

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN
INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO
Y DEL CARIBE.
CIUDAD DE LA HABANA**

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
“CONRADO BENÍTEZ GARCÍA”
CIENFUEGOS**

**SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA MUNICIPAL DE
CIENFUEGOS**

***MAESTRÍA EN CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN***

1. EDICIÓN

**MATERIAL DOCENTE DE PRESENTACIÓN EN OPCIÓN
AL GRADO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN.**

**TÍTULO: “Cuaderno de Ejercicios para la Unidad II
Modelación de las Estructuras en la asignatura
Fundamentos del Diseño Estructural de la Especialidad
Construcción Civil”**

**AUTORA: Ing. Lais Breff Girón
Profesora Instructor.**

**CIENFUEGOS
2010**

Resumen

La presente investigación que tiene como título Cuaderno de Ejercicios para la Unidad II Modelación de las Estructuras en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural de la Especialidad Construcción Civil”, resume importantes consideraciones sobre los medios de enseñanza dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en el cual se detectó carencia de bibliografía actualizada en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural, que presenta entre otras causas la ausencia de materiales actualizados asequibles y accesibles a los estudiantes por lo que se propone elaborar un cuaderno de ejercicios donde aparecen ejercicios resueltos y propuestos por niveles del conocimientos.

Para alcanzar los propósitos establecidos se aplicaron métodos del nivel teórico, empíricos y matemáticos, tales como la observación directa, entrevista a profesores, criterio de especialista, entre otros. Se concreta y aplica una propuesta que contribuyó como tendencia a mejorar los medios de enseñanza en la especialidad de Construcción Civil. Se llegó a importantes conclusiones y recomendaciones que garantizan la continuidad del trabajo científico.

Introducción

“La educación es el arma más poderosa que tiene el hombre para crear una conciencia, para crear un sentido del deber, un sentido de la organización, de la disciplina, de la responsabilidad”. (1)

“La política educacional del partido tiene como fin formar las nuevas generaciones y a todo el pueblo en la concepción científica del mundo, es decir, la del materialismo dialéctico e histórico, desarrollar en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo y fomentar en él, elevados sentimientos y gustos estéticos; convertir los principios ideológicos y morales en convicciones personales y hábitos de conducta diaria”. (2)

En este sentido el programa del PCC subrayó la necesidad de acelerar aún más la asimilación del progreso Científico – Técnico, que debe convertirse en instrumento fundamental para el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad y del perfeccionamiento de la vida social en su conjunto. Para efectuar estos retos educativos se trabaja constantemente para perfeccionar el proceso pedagógico cambiando sistemas, contenidos y métodos educativos e incrementando la necesidad de métodos y medios educativos que contribuyan a preparar al individuo para aprender la realidad que vive, proporcionando a su vez el desarrollo de las motivaciones para lograr calidad en sus conocimientos.

La atención priorizada a la educación constituye un rasgo distintivo de nuestro proyecto socialista y ello se revela en el énfasis que se ha puesto en tal dirección en los Congresos del Partido Comunista de Cuba, donde se ha aprobado y ratificado la política a seguir. Como parte de esta atención se encuentra el perfeccionamiento continuo de la enseñanza y la educación que ha determinado o contribuido a un cambio en el desarrollo de la sociedad. Es por ello que toda transformación que se realice dentro del proceso docente educativo debe contribuir al cambio que se aspira obtener.

La integralidad del proceso de enseñanza aprendizaje radica precisamente en que esta, de respuesta a las exigencias del aprendizaje de los conocimientos, del

desarrollo intelectual y físico del escolar y la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual dará cumplimiento a los objetivos de la educación y en particular a los objetivos de cada nivel de enseñanza y tipo de institución.

En el sistema educacional cubano se ve la combinación del estudio con el trabajo, variante fundamental del principio de vincular la teoría con la práctica, la escuela con la vida y la enseñanza con la producción, tiene profundas raíces en las concepciones de José Martí sobre la educación, quién resumió lo más progresista del ideario pedagógico cubano.

Hay significativos logros en nuestro sistema educacional; pero es indispensable continuar avanzando en aras del mejoramiento para solucionar los problemas actuales y proyectarnos hacia el desarrollo futuro, por ende, se impone revitalizar los procesos de transformación teniendo en cuenta los nuevos retos que dimanan de los escenarios globales y regionales de nuestra realidad.

En la clausura del XI Seminario Nacional de Educación Fidel expresó: “Ahora hay que asimilar las medidas que se han adoptado, despojarnos de pesimismo, despojarnos de toda idea derrotista, de toda creencia de que fuera imposible superar estas dificultades por muy complejas que sean, (...) y adoptar las medidas que sean necesarias sin temor; a veces hay que tantear, a veces hay que experimentar, nadie puede decir que tiene la solución absoluta”.

Es por ello que resulta de vital importancia en los momentos actuales las transformaciones que se llevan a cabo en la Enseñanza Técnica y Profesional (ETP), la toma de decisiones, la búsqueda de alternativas y la creatividad del profesorado.

En los centros de Educación Técnica y Profesional el objetivo es dotar a los estudiantes de los conocimientos, hábitos y habilidades necesarias para la creación de valores materiales en el desarrollo de la sociedad, es decir, formar al obrero calificado y al técnico medio, elevar el nivel de calificación técnica de los trabajadores según las necesidades de fuerza de trabajo calificada para el desarrollo económico del país, así como el de garantizar que la preparación profesional se corresponda con los avances de la revolución científico - técnica y se desarrolle con un alto nivel político ideológico, de acuerdo con el papel que desempeñan los trabajadores en la sociedad.

Por tales razones y para su contribución el Ministerio de Educación ha perfeccionado los planes de estudios, contenidos de los programas y aplicación de

los nuevos métodos y medios que contribuyan a una mayor eficiencia en la formación de los profesionales capaces de enfrentar esos cambios tecnológicos. Con las transformaciones en el sistema educacional se ha logrado conciencia de la necesidad de fortalecer la cultura de los educandos y en la medida en que amplíe su campo cognoscitivo podrán enfrentar mejor a la vida cotidiana. La ETP no está excluida de estos cambios que se están llevando a cabo, donde se están aplicando transformaciones para el curso 2009-2010.

En cuanto al tipo de formaciones a desarrollar:

- Técnico medio:
Nivel de ingreso: 9no. Grado
Duración: tres años y medio (culminación del último curso en diciembre)
- Técnico Medio:
Nivel de ingreso: 12mo. Grado
Duración: dos años.
- Obrero Calificado
Nivel de ingreso: 9no grado
Duración: dos años y la posibilidad de continuar estudios de Técnico Medio desde el puesto de trabajo por Cursos para Trabajadores con una duración de dos años y medio.

Sobre la concepción de los planes de estudio:

Se confeccionaron planes de estudio de 40 especialidades de Técnico Medio y 18 de Obrero Calificado por las comisiones de especialistas, conformadas por metodólogos de la enseñanza técnica en las diferentes instancias, profesores de experiencia y especialistas de los organismos rectores. En estos momentos, se encuentran en fase de validación por comisiones de expertos integradas por profesores de los Institutos Superiores Pedagógicos, de universidades del MES y de los organismos, al mismo tiempo que se trabaja en la elaboración de los programas de las asignaturas.

En la Formación General y Básica:

- Ajustar el fondo de tiempo y la frecuencia semanal a partir de los núcleos básicos de las asignaturas y los requerimientos de cada especialidad. Las asignaturas Historia y Español se impartirán en los tres años de estudio. La asignatura de Matemática la recibirán en dos años con un fondo de tiempo en función de las necesidades de cada especialidad.

- Desarrollar las asignaturas de Física, Química y Biología en aquellas especialidades que lo requieran como base del perfil ocupacional.
- Los contenidos de Educación Física e Instrucción Militar Elemental de Preparación para la Defensa se impartirán según las disposiciones del INDER y el Departamento de Preparación Militar del MINED, considerando en la última un concentrado militar en dos semanas en el tercer año.
- Mantener como contenidos transversales con salidas a través de los diferentes programas: Educación para la Salud, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Seguridad del Trabajo y Protección contra Incendios.

En la formación profesional:

- El desarrollo de una formación teórico-práctica en las instalaciones de los politécnicos y en aulas anexas en las entidades laborales, complementando la preparación práctica en talleres directos a la producción o los servicios.
- Establecer en el sistema de evaluación tareas integradoras al finalizar cada año de estudio que permita evaluar las habilidades profesionales adquiridas.
- Definir como culminación de los estudios en todas las especialidades, un Examen Final Estatal, de carácter teórico práctico, para todas las especialidades.

Todo lo antes expuesto ha originado cambios en los diseños curriculares de la Familia de Especialidades de Construcción, donde se rediseñaron planes de estudio, apareciendo nuevas asignaturas, que no cuentan con una bibliografía suficiente para impartir los temas a tratar.

En el centro politécnico 5 de Septiembre se han venido manifestando las mismas insuficiencias a nivel de enseñanza a partir de la implementación de las transformaciones en el centro, donde la bibliografía recomendada no responde a los requerimientos de los programas de las asignaturas.

Revisando la bibliografía existente en el centro se detectó que existen insuficiencias bibliográficas a partir de las transformaciones que se están aplicando, como es el caso de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural que agrupa varios contenidos de las asignaturas de Formación Básicas que existían en los antiguos planes de estudio como es el caso de la asignatura Tecnología de la Construcción.

Todo lo cual contribuyó a que se vea afectado el desarrollo del contenido de la Unidad II Modelación de las Estructuras de la asignatura Fundamentos del Diseño

Estructural que se imparte en el tercer año de la especialidad, al no existir una bibliografía complementaria, asequible y accesible a los estudiantes, que responda a las exigencias del programa, lo que provoca que el estudio independiente no se realice con profundidad, así como la preparación y auto preparación de los mismos, haciendo que su participación no sea activa durante las clases.

De la contradicción que existe entre las dificultades encontradas y lo que se espera del futuro graduado en el centro politécnico 5 de Septiembre se pudo constatar mediante observaciones a clases, encuestas y entrevistas realizadas a profesores y estudiantes que:

- Los profesores que imparten la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en la formación del Técnico Medio de la especialidad de Construcción Civil no cuentan con los ejercicios necesarios para preparar y desarrollar las clases referidas en la Unidad II Modelación de las Estructuras.
- Los centros politécnicos donde se imparte la especialidad de Construcción Civil en la provincia no cuentan con un cuaderno de ejercicios para calcular las características geométricas de las estructuras.
- Los profesores no cuentan con ejercicios por niveles del conocimiento para que estudiantes pueden solucionar problemas referidos a las características geométricas de las Estructuras.
- Deficiente preparación de los estudiantes para el cálculo de las características geométricas de las estructuras en el Tema II Modelación de las Estructuras.
- El sistema de tareas para la asignatura no presenta situaciones problemáticas relacionadas con los objetos de obras.
- Pobre motivación de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades en el estudio independiente.

Teniendo en cuenta los resultados de la exploración realizada, nos percatamos, que los estudiantes que reciben la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural no poseen la bibliografía necesaria para elevar la actualización de los contenidos, por lo que se expresa el siguiente:

Problema científico

La insuficiente bibliografía para el desarrollo del contenido de la Unidad II "Modelación de las Estructuras" en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural, que se imparte en el tercer año de la especialidad Construcción Civil en el centro politécnico 5 de Septiembre.

Objeto de la investigación

Los medios de enseñanza dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural, para los estudiantes que cursan el tercer año de la especialidad de Construcción Civil.

Campo de acción

Un Cuaderno de Ejercicios como medios de enseñanza para complementar la bibliografía para el desarrollo de la Unidad II en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

Objetivo de investigación

Elaborar un Cuaderno de Ejercicios para la Unidad II "Modelación de las Estructuras " en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

Preguntas científicas.

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos-metodológicos que sustentan los medios de enseñanza en la especialidad Construcción Civil?
2. ¿Cuáles son las insuficiencias bibliográficas para el desarrollo del contenido de la Unidad II "Modelación de las Estructuras " en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural?
3. ¿Cuáles son los fundamentos para elaborar el Cuaderno de Ejercicios dirigido a perfeccionar los medios de enseñanza en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural?
4. ¿Qué estructura, contenido y orden lógico debe poseer el Cuaderno de Ejercicios para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural?
5. ¿Cuáles son los resultados de la validación en la práctica del Cuaderno de Ejercicios?

Tareas científicas:

1. Estudio de los fundamentos teóricos sobre los medios de enseñanza, las características de la especialidad de Construcción Civil y la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
2. Diagnóstico de los medios de enseñanza y de la bibliografía disponible para el tratamiento de los contenidos de la Unidad II que presenta el programa de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
3. Fundamentos teóricos y metodológicos para la elaboración del cuaderno de ejercicio dirigido a mejorar los medios de enseñanza para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

4. Elaboración del cuaderno de ejercicios dirigido a mejorar los medios de enseñanza para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
5. Validación del Cuaderno de Ejercicios y su aplicación.

Novedad Científica:

Ejercicios resueltos y propuestos como bibliografía complementaria para la Unidad II “Modelación de las Estructuras”, en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

Aporte Práctico:

Radica en incorporar un Cuaderno de Ejercicios a la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

Diseño metodológico

La investigación se realizó en el centro politécnico 5 de Septiembre a un grupo de tercer año de la especialidad de Construcción Civil donde se aplicaron diferentes métodos.

Métodos de nivel Teórico

Analítico - Sintético.

Permitió el estudio de las fuentes bibliográficas, programas, documentos normativos del MINED, la política educacional de la Revolución y el pensamiento educativo del Comandante en Jefe, relacionados con el tema y con la finalidad de obtener la información requerida a fin de conformar el marco teórico referencial de la investigación.

Histórico – lógico

Posibilitó la aproximación a los referentes teóricos sobre los medios de enseñanza y analizar la trayectoria y clasificaciones de los medios dentro del proceso docente educativo.

Inductivo - Deductivo

Se empleó con la finalidad de interpretar los datos obtenidos durante la revisión bibliográfica y el procesamiento de los resultados alcanzados en la aplicación de los instrumentos, de manera que permita hacer las inferencias necesarias en el uso de los medios de enseñanza para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

Métodos de nivel Empírico

Análisis de Documentos.

Permitió revisar documentos rectores de la educación tales como: programa de la asignatura y plan de estudio de la especialidad, con el objetivo de constatar la ubicación de la asignatura en el plan de estudio de la especialidad y los objetivos generales y específicos de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural , así como las indicaciones metodológicas del programa.

Observación a clases.

Se utilizó con el objetivo de constatar con qué medios de enseñanza cuentan los profesores para impartir la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en la Unidad II: Modelación de las Estructuras, así como la situación que presenta la bibliografía para el desarrollo de la asignatura y el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre el cálculo de diferentes tipos de características geométricas. (Ver anexo 1)

Encuesta a estudiantes del tercer año.

Se realizó con el objetivo de conocer que medios de enseñanza utilizados durante las clases de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en la Unidad II: Modelación de las Estructura, el dominio que poseen los estudiantes sobre el cálculo de diferentes tipos de características geométricas y la motivación que tienen por la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural. (Ver anexo 2)

Entrevistas a Profesores.

Se realizó con el objetivo de constatar las dificultades y necesidades que presenta el programa y las posibilidades que presentan los profesores para el desarrollo con calidad de las clases en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural. (Ver anexo 3)

Criterio de Especialistas.

Se realizó con el objetivo de conocer el criterio de los especialistas sobre el cuaderno de ejercicios elaborado. (Ver anexo 4 y 5)

Criterio de los Docentes.

Se realizó con el objetivo de conocer el criterio de los docentes sobre el cuaderno de ejercicios elaborado. (Ver anexo 6 y 7)

Observación a clase para la validación

Se utilizó para evaluar la utilización del cuaderno de ejercicios para el desarrollo del sistema de conocimiento en la unidad II Modelación de Estructuras. (Ver anexo 8)

Método Matemático

Análisis porcentual:

Posibilitó la interpretación y tabulación de los datos que se obtuvieron como resultado de los instrumentos aplicados.

Todos ellos permitieron estructurar el marco teórico y llegar a la toma de decisiones.

Posibilitando además conocer las insuficiencias que presentan los estudiantes sobre el cálculo de las características geométricas de las estructuras.

La investigación se realizó en el centro politécnico 5 de Septiembre del municipio de Cienfuegos en la especialidad de Construcción Civil tomando como población tres grupos de tercer año, tres profesores que imparten la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural y tres especialistas de la construcción. La muestra la conforma un grupo de tercer año con treinta estudiantes, tres profesores con más de siete años de experiencia y tres especialistas de la construcción.

DESARROLLO

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes y desarrollo de la Enseñanza Técnica y Profesional (E.T.P.)

Se puede considerar que estos tipos de enseñanza nacen en Cuba en el año 1854 cuando por disposición del Gobierno Superior Civil de la Isla, con fecha 19 de Noviembre de 1854, se establecieron en el país las escuelas industriales.

Otros hechos reflejan la existencia de los primeros pasos de la enseñanza técnica en Cuba, la ley de la instrucción de la Asamblea de Guáimaro. En el año 1818 surgió la Escuela de la Náutica en el barrio de Regla y en el año 1845 se estableció la Escuela de Maquinaria en La Habana, sin embargo no es hasta 1854 que se crearon oficialmente por el Gobierno Superior Civil las Escuelas Industriales donde se desarrollaron posteriormente varias especialidades como agrimensor, maestro de obra, telegrafía, y comercio.

En el año 1853 con la creación de la Escuela Especial para Maestros de Obra, se dio comienzo a los cursos, en los cuales asistieron artesanos y maestros de oficios, en 1882, se funda la Escuela Superior de Artes y Oficios de la Habana, encargada de formar técnicos de nivel medio en especialidades de la industria; más tarde en los años 1886-1887 a partir de la reforma sustancial se crea la Escuela Provincial de Artes y Oficios, en las que se establecieron tres cursos de enseñanza superior, Construcción Civil, Mecánica Industrial y Química Industrial.

Posteriormente se pone en práctica un plan de estudio en los grados básicos, medios y superior para estas especialidades, y se constata que la enseñanza en los talleres de los centros tiene importancia trascendental desde su surgimiento

que se viabiliza con la inserción de los estudiantes en las empresas, quedándose muchos de ellos al culminar sus prácticas y graduarse como trabajadores de estas. Debemos destacar que dentro de las tradiciones pedagógicas cubanas ha existido siempre la preocupación en vincular la enseñanza teórica con la práctica, a esto se refiere en muchas oportunidades Félix Varela y José de la Luz y Caballero, Enrique José Varona, José Martí y otros notables maestros.

Su origen como enseñanza formalizada no se materializa hasta el propio siglo XX, en su primera década, donde en sus planes se vincula el estudio con el trabajo, la teoría con la práctica, formando profesionales integrales. De esta manera, una buena parte del fondo de tiempo del currículo se dedicaba a las prácticas de tres a cuatro horas diarias en áreas de la escuela que eran verdaderas unidades de producción.

