra para este estrato  $n_e = n * P_o = 50 * 0,491$ ;  $n_d = 25$  (redondeado)

❖ Para el grupo CC-22

$$\text{Cálculo de la proporción: } P_o = \frac{N_{pobest(B)}}{TotVolPob} = \frac{52}{102} = 0,509$$

Cálculo de la muestra para este estrato  $n_e = n * P_o = 50 * 0,509$ ;  $n_e = 25$  (redondeado)

**Tabla 2. Tamaño de la muestra.**

Muestra	Volumen	Proporción	Cantidad
❖ GRUPO CC-21	50	0,491	25
❖ GRUPO CC-22	52	0,509	25
<b>Total del volumen de la muestra</b>	<b>102</b>		<b>50</b>

La tabla indica el tamaño de la muestra a seleccionar para cada estrato

De esta forma se distribuye entre la población total de la investigación.

Posteriormente en la tabla de números aleatorios y siguiendo los procedimientos que establece la estadística, se seleccionan los nombres y apellidos de la población, los cuales se someterán a la investigación.

Para ello se empleó además la técnica del muestreo aleatorio simple.

## **Anexo 6**

### **Programa de Entrenamiento Metodológico Conjunto (EMC) a los docentes.**

#### **OBJETIVO:**

Entrenar metodológicamente a los docentes en la aplicación de las tareas docentes para el aprendizaje desarrollador de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

#### **CONTENIDOS:**

1. El aprendizaje desarrollador
2. La tarea docente: concepciones teóricas y metodológicas
3. Tareas docentes propuestas

#### **ORGANIZACIÓN:**

El EMC se realizará en el puesto de trabajo, o sea, en las escuelas politécnicas donde laboran los docentes de la asignatura.

Este entrenamiento tiene que ser diferenciado, hombre a hombre, según las prioridades y necesidades de superación individual de cada uno.

#### **METODO GENERAL DE ENTRENAMIENTO A SEGUIR:**

*Fase 1: Diagnóstico.*

En esta fase se parte del diagnóstico que se tiene del personal objeto de entrenamiento, o sea, donde se centran sus principales dificultades a la hora de aplicar las tareas docentes.

### *Fase 2. Conferencia científico – metodológica.*

En esta parte el entrenador imparte a través de una conferencia, el contenido seleccionado según diagnóstico a entrenar, en el cual le presenta cómo se hace la tarea docente y como se trata metodológicamente en una clase.

Posteriormente le presenta los indicadores que debe cumplimentar según el contenido en el que se entrena (ver al final del programa).

### *Fase 3 Intercambio de experiencia y debate profesional.*

Finalizada la conferencia, se procede a intercambiar y debatir profesionalmente otras vías que con flexibilidad permiten aplicar lo planteado en el contenido que se entrena, quedando precisado todos los elementos necesarios para aplicar un determinado contenido objeto de entrenamiento metodológico.

### *Fase 4 Demostración práctica.*

En esta fase el entrenado en el escenario laboral y con los estudiantes, demuestra la aplicación cada tarea docente según el objeto de EMC.

El entrenador observa el desempeño del entrenado y va valorando el dominio y aplicación del contenido objeto a entrenar.

### *Fase 5 Evaluación del entrenamiento.*

En esta última fase del entrenamiento a realizar llevarán a cabo las siguientes actividades conjuntas:

1. Autovaloración del entrenado: aspectos positivos y negativos de la demostración práctica según indicadores a cumplir (ver al final del programa).
2. Valoración del entrenador: aspectos positivos y negativos observados según los indicadores previstos en el contenido que se entrena.

3. Comparación del diagnóstico inicial con el diagnóstico final (estado actual) después de ser entrenado.
4. Autocalificación por parte del entrenado
5. Calificación por parte del entrenador.
6. Elaboración del registro de entrenamiento metodológico conjunto

En función del resultado de la evaluación realizada, se elabora el registro, el cual debe contemplar:

Objetivo	Contenido	Logros alcanzados	Principales Problemas	Tareas de continuidad

#### **INDICADORES QUE CARACTERIZAN LOS CONTENIDOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ENTRENAMIENTO A REALIZAR.-**