Es a partir del triunfo revolucionario, cuando el país inicia una serie de cambios y transformaciones en la esfera de la educación y dentro de ella la E.T.P dándole una formación al hombre nuevo donde precisamente, desde el perfeccionamiento del Subsistema de la E.T.P que la integración del estudio con el trabajo asume su verdadero papel jerárquico, lo que se materializa con el perfil ocupacional elaborado a partir de la precisión e integración de los problemas profesionales que debe resolver el egresado y la determinación de las cualidades que caracterizan su modo de actuación social y profesional derivados del mismo plan en la E.T.P.

El estudio-trabajo como principio, tiene una misión social: asegurar y enriquecer al individuo, tanto cuantitativa como cualitativamente, respecto a la fuerza de trabajo calificada, y a la vez garantizar la formación de personalidades independientes, creadoras y activas. Hay que ver el conjunto de este principio, tanto desde el punto de vista instructivo como desde el punto de vista formativo.

El principio estudio-trabajo adquiere una connotación estratégica para la formación de las generaciones que tendrán que continuar el desarrollo de nuestro país. Los pedagogos de la E.T.P tienen la tarea de lograr que las escuelas alcancen una mayor creatividad y autonomía social en su desempeño para que puedan egresar a individuos de los centros con una alta calificación técnica.

El objetivo rector de la E.T.P es preparar jóvenes multilateralmente desarrollados, técnicamente preparados e ideológicamente firmes que alcancen una maestría profesional capaz de dominar las nuevas tecnologías, de ahí la importancia que tiene la dotación de nuestro centros educacionales de medios de enseñanza necesarios que brinden nuevas posibilidades que requieren de la actividad no solo

en el plano teórico sino también en el práctico y esto lo prepara para actuar creadoramente como técnicos medio y resolver problemas de la producción y los servicios.

Objetivos priorizados de la E.T.P.

- Garantizar el cumplimiento de lo establecido en cada uno de los Programas de la Revolución, que se desarrollan como parte de la Batalla de Ideas en el sector de la educación.
- Consolidar las transformaciones en los centros politécnicos.
- Jerarquizar la atención integral de las especialidades de Construcción.
- Propiciar el papel protagónico de la Federación de Estudiantes de la Enseñanza Media en el ingreso a las carreras pedagógicas así como en la asistencia, la retención y el cumplimiento del reglamento escolar.

La E.T.P. deberá resolver el problema de lograr una formación cualitativa y cuantitativa de obreros calificados y de técnicos medios en las distintas ramas de la producción y los servicios. Los esfuerzos que se vienen desarrollando en la transformación del sistema educacional posibilitarán una mayor eficiencia si se modela la escuela que queremos lograr.

Dentro de la E.T.P se desarrollan dos procesos:

1. El proceso profesional: se define como el conjunto de pasos lógicamente articulados y regulados que se dan con el fin de resolver problemas presentes al ejercicio de la profesión, en diferentes tipos de actividades, como respuesta a una demanda social y que requiere el uso de recursos.
2. El proceso pedagógico profesional: es el proceso de educación como respuesta a una demanda social, que tiene lugar bajo condiciones de una institución docente y la empresa para la superación de un profesional competente.

Principios del Proceso Pedagógico Profesional:

1. Principio de la unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico.
2. Principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, en el proceso de educación de la personalidad.
3. Principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en el proceso de educación y la personalidad.
4. Principio de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo en el proceso de educación de la personalidad.

5. Principio del carácter colectivo e individual de la educación y el respeto a la personalidad del educando.

6. Principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.

Un hecho actual que debe enfrentar un profesional de estos tiempos es la rapidez con que se producen los cambios tecnológicos en las diferentes ramas de la producción y los servicios que los obliga a asimilar las nuevas tecnologías y adelantos con el fin de mantenerse competentes e insertados en el mundo del trabajo, tal aspiración puede alcanzarse con un proceso de formación donde se logre el papel protagónico del futuro profesional y el profesor propicie las condiciones para ello.

Una de las principales razones que estimula la necesidad de modelar la escuela politécnica es la de crear un sistema de trabajo educativo que propicie el desarrollo de la autodirección y autorregulación de los estudiantes mediante una buena comunicación, el fortalecimiento del amor a la profesión y la motivación de un sistema de métodos activadores.

El modelo de institución docente para la E.T.P. tiene como misión:

- Desarrollar todas las áreas del proceso constructivo, por lo cual domina los conocimientos, habilidades básicas y herramientas en función de aplicar las tecnologías de acuerdo con las condiciones concretas donde se desarrolla la actividad productiva.
- Formar revolucionarios con una concepción científica, materialista-dialéctica y marxista, así como desarrollar un alto sentido de protección del medio ambiente.

No existe otro modelo educacional en el mundo que se acerque al cubano, en cuanto a su equidad, a la ausencia de marginación, y con un nivel de calidad uniforme. Esta superioridad del sistema educacional cubano es palpable además si se tiene en cuenta lo fundamental que es la vinculación de la teoría con la práctica, de la enseñanza con la vida y la producción, también establecida en nuestras escuelas.

Desde el Círculo Infantil los niños vienen desarrollando ese vínculo tan necesario para la formación de su personalidad, lo que le permite llegar a las diferentes enseñanzas con una orientación adecuada, en las que se fortalece la creatividad y el talento.

1.2 Proceso de enseñanza- aprendizaje en la E.T.P.

El estudio de la pedagogía nos permite dirigir científicamente la formación, la educación, la instrucción y el desarrollo de los ciudadanos de la sociedad, para alcanzar altos niveles de calidad y excelencia, en correspondencia con los más caros intereses de la sociedad. El hombre debe adquirir su plenitud, desde el punto de vista educativo, instructivo y desarrollador, aunque cada uno de estos puntos se diferencian en la intención que persiguen, es decir, poseen personalidad propia, como por ejemplo: lo educativo forma al hombre para la vida, lo instructivo lo forma como trabajador para vivir y lo desarrollador se encarga de la formación de potencialidades funcionales o facultades, a pesar de ello, tiene lugar a la vez relacionándose entre sí e influyéndose naturalmente. (3)

La sociedad en su devenir histórico ha acumulado valores morales, religiosos, políticos y jurídicos, entre otros, que forman parte de los elementos más preciados de nuestra cultura. El ciudadano, el joven, el estudiante tiene que apropiarse de estos valores como parte de su preparación y de lograrse esto, se considera educado.

Hasta el momento hemos hecho alusión a la necesidad que existe de formar al hombre para la vida, esto infiere que debe existir un proceso en el que se tiene como aspiración la formación, precisamente el proceso de enseñanza-aprendizaje se encarga de ello, el cual se define como una transformación sistemática de los fenómenos sometidos a una serie de cambios graduales , cuyas etapas se suceden en orden ascendente; como tal, todo proceso solo puede entenderse en su desarrollo dinámico, su transformación y constante movimiento. Pero no deja de ser importante la definición del pedagogo cubano Carlos Álvarez, se refiere al mismo como proceso de formación y lo define como el proceso en el cual el hombre adquiere su plenitud, tanto desde el punto de vista educativo como instructivo y desarrollador.

La didáctica, rama fundamental de la pedagogía, tiene como parte de los requisitos que le confiere su carácter de ciencia, un objeto de estudio bien delimitado: el proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo de que en este proceso interviene la enseñanza, que es el proceso de interacción e intercomunicación entre varios sujetos, donde el maestro o pedagogo lo organiza y lo conduce, donde el estudiante debe tener protagonismo y le hagan sentir una motivación por lo que hace y el aprendizaje donde el individuo se apropia activa y

creadoramente de la cultura, propiciándose el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y de su autodeterminación.

Se hace necesario con la finalidad de lograr un correcto desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje establecer algunas cuestiones relacionadas con la dialéctica existente entre la educación, aprendizaje y desarrollo del ser humano:

1. Educación, aprendizaje y desarrollo son procesos que poseen una relativa independencia y singularidad propia, pero que se integran en la vida humana, conformando una unidad dialéctica.
2. La educación constituye un proceso social históricamente complejo en el que tiene lugar la transmisión y apropiación de la herencia cultural acumulada por el ser humano. En este contexto el aprendizaje representa el mecanismo a través del cual el sujeto se apropia de los contenidos y formas de la cultura, lo que es transmitido en la interacción con otras personas.
3. Se reconoce entonces, siguiendo a Vigotsky, que una educación desarrolladora es la que conduce al perfeccionamiento y, a su vez, es la que va delante del mismo, guiando y orientando. Es también aquella que tiene en cuenta el progreso actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial y, por lo tanto, continuos niveles de desarrollo del sujeto.
4. El papel de la educación ha de ser el de crear desarrollo, a partir de la adquisición de aprendizajes específicos por parte de los educandos.
5. La educación desarrolladora promueve y potencia aprendizajes óptimos.

La visión del proceso enseñanza-aprendizaje como un todo se hace más integral y en el plano curricular, esto se refleja en modelos y proyectos curriculares que son también más complejos y diversos. El desarrollo de nuevos conocimientos y de nuevos campos confiere nuevos fundamentos y exigencias.

Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación constituyen otro factor asociado al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje por ser este un proceso de comunicación y de información. El surgimiento de tecnologías cada vez más sofisticadas y masivas modifica sensiblemente las vías de expresión del contenido, los métodos de trabajo con el mismo y las formas de organización del proceso.

Todo proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en torno a la persona que aprende. Es función potenciar su aprendizaje, se organiza la actividad individual, así como la interactividad y la comunicación con el profesor y el grupo.

En el Seminario Nacional para Educadores, realizado en el curso escolar 2001-2002 con la intención de elevar la calidad de los profesionales de la educación, presenta la definición que en el mismo exponen, como la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de la interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada alumno se desarrolla.

En este proceso se han ido asentado durante muchos años una posición frontal del docente centrado en el componente instructivo sobre el educativo y desarrollador, generador de una actitud intelectual muy poco activa en el estudiante, por lo que se precisa de un conjunto de transformaciones y de la concientización por el docente de la necesidades que existen del cambio para lograr el éxito de este proceso, es preciso lograr en la práctica, la calidad y la estrecha relación que existe entre todos los elementos que lo integran: objetivos, contenidos, métodos, medios y evaluación.

Cada uno de estos componentes constituyen una parte del proceso visto como un sistema integral y el docente como guía de la clase la cual decide una parte fundamental de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje debe velar porque la misma cumpla con los objetivos propuestos en su planificación para garantizar una calidad que exprese el resultado de la enseñanza y la educación. Para ello debe tener en cuenta la relación que existe entre todos los componentes del proceso.

1.3 Caracterización de la especialidad Construcción Civil y la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

Características de la especialidad

La industria de la construcción en Cuba, presenta cambios sustanciales en los procesos técnicos y tecnológicos que se aplican en las nuevas construcciones, posibilitando una mayor calidad de las obras terminadas y un proceso de ejecución más rápido. En esto incide la aplicación de nuevos materiales en la realización de diferentes trabajos en cada una de las etapas constructivas, así como la

utilización de nuevos equipos, instrumentos y herramientas.

El objeto de trabajo de los egresados de la especialidad Construcción Civil, presenta cambios sustanciales y está referido al proceso constructivo que se lleva cada vez con mayor intensidad en la construcción de obras civiles y en la ejecución de edificaciones como viviendas, hoteles, hospitales y otras de carácter social, así como obras que tienen que ver con la conservación del patrimonio ya edificado, todas a la vez exigen una mejor fuerza de trabajo calificada.

La actividad del egresado en la especialidad, se desarrolla en todas las áreas del proceso constructivo, para lo cual domina los conocimientos y habilidades básicas de los procesos, el dominio de las herramientas, y aplica las tecnologías de acuerdo con las condiciones concretas donde se desarrolla la actividad productiva.

El constructor cubano es en esencia, revolucionario y su formación es científica, materialista y dialéctica, con profundas raíces martianas. Además de poseer un alto sentido de cuidado del medio ambiente.

Objeto del trabajo: Proceso constructivo.

Campo de acción:

- Inversión.
- Suministro de materiales y productos para la construcción.
- Proyecto de obras arquitectónicas.

- Planificación y organización de obras.
- Ejecución de obras arquitectónicas.
- Control del proceso constructivo.
- Dirección de la ejecución.
- Conservación y mantenimiento de edificaciones.
- Gestión de recursos humanos, financieros, tecnológicos, equipos y materiales.
- Gestión de calidad.
- Gestión ambiental.

Tareas y ocupaciones.

El graduado en esta especialidad, debe tener una formación integral que esté de acuerdo a los lineamientos establecidos por nuestro Partido y el Estado Cubano en los niveles político-ideológico, intelectual, científico-técnico, politécnico, estético, ético, físico y patriótico-militar.

Trabaja, bajo la orientación de especialistas, arquitectos e ingenieros, en tareas y ocupaciones dentro del proceso constructivo profesional en cada una de las fases: Planificación, Organización, Ejecución y Control, para ello:

- Trabaja conjuntamente con las comisiones de estudio de investigaciones ingeniero geológicas y levantamientos topográficos, así como en el replanteo de las obras.

- Ejecuta, controla y fundamenta la colocación del acero de refuerzo en elementos acorde al proyecto.
- Participa en la preparación de documentación para el proceso inversionista.
- Participa en la elaboración de la documentación gráfica, representando planos y elaborando croquis de proyectos técnicos ejecutivos de obras.
- Interpreta la documentación gráfica y escrita de una obra.
- Participa en la planificación y organización de la obra, bajo la guía de especialistas de mayor preparación.
- Participa en la confección y control de los presupuestos.
- Programa la ejecución de una obra u objeto de obra, aplicando los métodos establecidos.
- Participa en el proceso de gestión, determinación y control de los recursos humanos, financieros, tecnológicos, materiales y equipos, así como de los plazos de ejecución establecidos.
- Utiliza técnicas, métodos o procedimientos constructivos novedosos y tradicionales que se aplican en el sector.
- Clasifica, selecciona, y calcula los productos y materiales para la construcción de obras.
- Realiza ensayos de materiales y productos en obra en laboratorios especializados.
- Ejecuta los trabajos de movimiento de tierra, cimentaciones, estructura, instalaciones y terminaciones.
- Realiza los cortes y certificación de la producción.
- Participa en el sistema de gestión de la calidad.
- Aplica la conformidad según lo establecido en el sistema de gestión de calidad, según la ISO 9000, en la recepción de materiales y productos en obra y en los trabajos terminados en la construcción.
- Cumple, controla y evalúa el cumplimiento de las Normas Cubanas y Regulaciones de la Construcción, para obras nuevas, así como de conservación y mantenimiento de edificios.
- Cumple las medidas adecuadas sobre las Normas de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Toma las medidas adecuadas para mitigar el impacto ambiental de las obras, en sus diferentes fases.

- Detecta y participa en la solución de posibles errores en cada una de las fases del proceso constructivo.
- Posee las habilidades profesionales para el desempeño de las ocupaciones obreras de la especialidad.
- Participa en la inspección de edificaciones, detectando patologías.
- Ejecuta actividades para la conservación y mantenimientos de edificaciones.
- Utiliza software profesionales en cada etapa constructiva.
- Se actualiza a partir de la superación continua.

Características de la asignatura

El nuevo plan de estudio comenzó a aplicarse a partir del curso 2009 – 2010 brindándoles a los estudiantes una formación profesional que lo capacita para enfrentar y solucionar los problemas y tareas profesionales de los puestos de trabajo en las empresas empleadoras de la familia de la construcción.

La asignatura se imparte en el 3er año de la especialidad primer semestre, pertenece al grupo II Formación Profesional Básica con una frecuencia de 6 horas clases semanales, con un total de 144 horas donde se integran los temas que han sido recibidos en la especialidad en años anteriores, tanto en asignaturas de formación básica como de formación general, las actividades prácticas se realizarán en la práctica laboral, por lo que el profesor debe orientar actividades de mutuo acuerdo con el tutor que atienda el trabajo en las empresas constructoras.

En la escuela politécnica, el mundo laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje, está condicionado por la propia actividad laboral que realizan los estudiantes. Estas acciones de aprendizaje contribuyen a acelerar el autoaprendizaje, puesto que la propia actividad laboral y las interrelaciones que se producen entre los colectivos estudiantiles, pedagógicos y laborales influyen en la elaboración de nuevos elementos cognitivos, instrumentales y afectivos al patrimonio de la personalidad.

Se fortalece el trabajo conjunto de los estudiantes en su grupo y en unidad con el colectivo laboral, ello hace más eficiente en la solución cooperada de problemas, la cual se reconoce como un potente factor de motivación y también un mecanismo para ampliar los recursos de su aprendizaje.

Se mejora el sistema de orientación profesional integrando variados factores que pueden influir en la consolidación de intereses y motivaciones personales. Logra una adecuada combinación de la educación y la instrucción profesional con la

participación del colectivo laboral de las entidades productivas y las organizaciones sociales, y se aprovechan al máximo las potencialidades educativas de cada colectivo para lograr el desarrollo de cualidades personales.

Se logra una relación entre las tareas de aprendizaje con los objetivos propios de formación profesional, que permiten la creación de un ambiente favorable para el desarrollo de motivaciones autónomas, es decir que partan de las convicciones propias, de los sentimientos más profundos y de los fines y proyectos que han sido personalmente elaborados por el sujeto.

También, los estudiantes asimilan poco a poco los procedimientos de trabajo y operaciones que le son imprescindibles al obrero de una determinada especialidad, para lo cual tiene que utilizar los conocimientos que ya han aprendido y los que conjuntamente con las habilidades va incorporando en la propia actividad de trabajo.

Muy importante es el aporte en el desarrollo de conductas, actitudes, normas, valores, sentimientos relacionados con los conocimientos, habilidades y en ámbito más amplio, relacionados directamente con la profesión. La formación y desarrollo de valores morales en relación con la futura profesión, contribuya a que desde la etapa de estudio y mediante la integración con la entidad productiva o de servicios, se comience a desarrollar la moral profesional.

Todos estos aspectos avalan la importancia del logro de una adecuada integración entre la escuela politécnica y el mundo laboral en la comunidad y donde, por su puesto, la familia tiene un papel fundamental.

La preparación teórica que sean capaces de adquirir los estudiantes constituye el éxito, pues posibilitará el desarrollo de su práctica contribuyendo a su formación profesional.

Para garantizar una buena preparación teórica el profesor analizará la bibliografía con que cuenta para desarrollar los contenidos fundamentales y si es necesario preparar algunos medios con antelación a su utilización, pues le corresponde a la E.T.P. garantizar la formación de los estudiantes, para ello deben poseer el sistema de conocimientos básicos esenciales del contenido, lo que se logrará mediante el estudio individual y la consulta bibliográfica, pues para acudir a la práctica deben haber adquirido una buena preparación básica con la calidad requerida, siendo el sistema educativo el que tiene la responsabilidad de formar los estudiantes capaces de tales empeños.

El éxito de esa preparación básica estará dado en gran medida de acuerdo a como se efectúe la enseñanza en el centro docente, donde se debe considerar que el estudio es una actividad de suma importancia en los estudiantes.

Para que el estudio se convierta en una necesidad vital, y al mismo tiempo en un placer, es necesario que el joven desarrolle en el proceso del conocimiento la iniciativa, la búsqueda de nuevos conocimientos y la actividad cognoscitiva independiente ante lo desconocido, que se vaya convirtiendo en un constante descubridor.

Los medios de enseñanza son unos de los componentes del proceso enseñanza aprendizaje que propician el desarrollo investigativo de los estudiantes. En la actualidad, en la medida en que el contenido de la cultura se hace más complejo, también se multiplica la complejidad de los medios, que pueden variar desde los objetos, representaciones y modelos más sencillos, hasta el empleo de la televisión, el video y el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como recurso para un aprendizaje desarrollador.

1.4- Conocimientos teóricos básicos sobre los medios de enseñanza.

Desde el punto de vista histórico los medios de enseñanza nacen con la información y la necesidad de transmitir a otros algunas experiencias. Cualesquiera que fueran las razones que hubo para tal comunicación obligó al hombre a buscar canales que pudieron haber sido gestos o sonidos más o menos articulados, después aparecieron otros como la pintura y la escultura.

Es posible que los jóvenes primitivos aprendieran a nadar, pescar, cazar y aún a luchar contra la naturaleza mediante la observación y la imitación. Es posible que por esa época surgiera el germen de lo que es hoy la pizarra cuando en la superficie de la tierra o arena alguien dibujó toscamente un animal. Sin embargo en 1658 aparece publicado un libro de Juan Amos Comenio que posee alrededor de 150 láminas de una trascendental época desde el punto de vista pedagógico: "El orbis pictus" (primer libro ilustrado donde la lámina juega un papel esencial). Todo esto nos obliga a pensar que mucho antes del siglo XX se utilizaban los hoy llamados medios de enseñanza.

Existe sin embargo una amplia acepción conceptual acerca de los medios de enseñanza. En 1924 por ejemplo: Alfredo M. Aguayo le da nombre a medios auxiliares de enseñanza, al material científico que exige la obra de instrucción tales como son los mapas, el pizarrón, los museos escolares, los carteles, el

cinematógrafo y en general todos los recursos materiales que facilitan la aplicación de los métodos.

Pero la pedagogía de la segunda mitad del siglo XX y sobre todo la del carácter socialista ofrece una definición mucho más amplia en 1960 en el diccionario pedagógico (Tomo I, de Moscú), donde se define a los medios de enseñanza como: “los medios de objetivación de la enseñanza consistentes en representaciones planas o tridimensionales de los objetos y fenómenos del mundo real o en objetos de la naturaleza en su forma natural o preparada”. (4)

Los medios de enseñanza elaborados le brindan posibilidades al profesor de un mejor desarrollo del contenido en menor cantidad de tiempo, lograr una comunicación más afectiva entre el estudiante y el profesor. Además estos medios elaborados le brindan la posibilidad al estudiante de una mayor asimilación del contenido en menor cantidad de tiempo al visualizar y comprender todo el contenido impartido por el profesor.

Los medios de enseñanza han adquirido una gran importancia con el desarrollo de la revolución científico-técnica, que se ha reflejado en los centros educacionales con la aparición de equipos y tecnologías, dándole al profesor la facilidad de mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad los medios de enseñanza en el mundo se nos presentan como un espectro de posibilidades desiguales que testifican también un desarrollo desigual en otras esferas como la salud, economía, la educación general y otros. Estos han dejado de ser auxiliares de la labor del maestro para ser componentes del proceso docente.

En la pedagogía que se ejerce en Cuba es indispensable vincular el trabajo con los medios de enseñanza, como un propósito esencial de nuestra política educacional, la formación multilateral y armónica del individuo. Los medios de enseñanza como parte del proceso docente-educativo han de contribuir a desarrollar en el hombre convicciones ideológicas, científicas, filosóficas y otras.

Se desarrollan como consecuencia de las necesidades sociales del hombre y en especial por el carácter científico del aprendizaje y la enseñanza, deben servir para mejorar las condiciones de trabajo y de vida de profesores y estudiantes. En ningún momento para deshumanizar la enseñanza deben contribuir a objetivar la enseñanza y el contacto directo con el mundo exterior, no deben sustituir la función educativa y humana del profesor, ya que es quien dirige, organiza y

controla el proceso docente- educativo; deben transmitir información de estudio y contribuir a la formación de la personalidad.

Podemos partir de que los medios no son condimentos de enseñanza, sino una parte componente esencial del proceso de adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y convicciones de las cuales no podemos prescindir.

¿Qué son los medios de enseñanza?

Tradicionalmente se designa a los medios de enseñanza como auxiliares para el trabajo del maestro, en una época en la que se carecía de la concepción sistemática y científica que tenemos hoy sobre el proceso docente educativo. Llamar a los medios como “auxiliares” no sería del todo acertado ya que son componentes del proceso sintético del que no pueden separarse.

Los pedagogos definen a los medios de enseñanza de diferentes maneras: unos teniendo en cuenta sus funciones pedagógicas, otros más preocupados por su naturaleza física y algunos con apreciaciones que constituyen de hecho clasificaciones no detalladas.

Muchos autores han tratado el concepto medio de enseñanza, entre ellos el conocido pedagogo de la República Democrática Alemana, Lothar Klingberg establece una definición que cita, a su vez, de un libro de Edward Topp y J. Obst: Los medios de enseñanza se denominan a todos los medios materiales necesitados por el maestro o estudiante para una estructuración o conducción efectiva y racional del proceso de instrucción y educación a todos los niveles.

Entre los materiales del IV Seminario Nacional para dirigentes, metodólogos e inspectores del Ministerio de Educación se nos precisa en una de sus páginas que: “los medios de enseñanza son distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia. También objetos naturales e industriales, tanto en su forma normal como preparada que obtienen información y se utilizan como fuente de conocimiento”.

(5)

En el informe técnico para la elaboración de la Norma Estatal NC Equipamiento Escolar y Medios de Enseñanza. Términos y definiciones. Código 020. 675. 85 se define como medios de enseñanza: “Imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para ser utilizados en el proceso docente-educativo, así como objetos naturales e industriales, tanto en su forma natural como preparada que contiene informaciones y se utilizan como fuentes

de conocimientos para la formación de convicciones y para el desarrollo de hábitos y habilidades”. (6)

Como se puede apreciar en cada una de las definiciones planteadas anteriormente se abarcan las funciones de los medios de una manera u otra, ahora en el sentido más restringido, o sea, incluyendo solamente el Proceso docente-educativo. El pedagogo Vicente González Castro en su libro Teoría y Metodología de los medios de enseñanza.

Señala: “... los medios de enseñanza son todos los componentes del proceso docente educativo, que actúan como soporte material de los métodos educativos – instructivos, con el propósito de lograr los objetivos planteados”. (7)

Cuando se plantea que los medios de enseñanza actúan como soporte de los métodos se deduce que estos sirven lo mismo para la labor expositiva del maestro que para el trabajo independiente del estudiante, para las clases prácticas, teóricas y de ejercitación, es decir, sirven al maestro o al estudiante para aprender a controlar lo aprendido.

Esta definición sobre los medios de enseñanza que ha dicho el autor la seleccionamos para nuestro trabajo, pues tiene la ventaja de ser lo suficiente amplia para englobar en ella a todos los recursos que sirven al proceso docente-educativo como objetos reales, libros de texto, materiales complementarios, talleres docentes y a todos aquellos recursos materiales que sirven de sustento al trabajo del profesor.

Es necesario puntualizar que los medios de enseñanza se desarrollan como consecuencia de las necesidades sociales del hombre y en especial por el carácter científico del aprendizaje y la enseñanza.

1.5 Funciones de los medios de enseñanza.

En el libro “Medios de Enseñanza” de Vicente González Castro aparecen las funciones de los medios de enseñanza propuestos por el especialista. D. Galkan acerca de la importancia de los medios técnicos en la enseñanza. Estas funciones son:

- Revelar la importancia y forma de empleo de los conocimientos científicos en la vida diaria, así como sus implicaciones dentro de la economía nacional.
- Comunicar a los estudiantes los nuevos conocimientos, formando en ellos una concepción materialista del mundo y sus normas de comportamiento.

- Relacionar a los estudiantes con las experiencias de la construcción comunista, con las cuestiones contemporáneas de la vida política, social y las relaciones internacionales.
- Demostrar los complejos experimentos científicos que abarcan desde el vuelo al cosmos hasta los experimentos a escala molecular y atómica.
- Convertir a los estudiantes en participantes directos del proceso docente-educativo de los obreros, campesinos, científicos y autores contemporáneos de los acontecimientos de trascendencia histórica.
- Pasar de los modelos concretos a los procesos lógicos.
- Facilitar la orientación profesional.
- Permitir la comprensión del proceso de desarrollo de los descubrimientos científicos.
- Desarrollar las capacidades y cualidades cognoscitivas de los estudiantes.
- Relacionar en la enseñanza, la teoría con la práctica y a la vez solucionar la cuestión acerca de su sistematicidad.
- Elevar las posibilidades del maestro de controlar los conocimientos en todas las etapas del proceso docente- educativo.
- Aumentar la efectividad del proceso de asimilación y garantizar la permanencia de los conocimientos por un período de tiempo relativamente largo en el sujeto.

❖ **La función educativa de los medios de enseñanza.**

Está en relación directa con el uso que se les dé. Un medio bien cuidado, limpio, que presente posibilidades para su uso inmediato y que tenga una frecuencia de uso elevada, puede constituir un elemento más educativo que mil palabras.

En el caso de la enseñanza la influencia indirecta del elemento educativo, en ocasiones, es más efectiva que una charla sobre el cuidado, mantenimiento y política de ahorro de los materiales.

❖ **Función didáctica de los medios de enseñanza.**

El análisis del medio como categoría del proceso pedagógico posibilita determinar sus características o funciones que con un carácter integrador aporta las condiciones necesarias para el inicio en el plano externo de las acciones cognitivas.

La primera función didáctica del medio es facilitar la acción específica que expresa el objetivo. Si en el proceso pedagógico el objetivo es esencial, general y supone

una actuación, esta actuación con el contenido se despliega y con el método se desarrolla únicamente cuando el medio concretiza y mediatiza relación entre el sujeto y su objeto de estudio. El medio no ha de utilizarse sólo para describirle la acción al estudiante sino para que este también la ejecute.

Toda acción siempre tiene un objeto. El nuevo objeto en la actividad de estudio se tiene que presentar de forma física para que la acción pueda asumir su forma material, materializada, perceptiva o verbal en tránsito de los planos más externos del dominio hasta su concretización, aunque en algunos casos el medio sea un objeto concreto y en otros un objeto real, como reproducción resultante de la abstracción del objeto concreto, o del pensamiento y se requiera o no de instrumentos para que el estudiante pueda actuar con él.

Si se quieren estudiar los componentes de un encofrado se utilizará el propio encofrado y cada uno de sus componentes como objetos de una acción perceptiva o material, en este caso, puede ser su manipulación. Aquí el encofrado es el medio por ser el objeto de dicha actividad.

También puede presentarse el encofrado de una forma generalizada en la que se destaque la abstracción de sus partes mediante un esquema y no la forma singular o particular de un encofrado en específico, es decir, no se utilizará el encofrado sino una reproducción.

Puede ocurrir por diversos motivos que no se disponga de este objeto y se necesita que el estudiante lo perciba en su forma externa y se empleen fotos. Un modelo o maqueta de forma reducida puede permitir su manipulación de forma materializada y establecer las relaciones espaciales entre sus partes.

Otra posibilidad de presentar de forma externa este objeto es la descripción de las partes mediante el lenguaje oral o escrito y el estudiante perciba las palabras del profesor como modo concreto de presentación de la información en su forma más abstracta. También un libro reproduce verbalmente y de forma visual las palabras que describen las partes del encofrado, válido es también el pizarrón, la pancarta u otros medios.

Como puede apreciarse la selección de los medios depende de la acción específica que debe ejecutar el estudiante. Si no se cumple esta primera función didáctica lo seleccionado no se debe valorar como medio.

El diseño del medio también adquiere mucha importancia cuando el objeto original no puede ser la fuente inicial de la actividad de estudio. Advertir de la evidencia de la evocación de un objeto-modelo que transfiera la lógica de la ciencia en lógica

didáctica u optar por uno u otro nivel de abstracción para que la inducción del pensamiento y la actuación tenga que formar parte de la habilidad profesional del maestro para que el medio cumpla también su función didáctica.

Se logra así el carácter más razonable de la información que pueda abarcar el medio, el tamaño más apropiado de las figuras y letras, la separación armónica y equilibrada en la mayor economía posible, al igual que la profesionalización del contenido para clarificar significado y sentido e instruir o modelar la experiencia de la actividad creadora del estudiante, conforman también la función didáctica del medio, al igual que satisfacer en lo posible la esencia contradictoria del proceso pedagógico, es decir, la contradicción fundamental entre lo ya apropiado por los estudiantes y las nuevas exigencias. Su flexibilidad es lo que ha de favorecer el tránsito de un nivel inferior a otro superior.

La selección y diseño implican hallar el ajuste entre el lenguaje del medio con la naturaleza o complejidad del contenido y nivel de los estudiantes; no a la inversa. El medio con sus variables y atributos se debe hacer corresponder con los objetivos específicos, con el contenido, los métodos y procedimientos. Así se cumple la función didáctica.

Más que vigente el contenido didáctico del medio será actualizado y “actualizable” por el estudiante, es decir no acabado en si mismo. También la función didáctica se cumple cuando los medios son portadores de mensajes nítidos, comprensibles de fácil manipulación por el estudiante y ausentes de estereotipos verbales, fluidos, en un estilo directo, libres de rebuscamientos y en pleno respeto de normas gramaticales, sintácticas y estéticas.

❖ **Función gnoseológica de los medios de enseñanza.**

Los medios asumen una función gnoseológica cuando favorecen junto a la apropiación del contenido la asimilación de los procedimientos de la propia actividad y no se limitan como la pedagogía tradicional a la sucesiva expresión de abstracciones verbales en relación con una imagen sensorial del objeto de estudio. La escuela futura deberá modelar con los medios de estructuras cognitivas que entrenen al hombre para orientarse en la vida y no mera información, por lo tanto, otra habilidad que debe dominar el maestro al seleccionar, diseñar y manipular los medios, es la de lograr con ellos, la fijación en los estudiantes de mecanismos de orientación, transformación y personalización y búsqueda creadora.

El medio asentará también la materialidad y conocimiento de la realidad a través de la lógica de la inferencia en procesos de racionalización y síntesis de esencias e invariantes. Más que acabados en sí mismos modelarán problemas e incógnitas y catalizarán la experiencia directa o vivencial con la criticidad necesaria.

En su función gnoseológica el medio desde la lógica del conocimiento ayuda a la adquisición por los estudiantes de las vías inductivas de creación de modelos y representaciones esenciales. Compulsar y reforzar estructuras cognitivas es posible cuando el medio cuenta con diferencias divergentes prestas a la comparación y elaboración de conclusiones, determinación de regularidades o exige reflexiones, juicios, generalizaciones deductivas que entrenen al estudiante según se requiere en la búsqueda y dominio de lo particular o de hallar en lo diverso cada esencia.

❖ **Función psicológica de los medios de enseñanza.**

En el quehacer pedagógico el método empleado por los profesores es a menudo inflexible y, a veces, impositivo. La relación estudiante-medio debe superar este lastre de la escuela autocrática y satisfacer los intereses de aquellos para los que se les concibe. Ahí comienza la función psicológica de los medios.

El profesional de la educación debe esforzarse por suscitar a través de los medios los intereses que el sujeto requiere en la actividad que desarrolla, no obviar las particularidades de los estudiantes con capacidades y motivaciones diferentes, implica de hecho, la humanización de un proceso que se ha de dotar de medios más participativos y libres de toda estandarización mecánica que frene o incida su función psicológica.

Ningún enfoque teórico o metodológico puede trascender si los medios empleados no se insertan en la integralidad del método, en el desarrollo de la personalidad, en los mecanismos de formación y funcionamiento de las habilidades confirmadoras de desarrollo personal, en la eficiencia y competencia de la actividad para la comunicación. Esto también es un contenido importante de la función psicológica.

El medio cumple, por tanto, su función psicológica si se convierte en factor emocional grato y duradero de satisfacción por aprender, descubrir y solucionar, si alcanza la significación subjetiva necesaria, la predisposición o clima favorable al potenciar todos los estímulos e incentivos apropiados.

Vincular la actividad de aprendizaje con experiencias sociales y de acción colectiva, de relaciones que refuercen el sentido del colectivismo como fuente

esencial de creación social se enmarca en esta función psicológica de los medios; ello genera seguridad y reafirmación personal en un marco emocional y motivaciones imprescindibles para la personalidad en desarrollo.

La concentración de la atención en la actitud de las representaciones, en la profundidad del pensamiento y en la solidez de la memorización, favorece la interiorización. El cambio de actividad y multiplicidad de estímulos, la redundancia, dinámica o reemplazo promueve la creación de nuevos intereses libres de la rutina o monotonía que fatiga y desmotiva, es cualidad psicológica de los medios.

Propiciar la individualización de la enseñanza, la interiorización de la idea y su reafirmación a través de la experiencia personal es, a su vez contenido de esta función al concitar una mayor influencia movilizadora del estudiante y su desarrollo.

En resumen, la función psicológica al tomar en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes, y no pretender estandarizar a los medios los ennoblece y humaniza al implicar los resortes de estimulación subjetivos y objetivos en la conformación de las condiciones favorables al desarrollo personal de los estudiantes.

❖ **Función de dirección de los medios de enseñanza.**

Esta última función se cumple cuando el medio es portador de factores generativos que aseguren no solo la comprensión y retención del contenido, sino además las guíen de modo que lo que se enseña y los materiales ya recién enseñados se actualicen y transfieran sistemáticamente a situaciones nuevas.

Por ser parte de la expresión dinámica externa del proceso pedagógico el medio por principio, ha de asegurar la secuencia temporal externa de los sucesos internos en el estudiante o sugerir una tendencia profesionalmente orientadora, de aplicación y de regulación a través de signos reconocidos por los estudiantes que les guiarán en la ejecución de la acción específica, al respetar los necesarios momentos de orientación, ejecución y control y en función de ellos el contenido del medio debe estar jerarquizado y, en equidad según el peso e importancia que cada parte ocupa en el todo que ha de expresar, además, el vínculo de los componentes operacionales y conceptuales de la habilidad en el cual se inserta.

Secuencia y contrastes apropiados facilitan el orden lógico de lectura o comprensión del mensaje que se ofrece; al estructurarse el contenido en sujetos y predicados lógicos (texto-figura; título – composición; figura-fondos coherentes.)

Se logra la correspondencia entre lo que se quiere expresar, y lo que se expresa.

Un medio no puede cumplir su función de dirección si no logra corresponder el objetivo con la lógica estructural de su contenido, cuando cada idea no es aclarada antes de pasar a otra en análogo estilo, en el ángulo apropiado, con las pausas y tiempo suficiente para verificar el aprendizaje o hacer factible el autocontrol del estudiante.

La correcta composición del medio y su diseño precisarán la dinámica de la acción: trazos, grosor, colores, mostrarán el camino a seguir, constatarán lo viejo y lo nuevo, mantendrán consciente y atento al estudiante que podrá interpretar roles y papeles que lo han de conducir en la ejecución de la tarea.

En un contenido orgánico de estrategias institucionales, preguntas adjuntas, organizadores de avanzada, resúmenes parciales y globales, cláusulas de enlaces y otros efectos se facilitará la guía necesaria o mapa cognitivo enriquecidos siempre con la mayor simultaneidad de canales redundantes y códigos posibles.