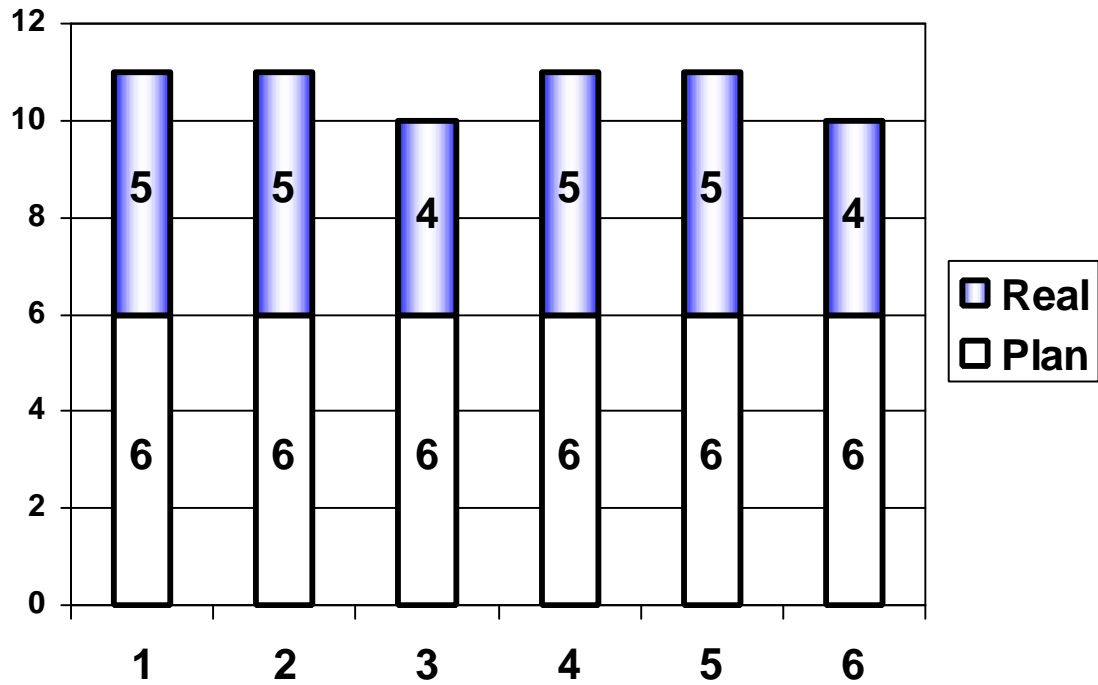
Para cada contenido seleccionado a entrenar se tendrán en cuenta los **indicadores** que se proponen a continuación:

##### **Para la proyección del sistema de tareas docentes:**

- Nivel académico y científico
- Años de experiencia
- Valoración del contenido de la asignatura.
- Diagnosticar a los estudiantes según las etapas del diagnóstico.
- Dominio de las concepciones teóricas y metodológicas de la tarea docente.
- Coherencia entre el método y la situación de aprendizaje concebida durante la realización de la tarea docente en las clases.
- Aplicación de las concepciones teóricas del aprendizaje desarrollador.

## ANEXO 7

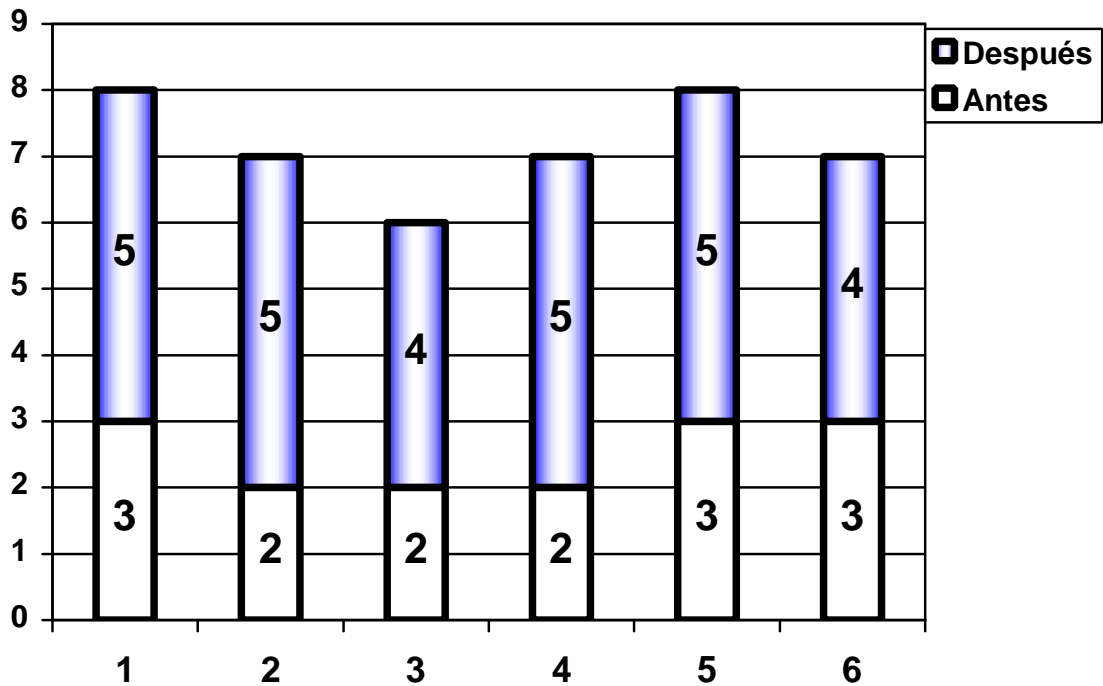
Resultado de la observación a clases después de realizado el  
entrenamiento metodológico conjunto (EMC) a los docentes