La función de dirección se perfecciona, además, si el medio permite al estudiante definir objetivos y el grado de cumplimiento de la tarea, o planificar, organizar, y ordenar pasos, también completar, incorporar en libertad de elección las soluciones y aplicaciones con independencia y creatividad.

La función de dirección facilita a través del diseño que el estudiante llegue a ser competente, autodirigirse, tomar decisiones, reorganizar y asumir acciones de corrección, retroalimentarse, modificar métodos en procesos propios, adecuarse a lo disponible, e incluso colectivizar sus acciones cuando así se requiera.

En fin, la función de dirección es el resorte del medio para promover el autoconocimiento, la autorregulación y la realización personal de los estudiantes y se expresa en diseños flexibles, versátiles, participativos que parten del nivel real de los estudiantes, sus intereses e individualidad y lo guían hacia el logro de un objetivo superior.

1.6 Fundamentación del empleo de los medios de enseñanza.

◆ Filosófico

El empleo de los medios de enseñanza en la pedagogía socialista se sustenta esencialmente en la teoría leninista del conocimiento. Esta teoría tuvo el gran significado, como todos sabemos, de llevar la dialéctica al terreno del conocimiento y además el de la introducción de la práctica gnoseológica como base y criterio de la veracidad del saber.

El papel de los medios de enseñanza está (además de presentar al alumno la realidad objetiva o sus representaciones materiales más concretas cuando no están al alcance de la mano de maestro), en proporcionar verdaderamente el puente o vínculo entre estas percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento. No se trata pues de que la presencia de una maqueta me permita hacer concreto y objetivo el asunto a tratar , sino que con ayuda de esa maqueta podemos establecer el proceso directo del conocimiento, porque el estudiante es capaz de vincular esos conocimientos con los que ya poseían, aportar nuevos elementos, comprender el funcionamiento de las partes que ilustran y a partir de ahí, formarse un concepto, establecerse un juicio valorativo, deducir hipótesis y comprender teorías más profundas y amplias.

◆ **Fisiológico.**

La argumentación fisiológica del papel del conocimiento visual en el proceso de enseñanza se basa en la teoría de Pavlov sobre los analizadores y los dos sistemas de señales que son bases del pensamiento humano. El nexo recíproco entre la imagen y la palabra desempeñan un papel muy importante en el desarrollo del pensamiento humano, la palabra no reforzada de lo que se percibe visualmente hace más pobre y tergiversado el reflejo de la realidad.

El adecuado equilibrio entre la palabra y las imágenes facilitan los procesos del desarrollo del pensamiento en general y, en particular, en el proceso de enseñanza, es por eso que los pedagogos y sicólogos subrayan que sin sensaciones, percepciones y representaciones, no hay desarrollo del pensamiento.

Por eso es tan importante, siempre que sea posible, impartir los conocimientos no solamente sobre la base de la palabra, sino también de las representaciones visuales.

◆ **Psicológico.**

Dentro del aprendizaje humano la mayor interrelación con el mundo interior se da a través del órgano visual, es decir, del mecanismo sensorperceptual de la vista. Por eso, el empleo de los medios visuales, facilita el óptimo aprovechamiento de nuestros mecanismos sensoriales. También con los medios de enseñanzas se logra una mayor retención en la memoria de los conocimientos aprendidos, lo que ha podido demostrarse experimentalmente. Los medios contribuyen, pues, a la seguridad individual del alumno, lo reafirma de forma personal en la capacidad del aprender y a la creación de incentivos que activen el aprendizaje.

◆ Pedagógico.

Los medios de enseñanza permiten elevar la efectividad del sistema escolar, garantizando una docencia de más calidad, un mayor número de promovidos y con mejores resultados. Además, permiten racionalizar los esfuerzos del profesor y del estudiante proporcionando un mejor aprovechamiento de la fuerza laboral. La objetivación de los conocimientos y el uso científicamente apropiado de los medios de enseñanza, proporcionan mejores rendimientos en la asimilación y hacer más productivo del trabajo del maestro. Klinberg, por su parte añade que:

“El trabajo con los medios de enseñanza estimula la actividad creadora y fomenta la formación de valiosas propiedades del carácter, tales como las actividades, iniciativas, conciencia de responsabilidad y otras más.”

Los medios de enseñanza son medios de información, ilustración, racionalización; brindan a los objetos materiales que apoyan el funcionamiento del proceso de asimilación por parte del maestro, cooperación al logro de los objetivos del plan de enseñanza. (8)

1.7- Importancia de los medios de enseñanza.

Tradicionalmente se designaban a los medios de enseñanza como auxiliares para el trabajo del maestro en una época en que se carecía de la concepción sistemática y científica que tenemos hoy sobre el proceso docente- educativo. Llamar a los medios como auxiliares no sería del todo aceptado ya que son componentes de un proceso sistemático del que no pueden separarse.

Los medios se pueden concebir como facilitadores del proceso que responden a la pregunta: ¿Con qué?

Por lo cual pueden ser el componente material o materializado del proceso pedagógico que sirve para construir las representaciones esenciales de los conocimientos y habilidades a adquirir por el estudiante y para motivar y activar las relaciones que se dan en dicho proceso así como para apropiación y comunicación de contenidos y acciones presentes en tal proceso pedagógico.

En el proceso pedagógico, siempre que sea posible, debe utilizarse el objeto original si con él el estudiante puede realizar la acción específica que indica el objetivo, sea un equipo, un animal, una pieza o planta en estados naturales, conservados o seccionados.

En la educación técnica o en cualquier otro nivel de enseñanza el motor que en la clase es manipulado por el estudiante según un plan de acciones cognitivas o algoritmo orientado por el profesor ha de ser, por lo general, su medio por

excelencia. También lo es la hoja de un árbol utilizada para el estudio de sus partes o el animal que permite determinar una patología o hacer un diagnóstico.

Claro está, no siempre en la actividad de estudio el objeto original puede ni debe ser el medio apropiado. Si en un grupo numeroso se debe mostrar un objeto muy pequeño y la actividad específica que debe realizar el estudiante es la percepción de sus propiedades externas, y estas no quedan al alcance de todos, hay que ampliarlas.

Para ello se debe recurrir a una reproducción de este objeto, de estas propiedades; sucede igual cuando se requiere percibir elementos generales del objeto y no sus rasgos particulares, para lo que también se hace necesario su reproducción de forma esquematizada.

Muy a menudo y por múltiples causas los estudiantes no pueden manipular objetos originales y se hace necesario un modelo donde se simulen las condiciones reales, o debe disponerse de un gráfico con el algoritmo de un proceso, las relaciones esenciales de un concepto o cualquier abstracción que no existe físicamente por ser un producto del pensamiento.

La reproducción material del resultado de esa actividad mental del hombre es que puede mediatizar la ejecución de la acción externa con el empleo de signos y símbolos que posibiliten en el estudiante la interpretación. En este caso serían reproducciones en su mayor grado abstracción.

1.8- Relación entre los medios de enseñanza y los demás componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La selección de los medios de enseñanza en el proceso docente-educativo está determinada por la relación de estos con los demás componentes de dicho proceso, por ejemplo:

Los objetivos se determinan por las exigencias y necesidades sociales dadas en el marco de la escuela, el tipo de enseñanza, la asignatura y el grado. En los objetivos está implícito el nivel a que se aspira establecer el conocimiento, la información sobre las características del conocimiento y su nivel de utilización.

Los conceptos, leyes, principios y teorías que sirven de base a los objetivos planteados representan el “qué enseñamos”, o sea, el contenido en cuestión que además de su carácter informativo, en ellos están presentes diversos temas que contribuyen a la formación de convicciones, a la educación general de los estudiantes y sirven de base para establecer algunos algoritmos que facilitan el desarrollo de hábitos y habilidades.

Es incuestionable que los medios de enseñanza y métodos están íntimamente relacionados, cuestión que se aprecia no solo en los métodos intuitivos sino también en el resto de los métodos. Los métodos responden al “cómo enseñamos”, o sea, la forma de actuar para lograr lo propuesto y dar cumplimiento a los objetivos y en cualquier asignatura, esto es posible mediante el método de enseñanza.

El método refleja el camino del pensamiento humano para alcanzar un determinado objetivo de su conocimiento a modo de reproducir en el pensamiento el objeto estudiado.

Sea o no el método, la categoría rectora para la metodología en el contexto de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, si hay que tener en cuenta que, en dependencia del método que se va a emplear se decidirá él o los medios de enseñanza que se deben utilizar para tratar un determinado contenido.

Establecidos los métodos, entonces se seleccionarán los medios de enseñanza a utilizar, estos responden al “con qué” enseñamos, o sea, el soporte material para ejecutarlo.

Para Vicente González Castro resulta muy difícil en la práctica separar el método de la enseñanza y del medio, ambos forman una unidad dialéctica, están estrechamente relacionados y por ello ocurre que en la práctica los dos se seleccionan sobre la base de las realidades objetivas.

El acondicionamiento entre el método y el medio no puede ser mecánico ya que entre ellos existe una estrecha relación orgánica, por ejemplo, cabe la posibilidad que en una actividad docente, ya sea en la impartición de una conferencia o de un trabajo práctico, el método de enseñanza empleado no sea factible para abordar con la calidad requerida un determinado contenido, se puede buscar apoyo entonces en la utilización de algún determinado medio de enseñanza y de esta manera enriquecer el método empleado para lograr el cumplimiento de los objetivos trazados.

Todos los autores que de una forma u otra trabajan el problema de los medios de enseñanza coinciden en atribuirle una gran importancia en el proceso de formación de la personalidad del individuo, sobre todo si dicha formación se produce de manera sistemática.

1.9- Clasificación de los medios de enseñanza.

Clasificar es básicamente, agrupar, pero no de una manera anárquica, sino a partir de ciertas regularidades que se observan. Por eso, cada autor que se enfrenta al

estudio de los medios de enseñanza establece la categorización o agrupamiento que más se ajusta a sus posiciones de partida.

Cada una tiene sus aspectos positivos y negativos, los cuales pueden ajustarse mejor a una u otra necesidad según el caso.

Mostraremos a continuación algunas de las clasificaciones más notables en los medios de enseñanza, unos porque resultan verdaderos “clásicos” de la materia y otros porque resultan muy operativo para ciertas ocasiones.

Por eso señalamos a continuación algunos autores y la clasificación que ofrecen sobre los medios de enseñanza:

- Una de las clasificaciones es la de Wilber Shar que las agrupa en etapas generacionales según fueron apareciendo en el contexto docente.
- El polaco Víctor Fleming nos ofrece una clasificación de los medios basados en teorías de reconocimiento, o sea en el grado en que los medios permitan establecer el reflejo del mundo material de naturaleza.
- Las normas cubanas nos dan una clasificación que establece la nomenclatura de los índices de calidad del equipamiento escolar y los medios de enseñanza.

Grupo 1- Libros de textos y materiales impresos.

Grupo 2- Medios planos.

Grupo 3- Medios naturales.

Grupo 4- Medios técnicos.

Grupo 5- Herramientas e instrumentos.

Grupo 6- Medios sonoros.

Grupo 7- Medios de proyección.

Grupo 8- Medios audiovisuales.

Grupo 9- Representaciones de objetos y fenómenos.

- J.M Llerena los agrupa de acuerdo con su nivel de relación con la realidad.
 1. Experiencias directas con la realidad.
 - a) Objetos, especímenes y modelos.
 - b) Auxiliares de la actividad.
 - c) Excursiones escolares.
 2. Auxiliares visuales.
 - a) Material pictórico.
 3. Auxiliares auditivos.
 4. Auxiliares audiovisuales.

5. Símbolos de representación plana.
- Wilbur Shramn, los agrupa en etapas generacionales que se reúnen en 4 grandes grupos.
 1. Medios de enseñanza de la primera generación (no necesitan máquinas ni dispositivos eléctricos) ellos son las máquinas, manuscritos, pizarrones, mapas, exposiciones modelos, gráficos, demostraciones, teatralizaciones, etc.
 2. Medios de enseñanza de la segunda generación: son producto de la introducción de la máquina de reproducir manuscritos: la imprenta, manuales, libros, tesis, impresos.
 3. Medios de enseñanza de la tercera generación: hicieron posible una nueva forma de comunicación masiva a base de imágenes y sonidos, separadamente al principio, combinando ambas cosas después. Fotografías, diapositivas, películas fijas, películas silentes, grabaciones, radio, películas sonoras, televisión y otras.
 4. Medios de enseñanza de la cuarta generación (se distinguen de los anteriores: el hombre y la máquina) autoinstrucción programada, laboratorios lingüísticos, calculadoras electrónicas, etc.
 - Lothar R. Klingberg se agrupan en 5 familias.
 1. Objetos originales.
 2. Reproducción de objetos originales.
 3. Representaciones gráficas, orales y escritas.
 4. Símbolos.
 5. Medios cibernéticos de enseñanza.
 - P. F Jamo, se unifican en solo 5 grupos.
 1. Medios de transmisión de información.
Fotografías, maquetas, modelos, láminas, mapas, murales, franelógrafos o pizarras magnéticas, discos, cintas magnetofónicas, radio, televisión, cine, las diapositivas y láminas, las retrotransparencias, etc.
 2. Medios de experimentación escolar.
Agrupa a todos los laboratorios y equipos de demostración para la enseñanza.
 3. Medios de control del aprendizaje.

Enseñanza de las asignaturas científicas tales como la física y la química.

Son dispositivos que se emplean para el control individual y colectivo del aprendizaje, sirven como mecanismos de retroalimentación en la enseñanza.

4. Medios de autoaprendizaje programación.

Con estos equipos se logra que los estudiantes puedan vencer un programa de trabajo para que aprendan por si solos. Lo constituyen las conocidas y renombradas máquinas enseñar.

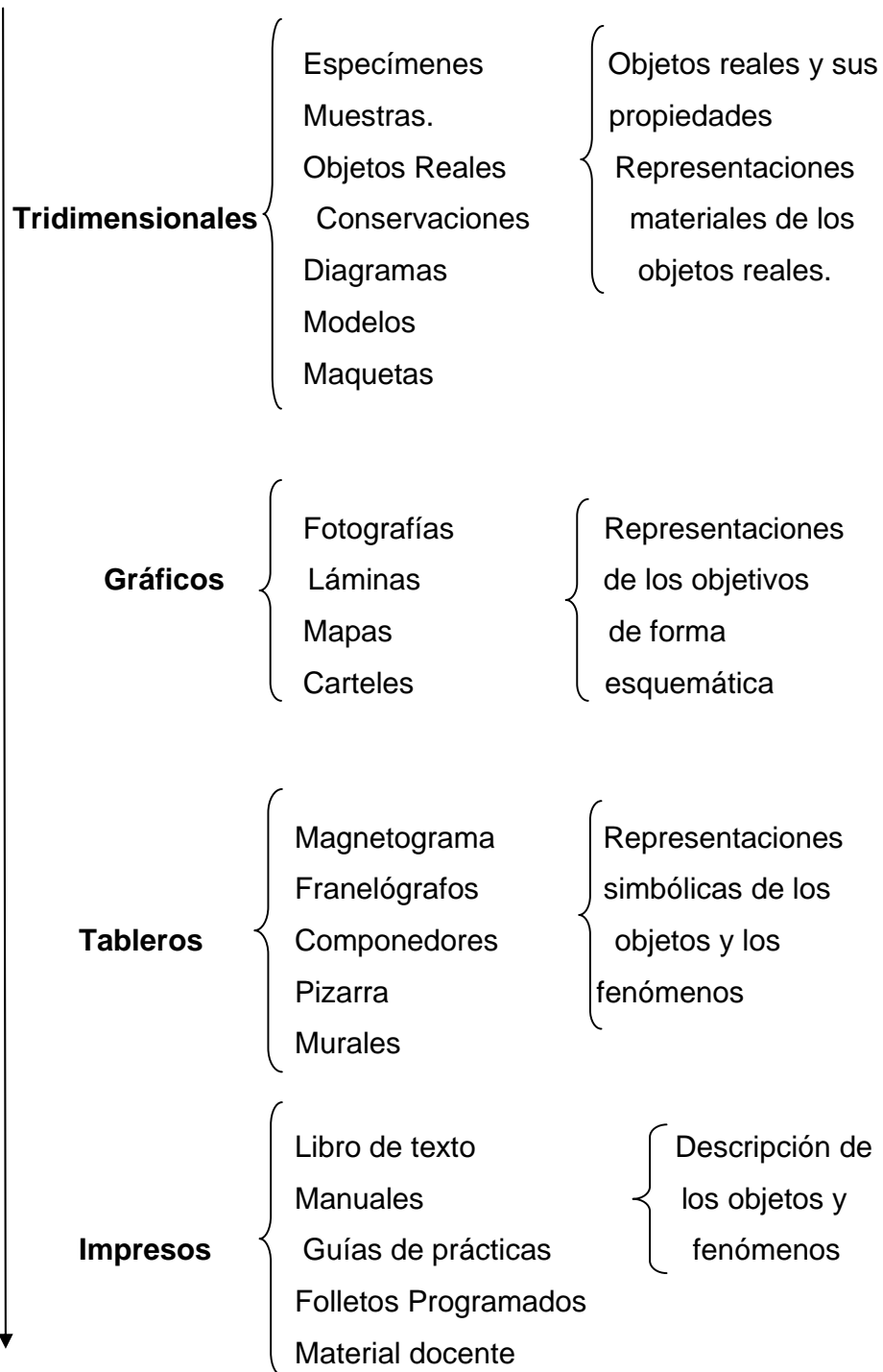
5. Medios de entrenamiento.

Lo constituyen los simuladores y entrenadores cuya función esencial es la formación de hábitos y habilidades. Son equipos de diferentes estructuras técnicas que van desde relojes hechos en cartulinas para que los niños aprendan la hora hasta los entrenamientos para cosmonautas.

Existen otras clasificaciones de medios de enseñanza que tienen esencialmente una característica común, que no requieren recursos técnicos como soporte para su utilización, llamados percepción directa o utilización directa.

- Según Vicente González Castro los medios de enseñanza de utilización directa se agrupan en:

**Mayor nivel de
objetividad**



**Mayor Grado de
Abstracción.**

Medios de enseñanza de utilización directa:

En los momentos actuales los medios de uso directo adquieren una relevancia extraordinaria en nuestra educación, porque con ellos, tal vez como con ningún otro, se pone de manifiesto la importancia de la iniciativa creadora del maestro en el trabajo docente. Además, ellos están al alcance de la mano en todas las escuelas del país y aún donde no las hay, el profesor puede hacerlos por sí mismo. En gran medida, de su uso depende la calidad y el nivel científico de la enseñanza.

Con el empleo de los medios de utilización directa se puede motivar y dirigir la actividad cognoscitiva, así como concentrar la actividad psíquica y práctica de los estudiantes en los aspectos fundamentales de la clase.

Características generales de los medios de utilización directa:

- Su valor didáctico depende enteramente del uso que de ellos haga el profesor.
- Son operables por los profesores y básicamente por los propios estudiantes.
- Permiten un alto grado de objetividad de la enseñanza.
- Posibilitan el trabajo independiente del estudiante.
- Permiten la atención prolongada del estudiante.
- Su uso didáctico es muy limitado dentro del curso.
- Dificultan su almacenamiento y son difíciles de conservar.

Resulta evidente que estos medios son los más utilizados por el profesor y los estudiantes dentro y fuera del aula; y todas las fases del proceso docente-educativo para la apropiación de nuevos conocimientos, consolidación, ejercitación, prácticas y aplicación. La introducción de estos medios en las clases es enriquecerlas, significa mejorar las posibilidades comunicativas entre el profesor y el estudiante y fundamentalmente contribuye a activar los procesos del pensamiento para que los estudiantes puedan establecer claramente las propiedades de los objetos y fenómenos, sus causas y consecuencias, así como desarrollar hábitos, habilidades y convicciones acerca de la técnica.

El empleo de estos medios de uso directo permite hacer más ágil el proceso de aplicación del conocimiento, porque cada uno de estos elementos resume sintéticamente infinidad de procesos lógicos que le dieron origen. Si peligroso resulta para el universitario contemporáneo ignorar la importancia de los medios de enseñanza de utilización directa, prescindir de esa extraordinaria fuente de

enriquecimiento para el proceso docente-educativo, mucho más peligroso puede resultar el sobre valorar estos componentes por encima de otros que también conforman el sistema de enseñanza-aprendizaje.

Los materiales impresos son los medios de enseñanza que transmiten la información mediante el lenguaje escrito, impreso por medio de máquinas. Están destinados tanto a la transmisión de información como a la formación de habilidades en la solución de ejercicios y tareas, la orientación del estudio individual, para el trabajo experimental y la educación del individuo en sentido amplio.

Los materiales impresos son los que el profesor y el estudiante utilizan con mayor regularidad en cualquier forma organizativa del proceso docente- educativo ya sea fuera o dentro del aula, para la construcción de nuevos conocimientos, puede ser un libro de texto, manuales, cuadernos de trabajo, periódicos, revistas, guías de laboratorio, documentos históricos, mapas, cronologías, guía de practicas de estudio, etc. Con la introducción de este tipo de medio de enseñanza se enriquece la clase, mejoran las posibilidades comunicativas que se establecen entre el profesor y el estudiante y activa de manera eficaz los procesos del pensamiento, desarrollando hábitos y habilidades en el trabajo independiente y además dan la posibilidad de establecer un estrecho vínculo entre el objeto de estudio y las generalizaciones y abstracciones que tienen lugar en la mente del estudiante.

Los materiales impresos (y muy especialmente el libro de texto) son los medios de enseñanza más utilizados en cualquier país, independientemente de su nivel de desarrollo, tanto por los profesores como por los estudiantes.

En la actualidad en todo el mundo se utiliza el libro de texto como recurso didáctico aún cuando las situaciones o realidades educativas sean distintas o de diferentes modos cumpliendo con varias funciones de apoyo al profesor como:

- Toma de decisiones curriculares.
- Planificación de estrategias de enseñanza.
- Explicaciones científicas.
- Adquisición autónoma de conocimientos en forma ordenada y sistemática por parte del estudiante.
- Auxilio al estudiante en la ejercitación, el repaso y la profundización de los conocimientos adquiridos.
- Promoción del cambio conceptual en los estudiantes.

- El libro de texto se define tradicionalmente como aquel medio necesario que sigue en lo fundamental los aspectos de contenidos correspondientes al programa de una asignatura o disciplina.

Con el libro de texto se ayudan a alcanzar los objetivos planteados, así como materializar las tareas docentes para alcanzar los mismos.

- Las láminas: constituyen uno de los elementos gráficos de uso más frecuentes en la enseñanza, son muy útiles cuando se quiere expresar la estructura interna o externa de algunos objetos que pueden estar acompañadas de números, datos, cifras, las láminas están construidas con cartulinas y con plumón negro.

Las láminas presentan un inconveniente fundamental y es su conservación, porque generalmente ocupan mucho espacio y se deterioran con gran facilidad.

- Las maquetas didácticas: se confeccionan a escala reducida donde se muestran algunos elementos que se realizan en las construcciones y van a ser utilizadas por el profesor en las asignaturas de la construcción, en cada clase que corresponda, estos tipos de medios tienen como ventaja que funciona de modo comparable con las instalaciones originales, no se deteriora fácilmente, traen un ahorro de tiempo ya que permiten que el profesor explique cada uno de los elementos que la componen y una asimilación rápida de los conocimientos en los estudiantes. Además de los medios que proponemos existen otros medios como son materiales de estudio.

Para la elaboración de estos medios utilizamos recortaría de madera, pegamento, cartulina, pintura y materiales desechables, casete de video, etc.

- El video: Está dentro de los medios audio visuales, este nombre aparece oficialmente en Cuba con el calificador de cargos técnicos, para designar aquellos especialistas del diseño que se ocupan de la realización de medios audio visuales y entre sus funciones esta la de ser capaz de llevar representaciones gráficas por medio del lenguaje de las imágenes y trae al aula un gran caudal de experiencias que no puede ser llevada por otros medios así como la presentación del maestro es más significativa. De manera general satisface el oído y la vista abriendo las ventanas de la clase al mundo. En resumen son de muy fácil operación y de muy poco tamaño y peso y su empleo data desde 1948.

Dentro de esta agrupación de los medios, seleccionamos los materiales impresos que son medios de enseñanza que transmiten la información mediante el lenguaje escrito o impreso por medio de máquinas. Están destinados tanto a la transmisión de información como a la formación de habilidades para la solución de ejercicios y tareas, la orientación del estudio individual, el trabajo experimental y la educación de individuos en un sentido más amplio. Este tipo de material el profesor y el estudiante lo utilizan con mayor regularidad en cualquier forma organizativa del proceso docente educativo.

Teniendo en cuenta el objetivo de nuestro trabajo (Elaborar un Cuaderno de Ejercicios para la Unidad II "Modelación de las Estructuras" en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural), podemos decir que el mismo permite sistematizar los conocimientos sobre el cálculo de las características geométricas de las secciones planas.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE LA PROPUESTA

2.1. Diagnóstico y determinación de las necesidades

La metodología utilizada tiene su base filosófica en la dialéctica materialista lo que a su vez ofrece su valor metodológico, pues permite estudiar el fenómeno en su desarrollo, además, propicia la utilización de métodos del nivel teórico, empírico y matemático, con el propósito de explorar las insuficiencias de los estudiantes en los contenidos de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

A continuación se realiza una descripción de los mismos:

Resultados de la observación a clases.

Se utilizó con el objetivo de constatar con qué medios de enseñanza cuentan los profesores para impartir la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en la Unidad II: Modelación de las Estructuras, así como la situación que presenta la bibliografía para el desarrollo de la asignatura y el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre el cálculo de diferentes tipos de características geométricas. (Ver anexo 1), detectándose las siguientes dificultades:

- No utiliza la bibliografía actualizada para el desarrollo de la clase, por no contar con ella.
- No emplea los medios de enseñanza para favorecer la actualización de los contenidos.
- No utiliza los medios idóneos para desarrollar el sistema de habilidades de la Unidad II.

- No utiliza ejercicios por niveles del conocimiento para el desarrollo de la clase.
- Se ve afectada la participación activa de los estudiantes en las clases.
- No logra que los estudiantes ejecuten actividades individuales, por parejas y en equipos para calcular diferentes tipos de características geométricas.
- No se orienta el estudio individual dirigido a calcular diferentes tipos de características geométricas.
- No aprovecha todas las posibilidades que el contenido brinda para formar y desarrollo de las habilidades.

Resultados de la encuesta a estudiantes.

Se realizaron encuestas a estudiantes de la especialidad de Construcción Civil del centro politécnico 5 de Septiembre con el objetivo de conocer que medios de enseñanza utilizados durante las clases de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en la Unidad II: Modelación de las Estructuras. (Anexo 2).

El 92 % de los estudiantes no saben calcular los diferentes tipos de características geométricas. Solo el 8% de los encuestados tienen referencia de las características geométricas de las secciones utilizadas en los cálculos estructurales.

El 98% de los encuestados señalan que los profesores emplean pocos medios de enseñanza para el desarrollo de la Unidad II, entre estos medios están los libros de textos.

El 100% de los estudiantes coinciden en que la asignatura no cuenta con un cuaderno de ejercicios para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras.

Resultados de las entrevistas a profesores.

Se entrevistaron 3 profesores que han impartido la asignatura de Fundamentos del Diseño Estructural con el objetivo de conocer su preparación y con qué bibliografía cuentan estos para impartir la Unidad II en la asignatura. (Anexo 3).

El 100% de los entrevistados plantea que la asignatura no cuenta con una bibliografía básica, pero sí con varios libros de texto de consulta.

El 100% de los entrevistados plantean que los libros de texto que recomienda el programa de la asignatura para la Unidad II no están actualizados, además se encuentra dispersa, y el contenido no les permite a los estudiantes la preparación y autopreparación en las clases no obstaculizando el adecuado desarrollo de las clases y el desarrollo del estudio independiente.

Ningún profesor de los entrevistados cuenta con un cuaderno de ejercicios para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras.

El 100% de los profesores plantean que es necesaria la elaboración de un cuaderno de ejercicios para el desarrollo de las clases prácticas en el tema 2 Modelación de las Estructuras.

Análisis de documentos:

En la revisión de estos documentos, se pudo constatar que la asignatura pertenece al grupo II Formación Profesional Básica, se imparte en el tercer año de la especialidad de Construcción Civil, con un total de 144 horas, frecuencia semanal de 6 horas. Articula verticalmente con las asignaturas de formación general y asignaturas de Formación Profesional Específica, horizontalmente articula con las asignaturas técnicas que se imparten en el año, las indicaciones metodológicas aparecen por cada uno de los temas de las asignaturas que están organizadas adecuadamente y responden a la resolución ministerial vigente, existe interacción entre la formación de las habilidades profesionales del año con las del programa y del tema. El sistema de conocimientos para el tema 2 del programa de la asignatura, es el adecuado y contribuye al desarrollo de las habilidades profesionales.

La bibliografía recomendada en el programa es insuficiente en lo relacionado con el Tema II Modelación de las Estructuras para la realización de ejercicios sobre el cálculo de las características geométricas.

Dada las dificultades señaladas anteriormente nos planteamos la necesidad de elaborar un cuaderno de ejercicios para mejorar los medios de enseñanza de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural que se imparte en tercer año de la especialidad Construcción Civil en el centro politécnico 5 de Septiembre que responda al sistema de habilidades del Tema II sobre el cálculo de las características geométricas de las estructuras de forma tal que los estudiantes se motiven por la especialidad y logren desarrollar su estudio independiente con la calidad requerida.

2.2 Fundamentos teóricos de la propuesta

La asignatura Fundamentos del Diseño Estructural, pertenece a la Formación Básica Profesional en el Plan de Estudios de la especialidad Construcción Civil, y para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje tradicionalmente se han utilizado varias bibliografías, pero no resuelven las necesidades que exige la

actual formación del Técnico Medio en la especialidad, como se evidenció en la determinación de necesidades.

Teniendo en cuenta que los cuadernos de ejercicios generalmente son materiales impresos que desarrollan monocontenidos y se presentan en extensiones pequeñas, son textos complementarios que permiten la actualización de los conocimientos, fortalece en los estudiantes los hábitos que se requieren para el trabajo independiente y el estudio permanente y constituyen la base para el trabajo individual del estudiante y permite hacer más ágil el proceso de apropiación del conocimiento, además del uso correcto de los mismos ayudan a crear buenos hábitos de trabajo científico en el estudiante, aprovechar mejor el tiempo de la clase y sacar mejores resultados.

Otras definiciones según la bibliografía consultada (Enciclopedia Encarta, Grijalbo, Océano, Diccionario Básico Escolar y otros diccionarios de la lengua y Microsoft® Encarta® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation), el **cuaderno** es un conjunto o agregado de algunos pliegos de papel, doblados y cosidos en forma de libro, también se define como un libro pequeño o conjunto de papel en que se lleva la cuenta y razón, o en que se escriben algunas noticias, ordenanzas o instrucciones.

Y se define como **ejercicio** a la acción de ejercitar o ejercitarse, o prueba que realiza el opositor o el estudiante para obtener un grado académico o pasar un examen; actividad intelectual o trabajo aplicado a las clases que se imparten y también como el trabajo práctico que en el aprendizaje de ciertas disciplinas sirve de complemento y comprobación de la enseñanza teórica.

El cuaderno de ejercicios permite evaluar el aprendizaje por el propio interesado. Se define como un material impreso, complementario que reúne características didácticas que sirven para organizar y sistematizar el conocimiento además de dirigir la actividad cognoscitiva del estudiante y permitir el trabajo independiente, el estudio autodidacta y su auto evaluación por parte del interesado así como proporcionar el desarrollo del trabajo sobre el mismo.

En él los textos van dirigidos a la orientación hacia el objetivo como función didáctica permanente por

eso son eficientes en procesos dirigidos al auto preparación o para superaciones como la auto preparación. Puede tener información tanto para los estudiantes de entendimiento normal como para los de alto rendimiento, la cuestión está en destacar con diferentes características la información, de manera que pueda ser útil a ambos grupos y no entorpezca el proceso lógico de aprendizaje según las posibilidades de cada grupo.

La autora de esta investigación además de coincidir con la definición anterior define como **Cuaderno de ejercicios**: un libro pequeño o conjunto de papel en que se escriben algunas, ordenanzas o instrucciones para ejercitar por el

estudiante a través del trabajo práctico que sirve de complemento y comprobación de la enseñanza teórica.

El cuaderno de ejercicios se fundamenta desde el punto de vista filosófico en que se asume el método materialista dialéctico e histórico, se basa en la formación y desarrollo integral de la personalidad del estudiante a partir del papel activo que desempeña en el proceso de aprendizaje donde se propicia el análisis de datos basados en realidad objetiva; para incorporar a su modo de actuación cotidiano los conocimientos, habilidades y valores que le propicia la reflexión y debates que se realizan.

Se tiene en cuenta la unidad de la actitud cognitiva, práctica, valorativa y comunicativa a partir del estudio del diseño estructural y su relación con contexto escolar que van desde la teoría a la práctica, de lo sensorial con lo racional y ascenso de lo concreto a lo abstracto en el proceso del conocimiento humano para la formación y desarrollo de un adolescente que piense, sienta y valore.

Se basa en la sociología marxista- martiana y fidelista que parte del diagnóstico integral y continuo donde se determinan las limitaciones y potencialidades formativas de los adolescentes.

Este surge como una alternativa para contribuir a solucionar las dificultades que presentan los estudiantes de la especialidad de Construcción Civil en el desarrollo de la habilidad calcular, vinculando los ejercicios con las actividades prácticas que se desarrollan, lo cual contribuye a un mejor aprovechamiento e interpretación de la actividad práctica que se realice.

A partir de los fundamentos teóricos tratados en la argumentación del problema científico y teniendo en cuenta la sistematicidad de su práctica pedagógica en el grupo, la autora considera la propuesta de un cuaderno de ejercicios como medio de enseñanza para el Tema II Modelación de Estructuras en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural para el 3^{er} año de la especialidad Construcción Civil en el IPI 5 de Septiembre.

2.3 Análisis del programa

Plan temático y distribución del tiempo del programa

Temas.		Distribución del tiempo.		
		Teóricas	Prácticas	Total
1	Proceso de diseño estructural.	8	0	8
2	Modelación de las estructuras.	8	16	24
3	Cargas en las estructuras.	8	16	24
4	Solicitaciones y deformaciones en los elementos estructurales.	6	14	20
5	Estructuras porticadas.	6	10	16
6	Diseño simplificado de elementos estructurales.	10	20	30
Controles				4
Total		46	76	126

Tema 2: Modelación de las Estructuras.

Objetivo del tema:

Modelar las estructuras, partiendo de las reales, teniendo en cuenta el material que la constituye, los tipos de juntas y aparatos de apoyos, el esquema de análisis seleccionado y su comprobación cinemática, calculando sus características geométricas, demostrando responsabilidad y laboriosidad.

Sistema de habilidades	Sistema de conocimientos
<ul style="list-style-type: none"> -Caracterizar el comportamiento de los diferentes materiales estructurales. -Explicar la Ley de Hooke. -Inferir el Módulo de Elasticidad. 	<p>2.1- Modelación del comportamiento de los materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Los materiales estructurales: sus características y propiedades físico-mecánicas. -Ensayos realizados. -Propiedades mecánicas. -Deformaciones. -Esfuerzos. -Módulo de Elasticidad. -Ley de Hooke.
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar los tipos de uniones y apoyos reales. -Analizar las restricciones que los tipos de uniones y apoyos provocan. -Modelar los tipos de uniones y apoyos. 	<p>2.2- Modelación de las condiciones de continuidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tipos de uniones y apoyos reales y de cálculo.
<ul style="list-style-type: none"> .Modelar las estructuras reales. -Analizar cinemáticamente el esquema de análisis asumido 	<p>2.3- Modelo geométrico de la estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Esquema real y de cálculo. -Análisis cinemático.
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar los tipos de perfiles de acero. -Mencionar los tipos de secciones de Hormigón Armado más utilizadas. 	<p>2.4- Secciones transversales más utilizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Surtido de perfiles laminados de acero (madera)
<ul style="list-style-type: none"> -Calcular diferentes tipos de características geométricas. -Explicar la importancia y utilización práctica de cada característica geométrica. 	<p>2.5- Características geométricas de las secciones utilizadas en los cálculos estructurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Momento estático. -Centro de gravedad. -Momento de inercia. -Radio de giro -Módulo de sección

Se trató en la investigación el Epígrafe 2.5 Características geométricas de las secciones utilizadas en los cálculos estructurales y dentro de ellas lo relacionado con Centro de gravedad y Momento de inercia. Por ser un tema que tiene gran

importancia en el cálculo de diferentes tipos de características geométricas, que todas requieren de conocimientos teóricos - prácticos y deben ir aparejados a la utilización práctica de cada característica geométrica dependiendo de estas un ahorro sustancial de materiales, empleo de herramientas y útiles más avanzados permitiendo que el proceso constructivo se realice con mayor calidad.

Estos materiales constituyen la base para el trabajo individual del estudiante y permiten hacer más ágil el proceso de apropiación de conocimientos, además el uso correcto de los mismos y ayuda a crear buenos hábitos de trabajo científico en el estudiante, aprovechar mejor el tiempo de la clase y sacar mejores resultados.

Es importante en este tipo de enseñanza la elaboración de materiales docentes porque son de menor costo, más fáciles de elaborar e imprimir a nivel de centro por parte de los profesores.

Sustentado en este análisis se decide la conformación del Cuaderno de Ejercicios que permita complementar la bibliografía para el desarrollo de la Unidad II en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

2.4 Elaboración del Cuaderno de Ejercicios

Para la elaboración del cuaderno se tuvo en cuenta los documentos normativos de la especialidad, las características de los estudiantes, los resultados del diagnóstico inicial, las habilidades fundamentales a desarrollar en la asignatura, el perfil ocupacional, su concepción presupone un enriquecimiento personal de los estudiantes, contribuye al desarrollo de habilidades y a elevar la autoestima, le permite estar más seguro, porque se ajusta a sus necesidades e intereses.

Los ejercicios elaborados han sido concebidos por niveles del conocimiento de manera que para su solución resulte necesario que los estudiantes manifiesten su esfuerzo personal y autonomía pudiendo en muchas de ellas dar soluciones, aportes e iniciativas.