Indicadores de la guía de observación

Gráfico Resultado de las clases observadas después de aplicado el EMC a los  
docentes en el uso de las tareas docentes.

## Comparación de las clases observadas antes y después de introducidas las tareas docentes



Indicadores de la guía de observación a clases

**Gráfico** Comparación entre las clases observadas en la etapa inicial y final (después de aplicadas las tareas docentes)



## Anexo 8

**Resultado comparativo del aprendizaje de los Fundamentos del Diseño Estructural de los estudiantes del grupo de control y de experimento.**

Tabla. Resultado de la prueba pedagógica aplicada

Grupo	Categoría evaluativa otorgada							
	BIEN		REGULAR		MALA		Total	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Control	4	16,0	12	48,0	9	36,0	25	100,0
Experimento	11	44,0	10	40,0	4	16,0	25	100,0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30,0</b>	<b>22</b>	<b>44,0</b>	<b>13</b>	<b>23,0</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>

En el siguiente gráfico se muestra el resultado obtenido:

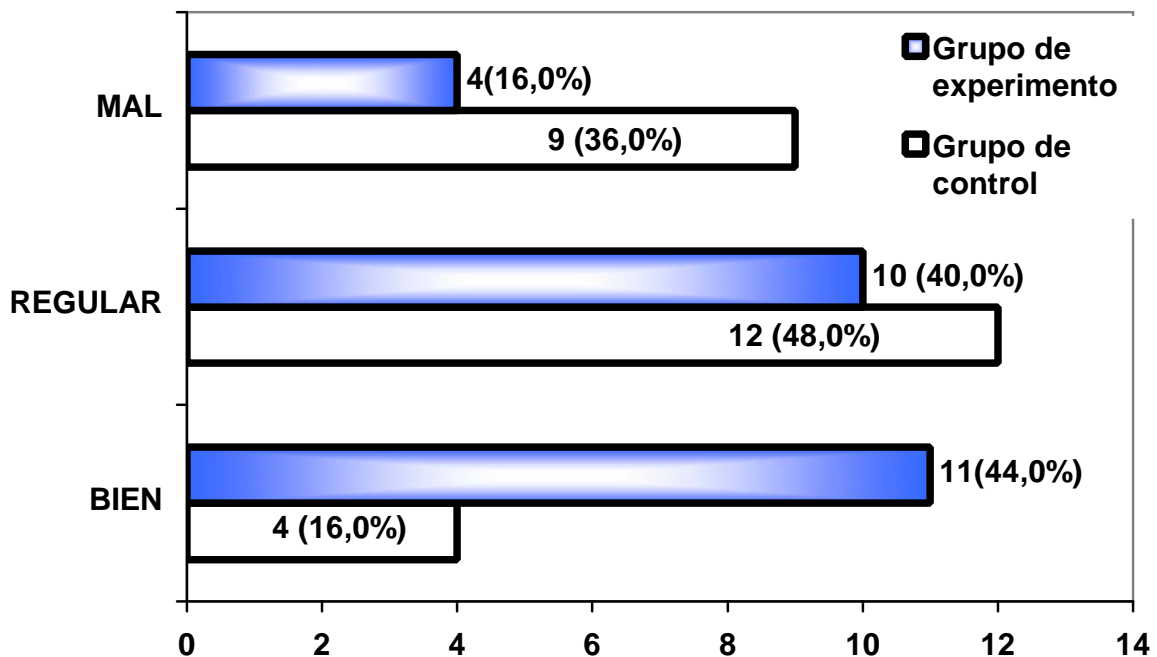


Figura. Comparación entre los grupos de control y experimento en cuanto al resultado de las evaluaciones realizadas.

$$\text{PROB } (pX^2) = 0,041$$

**Diferencias significativas a un 95%:  $pX^2 < \infty (0,05)$**

**Esquema 9. Relación entre las dos leyes (La escuela en la Vida y La educación mediante la instrucción) (Colectivo de autores del ISPETP, 1998)**