Se han considerado tres niveles de desempeño cognitivo vinculados con la magnitud y peculiaridad de los logros del aprendizaje

alcanzados por los alumnos en las diferentes asignaturas del curso escolar. Ellos son los siguientes:

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

Segundo nivel: Capacidad del alumno para establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar

los conceptos, deberá aplicarlos a una nueva situación planteada y reflexionar sobre sus situaciones internas.

Tercer nivel: Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es la conocida por la mayoría de los alumnos y donde el nivel de partida de producción de los mismos es más elevado.

La comprensión del contenido de estos niveles significa ir elevando el conocimiento de los estudiantes desde niveles más simples a

niveles con mayor exigencia de complejidad.

Como es conocido, el esfuerzo personal implica constancia en la solución de las tareas, esfuerzo para vencer obstáculos y dificultades, así como el disfrute personal por llegar a la solución los ejercicios; pues todas son vinculados con contenidos y temas de la asignatura.

Estos ejercicios contribuyen al desarrollo del trabajo independiente porque cada estudiante cuenta con un cuaderno que le permitirá responder de forma individual bajo la dirección del maestro dentro de la clase o como estudio independiente.

Es pertinente aclarar que los ejercicios deben ser orientados y controlados por el maestro, quien puede enriquecerlas o seleccionar otras en dependencia de las necesidades de sus alumnos, pues es también un propósito del presente material.

Se hace necesario destacar que teniendo en cuenta las condiciones y particularidades específicas donde se desarrolle el proceso el lugar que ocupe el contenido relacionado con dicho medio, el método que se utilice e incluso por el tipo de estudiante al cual va destinado el contenido es que está destinada la importancia de este medio de enseñanza. El cuaderno de ejercicios como medio de enseñanza surge como consecuencia de las necesidades del quehacer cotidiano del maestro durante la dirección del proceso pedagógico, de ahí la variedad de funciones del mismo.

Funciones del cuaderno de ejercicios como medio de enseñanza:

- Transmite a los estudiantes nuevos conocimientos.
- Mejora las condiciones de trabajo y de vida de los profesores y estudiantes.
- Crea cualidades y capacidades cognoscitivas en los estudiantes.
- Contribuye a objetivar la enseñanza y el contacto directo del hombre con el medio exterior.
- Vincula la teoría con la práctica.
- No sustituye las funciones educativas y humanas del maestro ya que este último es quien dirige, organiza y controla el proceso docente educativo.
- Transforma a los estudiantes en participantes del proceso docente educativo.

El cuaderno consta de 33 páginas, desde la portada hasta el final, está estructurado de la manera siguiente: en primer lugar aparecen los ejercicios

teóricos relacionados con las características geométricas de las secciones planas, en segundo lugar se encuentra la metodología para el cálculo del momento estático, en tercer lugar los relacionados con el cálculo del centro de gravedad y centroide, en cuarto lugar ejercicios para el cálculo del momento de inercia, en el lugar cinco los ejercicios para el cálculo del módulo de la sección, luego se encuentran los ejercicios por niveles cognitivos (I,II,III).

Cuenta además con una nota dedicada a los alumnos. El cuaderno responde a las exigencias del programa general de la asignatura a partir de los objetivos que se deben lograr en la temática seleccionada.

Funciones del cuaderno de ejercicios como propuesta:

- Propiciar la auto preparación de los estudiantes que reciben la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
- Propiciar la vinculación de la teoría con la práctica.
- Propiciar el trabajo independiente de los estudiantes a partir de los contenidos del cuaderno de ejercicios.
- Garantizar el aprovechamiento de las horas clases que se le asignan al Tema II del programa.
- Brindar elementos que permitan una mayor motivación y preparación de los alumnos en los contenidos del tema a tratar.
- Elevar el aprendizaje de los estudiantes en el Tema II sobre Modelación de las Estructura para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
- *Desarrollar habilidades en el cálculo de diferentes tipos de características geométricas de las estructuras.*

Objetivos generales del cuaderno de ejercicios.

- *Ofrecer ejercicios sobre el tema de forma teórica y a través de figuras que sea asequible para estudiantes en la preparación y auto preparación.*
- *Propiciar una mejor preparación para el estudio individual, la actividad práctica y el trabajo independiente.*
- *Desarrollar habilidades en el cálculo de diferentes tipos de características geométricas de las estructuras.*

Ventajas del cuaderno de ejercicios.

- Enriquece las clases
- Mejora las posibilidades comunicativas que se establece entre el profesor y el estudiante.

- Activa, de manera eficaz, los procesos del pensamiento.
- Desarrolla hábitos en el trabajo independiente de los estudiantes.
- Da la posibilidad de establecer un estrecho vínculo entre el objeto de estudio, las generalizaciones y abstracciones que tiene lugar en la mente del estudiante.

Estructura didáctica del Cuaderno de Ejercicios.

Recopila ejercicios referentes a la unidad II de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural teniendo en cuenta el objetivo del programa, el sistema de conocimientos y las habilidades a desarrollar en el mismo.

El cuaderno de ejercicios está estructurado de la siguiente forma:

- Portada
- Nota al alumno
- Índice
- Ejercicios teóricos sobre características geométricas de las secciones planas.
- Metodología para el cálculo del momento estático.
- Ejercicios para el cálculo del centro de gravedad y centroide.
- Ejercicios para el cálculo del momento de inercia.
- Ejercicios para el cálculo del módulo de la sección.
- Ejercicios para el primer, segundo y tercer nivel cognitivo.

Metodología para su utilización.

Para el trabajo con el cuaderno de ejercicios se tiene en cuenta los tres momentos fundamentales de la clase.

Antes de la clase: **Sirve para la preparación previa del estudiante**

- ✓ **Para motivarlo hacia la realización de los ejercicios.**
- ✓ **Familiarización con la metodología a seguir para resolver los ejercicios del tema.**

Durante la clase: **Desarrollo de habilidades del cálculo y la metodología para la solución del problema.**

- ✓ **Evaluar los contenidos de la clase.**
- ✓ **Motivarlos hacia el contenido.**
- ✓ **Desarrollar el trabajo independiente.**

Posterior a la clase: **Sirve para profundizar en los contenidos:**

- ✓ **Realizar el estudio independiente.**

- ✓ **Calcular las características geométricas de las estructuras relacionados con la realidad objetiva.**
- ✓ **Responder y formular interrogantes sobre lo estudiado.**

Orientaciones para el profesor.

Se deberá trabajar con métodos donde los estudiantes solucionen problemas, en condiciones modeladas o reales, del proceso constructivo de obras arquitectónicas. Emplear técnicas participativas que contribuyan a la formación de valores en el estudiante. Se aprovecharán las horas de estudio independiente planteadas en el plan de estudio de la especialidad para profundizar en los contenidos abordados.

Teniendo en cuenta que la unidad II Modelación de Estructuras es el segundo más extenso de la asignatura con 24 h/c, de ellas 8 h/c teóricas y 16 h/c prácticas. El profesor debe hacer un uso racional del material propuesto, seleccionando y orientando los ejercicios de acuerdo al diagnóstico del grupo.

Se deberá vincular el cuaderno de ejercicios con todas las asignaturas que conforman el plan de estudio de la especialidad. Es necesario que se orienten tareas dirigidas a que los estudiantes investiguen y solucionen las situaciones problemáticas en obras u objetos de obras, desarrollando las habilidades del cálculo facilitando el cumplimiento del sistema de habilidades de la unidad y la asignatura.

Se deben tener en consideración las visitas a obras y otros lugares de interés para la formación del técnico, así como la presencia de especialistas con experiencias de las empresas a las clases teóricas.

2.5 Valoración de la propuesta por criterios de especialistas.

Se le aplicó una encuesta a 3 especialistas del MICONS que laboran en diferentes instituciones vinculados a la docencia y la producción con el objetivo de valorar el cuaderno de ejercicios elaborado. (Anexo 4 y 5)

En las respuestas obtenidas de los diferentes especialistas se pudo constatar que:

- En la pregunta 1 relacionada con la estructura del cuaderno de ejercicios que se muestra, el 100 % responde que es adecuada.
- En cuanto a la pregunta 2 relacionada con la calidad de los aspectos que aborda el cuaderno de ejercicios el 80% responden que es idóneo.
- En cuanto a la pregunta 3 relacionada con el orden lógico de los contenidos, el 95 % lo considera correcto.

- En la pregunta 4, el 90 % plantea que el contenido propuesto para el cuaderno de ejercicios resulta asequible a los estudiantes de la especialidad de Construcción Civil.
- En la pregunta 5 el 100 % responde que el cuaderno de ejercicios puede contribuir a mejorar la bibliografía sobre la modelación de las estructuras que se imparten en los centros docentes y no docentes de nuestra provincia.
- En la pregunta 6 el 80 % responde que el cuaderno de ejercicios puede contribuir al desarrollo de la habilidad calcular en los estudiantes.

El cuaderno de ejercicios en cuestión es considerado por los especialistas como novedoso e interesante pues tiene correspondencia con el programa de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural relacionados con el tema, el cual será de gran utilidad para el proceso de enseñanza-aprendizaje y forma parte de la bibliografía de la asignatura al ser utilizado en el estudio independiente por parte del estudiante para la preparación básica, además tiene claridad, precisión, figuras y actualización en los contenidos mostrando gran valor didáctico.

2.6 Valoración de la propuesta por los docentes.

Se aplicó una encuesta a 3 docentes con el propósito de evaluar los resultados y ventajas que ofrece la aplicación del cuaderno de ejercicios en el tercer año de la especialidad de Construcción Civil en el centro politécnico “5 de Septiembre” (Anexos 6 y 7).

En las respuestas obtenidas de los diferentes docentes se pudo constatar que:

- En la pregunta 1: El 100% de los profesionales de la E.T.P. considera que es adecuada la estructura didáctica del cuaderno de ejercicios.
- En la pregunta 2: El 80% de los docentes considera que el cuaderno de ejercicios es asequible.
- En la pregunta 3: Los docentes plantean que se cubre la necesidad de bibliografía en un 85%, para el desarrollo del tema 2 de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en el centro politécnico “5 de Septiembre”.
- En la pregunta 4: El 80% de los docentes plantean que el cuaderno de ejercicios contribuye al desarrollo de la habilidad calcular para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en los estudiantes del tercer año de la carrera del centro politécnico “5 de Septiembre”.

3- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.

3.1 Aplicación, resultados y validación de la propuesta.

El cuaderno de ejercicios propuesto para los contenidos del tema 2 Modelación de Estructuras en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural se validó a través de la aplicación práctica mediante visitas a clases (Anexo 8) y la aplicación de la prueba de validación.

Se visitaron seis clases donde se pudo constatar la utilización adecuada del cuaderno de ejercicios durante el desarrollo de las clases por parte del profesor y los estudiantes. Se evidenció que el profesor pudo explicar la metodología para resolver los ejercicios, orientar ejercicios de preparación para la clase práctica y desarrollar la clase orientando los ejercicios que aparecen en el cuaderno, logrando un alto grado de independencia, motivación y asimilación de conocimientos en los estudiantes.

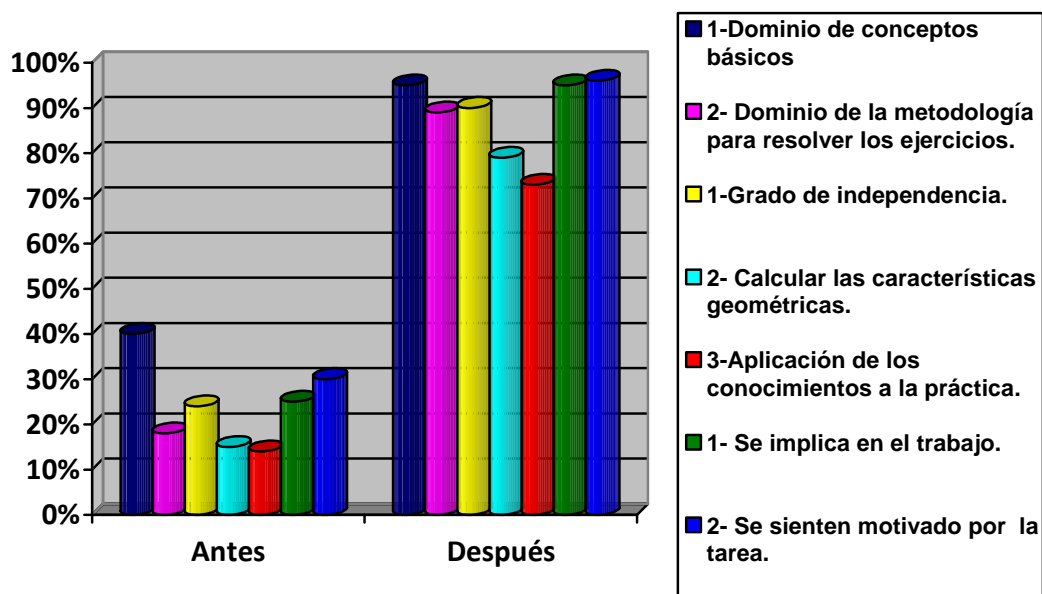
El cuaderno de ejercicio permitió a los estudiantes seguir la metodología de cálculo para la solución de los ejercicios y realizar el cálculo de las características geométricas de las estructuras.

Estos resultados obtenidos demuestran una evolución positiva con la aplicación del cuaderno de ejercicios que se muestran a continuación:

Dominio de los contenidos tratados en el Tema 2: Modelación de las estructuras.

<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
<i>Cognitivo</i>	<i>1-Dominio de conceptos básicos</i>	<i>40%</i>	<i>95%</i>
	<i>2- Dominio de la metodología para resolver</i>	<i>18%</i>	<i>89%</i>

	los ejercicios.		
Habilidades	1-Grado de independencia.	24%	90%
	2- Calcular las características geométricas ■	15%	79%
	3-Aplicación de los conocimientos a la práctica.	14%	73%
Actitudinal	1- Se implica en el trabajo.	25%	95%
	2- Se sienten motivado por la tarea.	30%	96%



Los resultados de la implementación del cuaderno de ejercicios en el Politécnico 5 de Septiembre del tercer año de la especialidad de Construcción Civil para: La Dimensión I se valoró de satisfactorio, porque el dominio de conceptos básicos se incrementó en 55% y el dominio de la metodología para resolver los ejercicios se incrementó en 71%.

La Dimensión II se valoró de satisfactorio, porque el grado de independencia en la solución de los ejercicios se incrementó en 66%, el cálculo de las características geométricas se incrementó en 60% y la aplicación de los conocimientos a la práctica se incrementó en 59%.

La Dimensión III se valoró de satisfactorio, porque la implicación en el trabajo se incrementó en 70% y la motivación por la tarea se incrementó en 66%.

Un análisis integral de las dimensiones y los indicadores permite plantear que se incrementaron los resultados de los indicadores al existir un medio de enseñanza complementario para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural que se imparte en la especialidad Construcción Civil, que contribuye en gran medida a su formación como Técnico Medio, al propiciar:

- Los medios de enseñanza para el desarrollo de la Unidad II de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural fueron incrementados con respecto a la exploración inicial realizada.
- Los estudiantes incrementaron su dominio de la metodología para resolver los ejercicios.
- Un aumento en la profundidad y actualización de los contenidos.
- El cuaderno de ejercicios contribuyó al desarrollo de la habilidad calcular para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
- Mejor orientación por parte del profesor de la bibliografía para el estudio independiente.
- Mostrar interés por implicarse en el trabajo.
- Mejoró el número de estudiantes que realizan el estudio independiente.
- Se elevó la calidad en las respuestas de los estudiantes en los conceptos básicos.
- Mejor preparación de los estudiantes para las actividades teórico-prácticas, logrando independencia y rapidez.
- Aumento paulatino en cuanto a la actualización y profundidad de los procedimientos.

CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teóricos relacionados con los medios de enseñanza ofrecieron la plataforma teórico metodológico que permitió fundamentar la importancia del vínculo cognitivo afectivo en el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. La exploración realizada en el IPI 5 de Septiembre para recopilar información sobre la bibliografía existente para el desarrollo de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural permitió la confección de un cuaderno de ejercicios apropiado para el desarrollo de la Unidad II Modelación de las Estructuras.
3. El cuaderno de ejercicios por niveles del conocimiento contribuyen al perfeccionamiento de los medios de enseñanza para el desarrollo de la Unidad II Modelación de las Estructuras para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.
4. La aplicación del cuaderno de ejercicios para la Unidad II Modelación de las Estructuras contribuyó a la formación profesional básica y específica de los estudiantes que le permitan realizar cálculos de los diferentes tipos de características geométricas de las estructuras y explicar la importancia y utilización práctica de cada característica geométrica, incidiendo en el modo de actuación del técnico en Construcción Civil.

RECOMENDACIONES

- 1- El cuaderno de ejercicios sea utilizado por los profesores que imparten docencia en temas relacionados con la modelación de las estructuras cumpliendo con las orientaciones metodológicas.
- 2- Utilizar el cuaderno de ejercicios como texto complementario en las escuelas de capacitación del MICONS y sedes pedagógicas donde se imparta la carrera de Construcción.
- 3- Desarrollar líneas de investigación que aborden y profundicen en los medios de enseñanza de los diferentes programas de la especialidad de Construcción Civil, puede señalarse:
 - ❖ Confección de materiales docentes sobre:
 - El cálculo de las cargas en elementos estructurales.
 - El cálculo de las reacciones de apoyo en vigas, a partir de los diagramas de fuerzas.

ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN	
DESARROLLO	FUNDAME
NTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INVESTIGACION	
.....	
1.1. Antecedentes y desarrollo de la Enseñanza Técnica y Profesional.....	
1.2. Proceso de enseñanza y aprendizaje en la Enseñanza Técnica y Profesional	
1.3. Caracterización de la especialidad de Construcción Civil y la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.....	
1.4. Conocimientos teóricos básicos de los medios de enseñanza.....	
1.5. Funciones de los medios de enseñanza.....	
1.6. Fundamentación filosófica, psicológica y pedagógica del empleo de los medios de enseñanza.....	
1.7. Importancia de los medios de enseñanza.....	
1.8. Relación entre los medios de enseñanza y los demás componentes del proceso de enseñanza aprendizaje.....	
1.9. Clasificación de los medios de enseñanza.....	
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE LA PROPUESTA	
2.1. Diagnóstico y determinación de las necesidades.....	
2.2. Fundamentación teórica de la propuesta.....	
2.3. Análisis del programa.....	

2.4. Elaboración del cuaderno de ejercicios.....	
2.5. Valoración de la propuesta por criterios de especialistas....	
2.6. Valoración de la propuesta por los docentes.....	
3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	
3.1. Aplicación, resultados y validación de la propuesta.....	
CONCLUSIONES.....	
RECOMENDACIONES.....	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTRO RUZ, FIDEL. Discurso pronunciado en el acto de graduación del primer curso emergente de formación de Maestros Primarios. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, Enero del 2005.
2. PRIMER CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA: Informe Central. __La Habana: Ed. Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central PCC, 1975. __ 248 p.
3. ALVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Didáctica. La escuela en la vida. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1999. __ 178 p.
4. DICCIONARIO PEDAGÓGICO. Editorial Progreso, Moscú, 1960. —395 p.
5. IV SEMINARIO NACIONAL A DIRIGENTES PROVINCIALES Y MUNICIPALES DE EDUCACIÓN. (Documentos normativos y metodológicos). 2da parte.-- La Habana: Ministerio de Educación, 1984. - 694p.
6. NORMA ESTATAL NC EQUIPAMIENTO ESCOLAR Y MEDIOS DE ENSEÑANZA. Términos y definiciones. Código 020. 675. 85”
7. GONZÁLES CASTRO, VICENTE. Teoría y Práctica de los medios de enseñanza. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1986. __ 436 p
8. KLINGBERG, L. "Leyes del proceso de enseñanza" .3 Didáctica General. Ed. Pueblo y Educación. —126 p.

Bibliografía

- ABREU REGUEIRO, ROBERTO. Acerca del objeto de la Pedagogía Profesional en Cuba. —La Habana: ISPETP, 1993. —3 p.
- _____. La Educación en la Enseñanza técnica y práctica de la Profesión. —46 p. —En. Teoría y Metodología de la Educación.—La Habana: ISPETP, 1992.
- _____. Las potencialidades Educativas en el proceso de enseñanza.—La Habana: ISPETP, 1995.—38 p.
- _____. Modelo teórico de la Pedagogía de la E.T.P. - La Habana: ISPETP, 1995. —38 p.
- AGUDO, M. C. La calidad de la educación. —Argentina: Ed. Belgrans, 1991. —230 p.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de la formación del profesional de perfil amplio.—Villa Clara: Universidad Central, 1988.—246 p.
- _____. La escuela en la vida. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1982.—178 p.
- ÁLVAREZ, MARCIA. "Sistema de Medios". —La Habana: [s.n], 1985. —45 p.
- ARAGÓN CASTRO, AKER. Situación actual y perspectiva de la Educación técnica y profesional.—p.38.—En. Conferencia dictada en el taller del Centro de Estudios de la Pedagogía profesional del ISPETP.—La Habana:[s.n], 1996.
- Aprender y enseñar en la escuela... [et.al]. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, [s.a]. —41 p.
- Apuntes el uso de los medios de enseñanza en la clase. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, [s.a]. —43 p.
- BABANSKI YRI, K. Optimización del Proceso de Enseñanza. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1982. —370 p.
- BARCELA CURBELO, R. "Las reproducciones visuales directas". Los medios de enseñanza en la Educación Superior.--La Habana:[s.n], 1985.--89 p.
- BÁXTER PÉREZ, ESTHER .Estudio Individual o Estudio Colectivo. —La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1980.—94 p.

- BELIAERA P, ANTONINA. Principios de Elaboración de la Documentación Docente. —Programática para la Formación de Obreros Calificados en los centros de Enseñanza Técnica y Profesional.—Moscú: Ed. Vysshya Shkola, 1983. —354 p.
- BERNAL ALEMANY, R. Particularidades del Proceso Educativo en los Centros Docentes de la Educación Técnica y Profesional. —1987. —130 h. -- Tesis Doctoral. —ICCP, La Habana, 1987.
- BERNOT, G."Sistema de Medios". Los medios de enseñanza en la Educación Superior. —La Habana: [s.n] ,1981. —54 p.
- CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA, 1.La Habana, 1975.Bibliografía: Política educacional :Programa del Partido Comunista.—La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1975.--210 p.
- CORTIJO RENÉ, JOSÉ. Metodología de las Asignaturas Técnica. —Ecuador: ISPETP, 1995. —65 p.
- _____.Hacia una Pedagogía Profesional. ¿Cómo Formar un Trabajador Competente?—La Habana: ISPETP, 1994. —12 p.
- CUBA.MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Carrera de Construcción [CD-ROM]. 2. Ed.--[La Habana]: EMPROMAVE, [s.a]. — (Universalización de la Enseñanza Superior).
- CUBA.MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Reglamento de la Educación Práctica. Resolución Ministerial #327/85. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación1985 . —,136 p.
- CUBA.MINISTERIO DE EDUCACIÓN.INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINO AMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 1: segunda parte.-- [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación,[2006].—31 p.
- DANILOV MARSE, ANATOLI. Didáctica de los Medios de Enseñanza. —La Habana: Ed. Libros para la Educación,1978.—366 p.
- Enciclopedia Encarta @,2009.
- Enseñanza Práctica en los Institutos Tecnológicos. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1979. —424 p.
- GONZÁLEZ CASTRO, VICENTE. Diccionario cubano de medios de enseñanza. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1984. —245 p.
- _____. Medios de enseñanza. —La Habana: Ed. Libros para la Educación, 1979. —20 p.

- _____.Profesión comunicador. —La Habana: Ed. Pablo de la Torriente, 1987. —75 p.
- _____.Teoría y práctica de los medios de enseñanza. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1986. —80 p.
- Información Pedagógica: Especialidad y plan de estudios. —La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1994. —186 p.
- LAZO VARELA, LUIS. Características geométricas de las secciones transversales. —La Habana: ISPETP, 1999. — (Material mimeografiado).
- _____. El proceso de diseño estructural. —La Habana: ISPETP, 1995. — (Material mimeografiado).
- _____. Solicitaciones en elementos estructurales. —La Habana: ISPETP, 1999. — (Material mimeografiado).
- LAZO VARELA, LUIS. Diseño simplificado de elementos estructurales. /Maikel Díaz. —La Habana: ISPETP, 2003. — (Material mimeografiado).
- _____.Juntas y condiciones de continuidad. /Luis Jeroy García. --La Habana: ISPETP, 2001. — (Material mimeografiado).
- Los métodos activos en la Educación teórico-práctica de la profesión. —La Habana: Centro Nacional de Documentación e Información Pedagógica, 1980. —13 p.
- Metodología de la investigación educación/ Irma Nocedo de León... [et.al] . —La Habana: Ed.Pueblo y Educación, 1984. —2t.
- SEMINARIO NACIONAL A DIRIGENTES... (3:1977: La Habana). — Seminario Nacional a dirigentes. —Seminario Nacional a dirigentes. —La Habana: MINED, 1977. —60p. Documentos Normativos y metodológicos.
- Seminario Nacional para Educadores / Ministerio de Educación.--[La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, 2006. —16 p.

Anexo 1
Guía de Observación de Clases

Centro:

Especialidad:

Grupo:

Año:

Profesor:

Objetivo:

Verificar el uso de los medios de enseñanza y los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el cálculo de diferentes tipos de características geométricas.

Los elementos principales a registrar se relacionan a continuación:

No	INDICADORES	E	B	R	M
1	Orientación hacia los objetivos.				
a)	El maestro, durante el desarrollo de su clase, tiene en cuenta los objetivos del año y de la asignatura				
b)	Deriva y formula correctamente los objetivos de la clase.				
2	Utilización del diagnóstico				
a)	Atiende diferenciadamente a sus estudiantes a partir del diagnóstico.				
b)	Trabaja para lograr la nivelación del grupo en función del diagnóstico realizado.				
3	Desarrollo del contenido				
a)	Domina el contenido				
4	Medios de enseñanza.				
a)	Utiliza la bibliografía actualizada para el desarrollo de la clase				
b)	Emplea los medios de enseñanza para favorecer el cálculo de los diferentes tipos de características geométricas.				
c)	Utiliza los medios idóneos para desarrollar el sistema de habilidades del tema 2.				
d)	Utiliza ejercicios por niveles del conocimiento para el desarrollo de la clase.				
5	Orientación del estudio individual.				
a)	Planifica, orienta, controla y evalúa el estudio individual.				
b)	Orienta estudio individual dirigido al cálculo de los diferentes tipos de características geométricas.				
6	Clima psicológico y político ideológico.				
a)	Favorece un clima agradable hacia el aprendizaje.				
7	Ejecución de Actividades.				
a)	Logra que los estudiantes ejecuten actividades individuales, por parejas y en equipos para calcular los diferentes tipos de características geométricas.				

Anexo 2

Encuesta a estudiantes. Tercer año

Compañero (a) estudiante con el objetivo de conocer la importancia de la bibliografía en el aprendizaje de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural para el Tema 2 sobre Modelación de las Estructuras por lo que necesitamos su colaboración.

Es por ello que necesitamos responda el siguiente cuestionario con la mayor sinceridad posible.

Objetivo:

Constatar la utilización de los medios de enseñanza utilizados durante las clases de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural en la Unidad II: Modelación de las Estructura, el dominio que poseen los estudiantes sobre el cálculo de diferentes tipos de características geométricas y la motivación que tienen por la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

MUCHAS GRACIAS

1. ¿Cuenta la asignatura con libros de textos básicos para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras?

Sí: _____ No: _____ Algunos _____

¿Cuáles?

2. De los libros de textos que se te recomiendan consultar:

¿Estos abordan los contenidos para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras?

Si_____ No_____

a) Están actualizados_____ No están actualizados_____

b) Permiten la preparación y auto preparación para las clases.

Si_____ No _____

d) Te permiten el desarrollo del estudio independiente.

Sí_____ No_____

3. ¿Cuenta la asignatura con un cuaderno de ejercicios para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras?

Sí: _____ No: _____

4. ¿Considera necesaria la elaboración de un cuaderno de ejercicios para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural que te ayude a un mejor aprendizaje?

Anexo 3

Entrevista a profesores del centro politécnico 5 de Septiembre

Compañero(a) la siguiente entrevista contiene un instrumento valioso para desarrollar la investigación con el objetivo de conocer el uso de los medios de enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural para el Tema 2 Modelación de las Estructuras. Por lo que se solicita de usted su colaboración ofreciéndole disculpas por las molestias que pueda causarle.

Gracias.

Objetivo:

Diagnosticar la situación actual de los medios de enseñanza con que cuenta el profesor para impartir la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural.

1-¿Cómo usted considera el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos del tema 2 sobre Modelación de las Estructuras?

2-¿Cómo usted cree que sea la preparación de los estudiantes en el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras?

3 ¿Cuenta la asignatura con libros de textos básicos y de consulta, para el tema 3 sobre Modelación de las Estructuras?

4 ¿Cuenta la asignatura con cuadernos de ejercicios para el tema 2 sobre Modelación de las Estructuras?

5-¿Cree usted que sea necesaria la elaboración de un cuaderno de ejercicios para las clases prácticas del tema 2 Modelación de las Estructuras?

Anexo 4

Datos de los Especialistas

N O	NOMBRES Y APELLIDO S	TÍTU -LO	CATE- GORÍA DO- CENTE	CATE- GORÍA CIEN- TÍFICA	AÑOS DE EXPE- RIENCIA	OCUPA- CIÓN	CENTRO DE TRABAJO
1	Ariel de Armas Sánchez	Ing. Civil	Instruc -tor	-	14	Inversio- nista	Refinería
2	María C. Estepa Monzón	Arq.	Instruc -tor	MsC.	15	Inversio- nista	Vivienda Provincial
3	José Francisco Sánchez López	Ing. Civil	Instruc -tor	-	24	Proyec- tista	Delegación del MICONS

Anexo 5

Criterio de Especialistas.

Nombres(s) y Apellidos:

Función que realiza.

Grado Científico.

Categoría docente.

Años de experiencias.

Compañero (a):

En su condición como especialista se necesita que exprese su criterio con el objetivo de valorar el Cuaderno de Ejercicios elaborado, teniendo en cuenta los indicadores siguientes.

Gracias.

Cuestionario.

1- ¿Como evalúa usted la estructura que presenta el Cuaderno de Ejercicios que se muestra?

Inadecuado_____ Poco adecuado _____ Adecuado_____

Observaciones:

2- ¿Cómo considera usted la calidad de los ejercicios que aborda este cuaderno?

No son idóneos_____ Poco Idóneos_____ Idóneos_____

3- ¿Cómo evalúa usted el orden lógico y las orientaciones que presenta el Cuaderno de Ejercicios para su posterior utilización?

Incorrectos_____ Correctos_____ No puedo precisar_____

4- ¿Estima usted que este Cuaderno de Ejercicios resulta asequible para los estudiantes que consulte el mismo? Argumente.

5- ¿Considere usted que este Cuaderno de Ejercicios puede contribuir a mejorar los medios de enseñanza para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural que se imparte en tercer año de la especialidad Construcción Civil en el centro politécnico 5 de Septiembre? Argumente.

6- ¿Considere usted que el Cuaderno de Ejercicios puede contribuir a elevar la calidad del estudio independiente y el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes? Argumente.

Anexo 6

Datos de los Docentes

N O	NOMBRES Y APELLIDOS	TÍTU -LO	CATE- GORÍA DO- CENT E	CATE- GORÍA CIEN- TÍFICA	AÑOS DE EXPE- RIENCI A	OCUPA- CIÓN	CENTRO DE TRABAJO
1	Ariel de Armas Sánchez	Ing. Civil	Instruc -tor	-	14	Inversio- nista	Refinería
2	María C. Estepa Monzón	Arq.	Instruc -tor	MsC.	15	Inversio- nista	Vivienda Provincial
3	José Francisco Sánchez López	Ing. Civil	Instruc -tor	-	24	Proyec- tista	Delegación del MICONS

Anexo 7

Criterio de los Docentes.

Nombres(s) y Apellidos:

Función que realiza.

Grado Científico.

Categoría docente.

Años de experiencias.

Compañero (a):

En su condición como docente del IPI 5 de Septiembre, necesitamos que valore el Cuaderno de Ejercicios elaborado, teniendo en cuenta los indicadores siguientes.

Gracias.

Cuestionario.

1- ¿Cómo evalúa usted la estructura que presenta el Cuaderno de Ejercicios que se muestra?

Inadecuado _____ Poco adecuado _____ Adecuado _____

Observaciones:

2- ¿Cómo considera usted la calidad de los ejercicios que aborda este cuaderno?

No son idóneos _____ Poco Idóneos _____ Idóneos _____

3- ¿Cómo evalúa usted el orden lógico y las orientaciones que presenta el Cuaderno de Ejercicios para su posterior utilización?

Incorrectos _____ Correctos _____ No puedo precisar _____

4- ¿Estima usted que este Cuaderno de Ejercicios resulta asequible para los estudiantes que consulte el mismo? Argumente.

5- ¿Considere usted que este Cuaderno de Ejercicios puede contribuir a mejorar los medios de enseñanza para la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural que se imparte en tercer año de la especialidad Construcción Civil en el centro politécnico 5 de Septiembre? Argumente.

6- ¿Considere usted que el Cuaderno de Ejercicios puede contribuir a elevar la calidad del estudio independiente y el desarrollo de la habilidad calcular en los estudiantes? Argumente.

Anexo 8

Observación a clase para la validación.

Asignatura: Fundamentos del Diseño Estructural.

Objetivo:

Evaluar la utilización del Cuaderno de Ejercicios para el desarrollo del sistema de conocimiento en la unidad II Modelación de Estructuras.

Tipo: directa

Caracterización del objeto de observación:

- _ Centro.
- _ Especialidad.
- _ Profesor.
- _ Tema.
- _ Tiempo de duración.

Indicadores a medir:

- _ Uso del Cuaderno de Ejercicios durante la clase.
- _ Dominio de la metodología para trabajar con el Cuaderno de Ejercicios.
- _ Dominio de la metodología para realizar los ejercicios.
- _ Grado de independencia de los estudiantes.
- _ Grado de motivación con el uso del Cuaderno de Ejercicios.
- _ Aplicación de los conocimientos a la práctica.

Unidad 2. MODELACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.

Características geométricas de las secciones planas

Ejercicio (1)

.Relacione la columna A con la columna B según corresponda:

A

B

A)-.Momento Estático _____ Coordinadas del centro de gravedad.

B)-. Área de la sección transversal _____ Producto del área de la sección transversal por la coordenada del centro de gravedad.

C)-. X_c, Y_c _____ I_x, I_y

D)-.Momento de Inercia _____ A

Ejercicio (2)

Identifique marcando con una x cuáles de los siguientes elementos corresponden a las características geométricas de las secciones transversales de los elementos estructurales.

- Momento Torsor
- Área de la sección transversal
- Momento Estático
- Fuerza Axial
- Momento Flector
- Centro de Gravedad
- Momento de Inercia
- Fuerza Cortante
- Coordenadas del Centro de Gravedad.

Ejercicio (3)

Complete los espacios en blanco teniendo en cuenta las definiciones de las características geométricas.

A)-.El _____ es el producto del área de la sección transversal por la coordenada del centro de gravedad.

B)-. El _____ de una sección transversal simple se determina por su forma geométrica.

C)-. El _____ de una sección con respecto a un eje puede definirse como la integral de suma de los productos obtenidos multiplicando cada elemento del área por el cuadrado de su distancia al eje dado.

Ejercicio (4)

A continuación te mostramos la metodología de cálculo del momento estático de una figura compuesta.

a) _ ¿El orden dado es el correcto? Si_____ No_____

b) _Si su respuesta es no proponga usted el orden correcto para el cálculo.

I- Determinar las coordenadas del centro de gravedad de cada figura simple, para lo cual se trazan diagonales.

II- Calcular el área de cada figura simple.

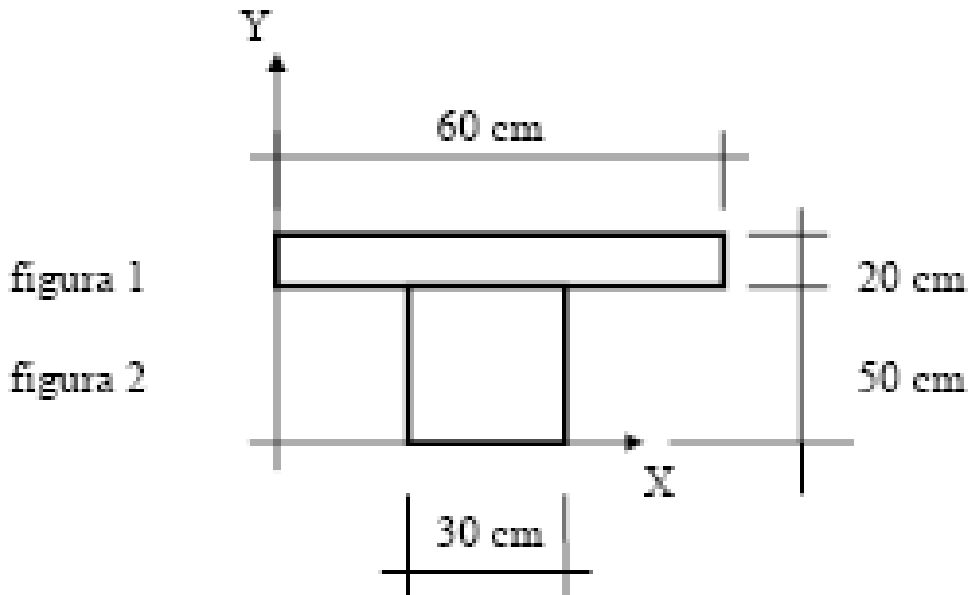
III- Descomponer la sección compuesta en dos figuras geométricas simples.

IV- Para el cálculo final se pueden utilizar tablas.

VI- Calcular las coordenadas con respecto al sistema de referencia dado.

Ejercicio (5)

Determinar el momento estático de la sección transversal mostrada, con respecto al sistema de referencia dado.



La metodología de cálculo es la siguiente:

1. Descomponer la sección compuesta en dos figuras geométricas simples, en este caso un rectángulo superior con base 60 cm., altura 20 cm. y otro rectángulo con base 30 cm. y altura 50 cm.

2. Determinar las coordenadas del centro de gravedad de cada figura simple, para lo cual se trazan diagonales, quedando:

- Centro de gravedad de la figura 1 C.G.F.S.-1 (10,30)

- Centro de gravedad de la figura 2 C.G.F.S - 2 (15,25)

3. Calcular las coordenadas con respecto al sistema de referencia dado, en cuyo caso:

- Para la figura 1 es CG 1- SR (30, 60)

- Para la figura 2 es CG 2- SR (30, 25)

Observe que las coordenadas X de las dos figuras son iguales, debido a la simetría de la sección.

4. Calcular el área de cada figura simple.

$$A_1 = 20 \cdot 60 = 1\,200 \text{ cm}^2 \quad A_2 = 30 \cdot 50 = 1\,500 \text{ cm}^2$$

5. Para el cálculo final se puede utilizar la siguiente tabla.

Figura	Área	X_c	$S_y=A \cdot X_c$	Y_c	$S_x=A \cdot Y_c$
1	1200	30	36000	60	72000
2	1500	30	45000	25	37500

Los momentos estáticos de la sección compuestas son:

$$S_x = 72\,000 + 37\,500 = 109\,500 \text{ cm}^3$$

$$S_y = 36\,000 + 45\,000 = 81\,000 \text{ cm}^3$$

Ejercicio (6)

Calcular el centroide general a partir de los datos del ejercicio anterior.

$$S_x = 109\,500 \text{ cm}^3 \quad S_y = 81\,000 \text{ cm}^3 \quad A = 2\,700 \text{ cm}^2$$

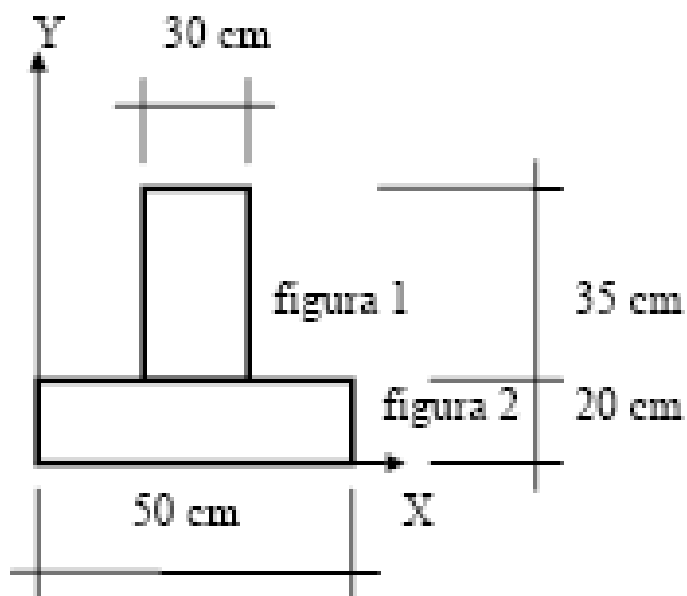
$$X_c = 81\,000 / 2\,700 = 30 \text{ cm}$$

$$Y_c = 109\,500 / 2\,700 = 40,55 \text{ cm}$$

Las coordenadas del centro de gravedad son (30; 40.55)

Ejercicio (7)

Calcular las coordenadas del centro de gravedad de la viga invertida mostrada en la figura.



Primera variante : el sistema de referencia mostrado en la figura.

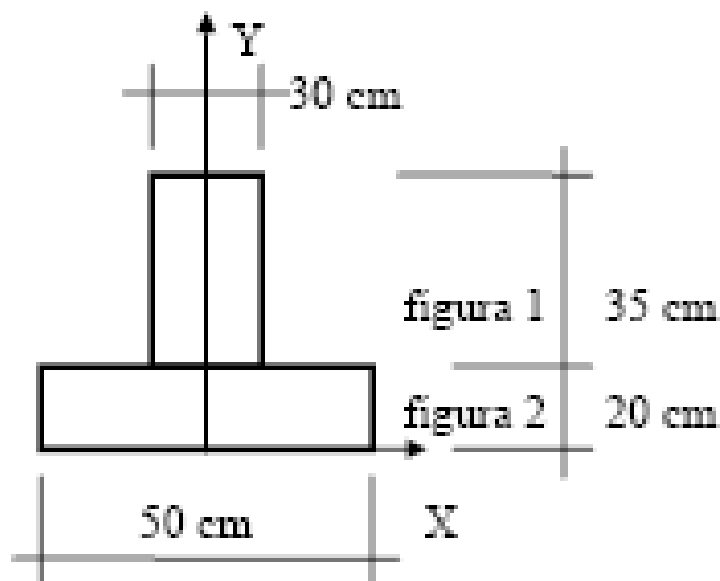
Figura	Area	Xc	Sy = A. Xc	Yc	Sx = A. Yc
1	1 050	25	26 250	37,5	39 375
2	1 000	25	25 000	10	10 000

$$X_c = (26\ 250 + 25\ 000) / (1050 + 1000) = 25\text{ cm}$$

$$Y_c = (39\ 375 + 10\ 000) / (1050 + 1000) = 24,08\text{ cm}$$

Observe que la coordenada $X_c = 25\text{ cm}$, es el resultado lógico debido a la simetría de la sección transversal.

Segunda variante: colocar el sistema de referencia de tal forma que el eje Y divida la sección en dos partes iguales, esto es, teniendo en cuenta la simetría de la sección con respecto a ese eje, tal como se muestra.



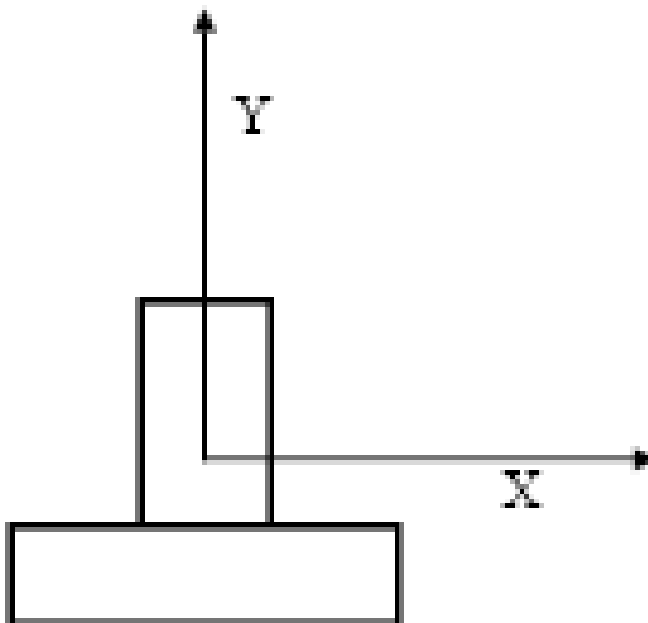
Los cálculos se reflejan en la tabla:

Figura	Area	Xc	Sy = A. Xc	Yc	Sx = A. Yc
1	1 050	0	0	37,5	39 375
2	1 000	0	0	10	10 000

$$X_c = 0 \text{ cm}$$

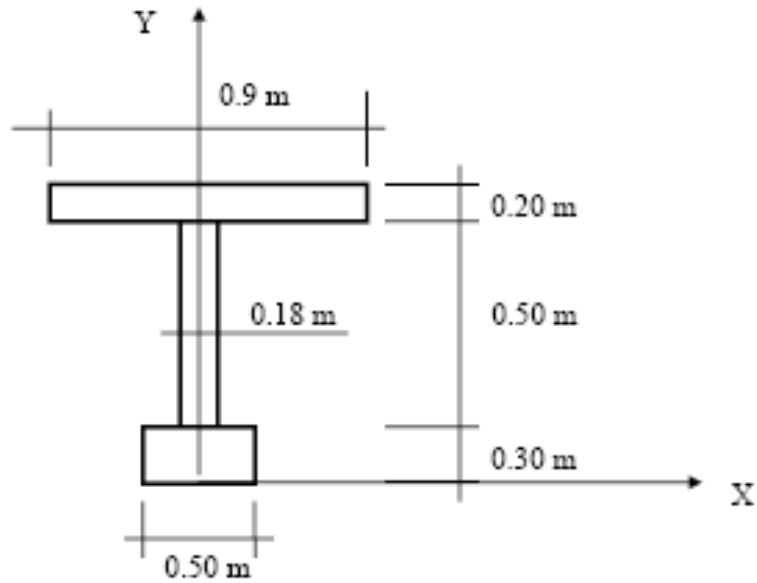
$$Y_c = (39\,375 + 10\,000) / (1050 + 1000) = 24,08 \text{ cm}$$

Observe como se simplificaron los cálculos en esta variante. Como conclusión del ejercicio, se ubica el sistema de referencia en el centroide general de la sección compuesta.



Ejercicio (8)

Determinar el centroide de la viga compuesta que se utilizará en la construcción de un puente.



Los resultados se reflejan a continuación:

Figura	Area	Y_c	$S_x = A \cdot Y_c$
1	0.18	0.9	0.1620
2	0.09	0.55	0.0495
3	0.15	0.15	0.0255
Totales	0.42		0.2370

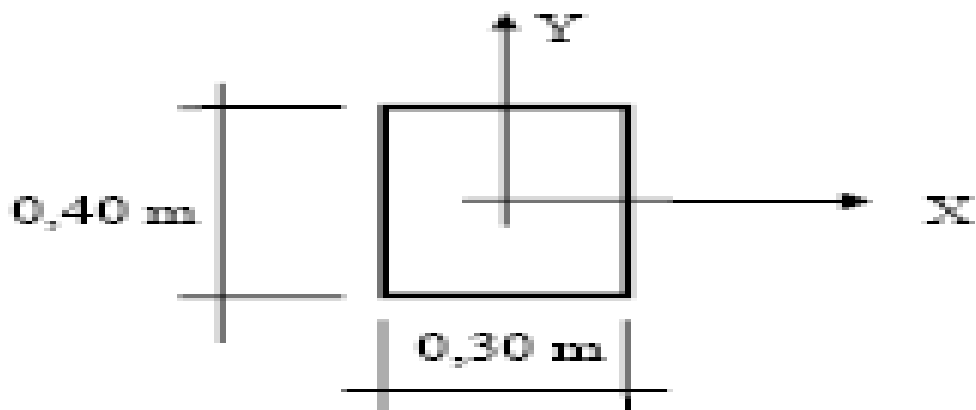
$$Y_c = 0.2370 / 0.42 = 0.56 \text{ m}$$

Las coordenadas del centro de gravedad de la sección transversal son (0; 0.56) m.

➤ Momentos de inercia de figuras planas.

Ejercicio (9)

Calcular el momento de inercia de la sección transversal (0,3 x 0,4 m) de una columna.

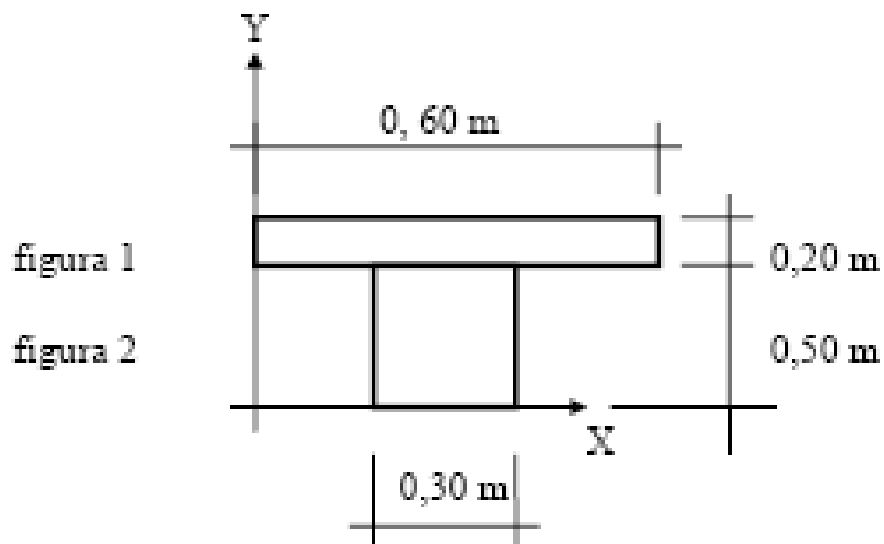


$$I_x = b \cdot h^3 / 12 = 0.3 \times 0.4^3 / 12 = 0.0016 \text{ cm}^4$$

$$I_y = h \cdot b^3 / 12 = 0.4 \times 0.3^3 / 12 = 0.0009 \text{ cm}^4$$

Ejercicio (10)

Calcular el momento de inercia de la sección transversal de la viga del ejemplo 5.



Paso 2.

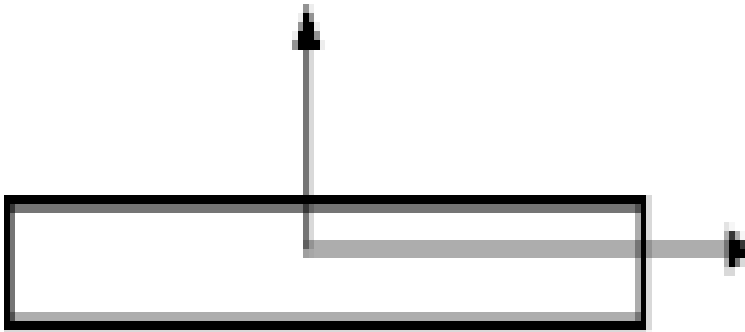
Figura 1.

Coordenadas del centro de gravedad respecto al sistema original $cg_1 (0.30; 0.60)$

$$I_{x1} = 0,60 \times 0,20^3 / 12 = 0,0004 \text{ m}^4$$

$$I_{y1} = 0,20 \times 0,603 / 12 = 0,0036 \text{ m}^4$$

$$A_1 = 0,6 \times 0,2 = 0,12 \text{ m}^2$$



Coordenadas del centro de gravedad re respecto al sistema original cg2

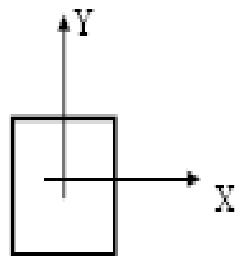
(0,30; 0,25)

$$I_{x2} = 0,30 \times 0,503 / 12 = 0,003125 \text{ m}^4$$

$$I_{y2} = 0,50 \times 0,303 / 12 = 0,001125 \text{ m}^4$$

$$A_2 = 0,5 \times 0,3 = 0,15 \text{ m}^2$$

Figura 2.



Paso 3. Cálculo del centroide general de la sección compuesta.

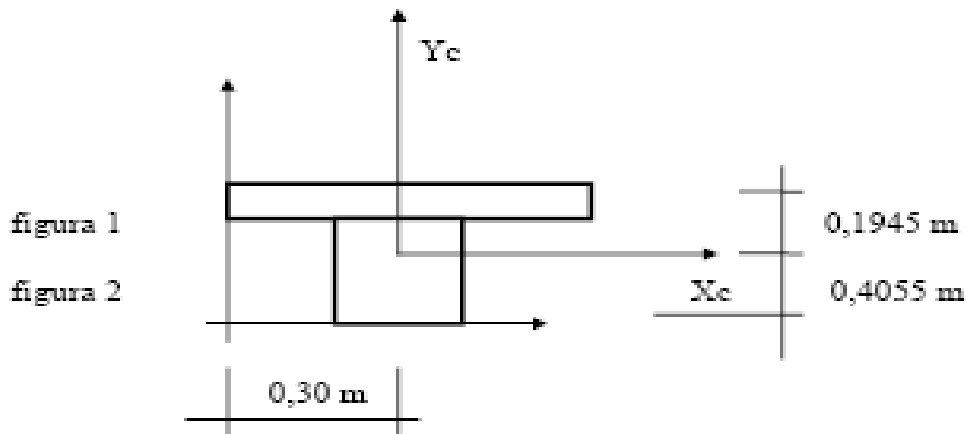
Figura	A	x	y	S _x	S _y
1	0,12	0,30	0,60	0,0720	0,036
2	0,15	0,30	0,25	0,0375	0,045
Total	0,27			0,1095	0,081

$$X_c = 0,0810 / 0,27 = 0,30 \text{ m} \quad X_c = 0,30 \text{ m}$$

$$Y_c = 0,1095 / 0,27 = 0,4055 \text{ m} \quad Y_c = 0,4055 \text{ m}$$

Las coordenadas del centroide de la sección compuesta son (0.30; 0.4055)

Paso 4. Representación de los ejes paralelos.



Ejercicio (11)

Calcular el I_x , I_y para la sección transversal de la viga invertida (ejemplo de 3)

Figura	I_x	I_y	A	dx	dy	I_x	I_y
1	0.001071	0.0007875	0.105	0	0.1342	0.002960	0.0007875
2	0.00033	0.002083	0.100	0	-0.1408	0.001428	0.0020830
Totales						0.004388	0.0028705

Ejercicio (12)

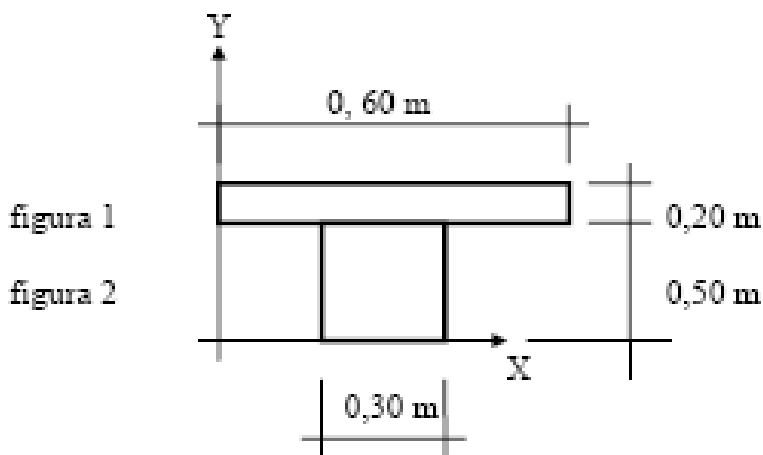
Calcular el I_x , I_y para la sección transversal del ejemplo de 4.

Figura	Ix	Iy	A	dx	dy	Ix	Iy
1	0.004000	0.003600	0.18	0	0.34	0.02120	0.003600
2	0.001815	0.000146	0.90	0	-0.01	0.02775	0.000146
3	0.001125	0.003125	0.15	0	-0.41	0.02634	0.003125
Total			1.23			0.07529	0.006871

➤ **Módulo de sección.**

Ejercicio (13)

Calcular el módulo de sección para el ejemplo 6 (ver figuras del ejemplo).



Datos:

$$Y_c = 0.4055$$

$$I_x = 0.011553 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 0.004725 \text{ cm}^4$$

Solución

La distancia máxima desde el centro de gravedad a las fibras superiores, las más comprimidas, es igual al peralte de la viga menos y_c , por lo tanto $y_s = h_t - y_c = 0.60 - 0.4055 = 0.1945 \text{ m}$ y por supuesto la distancia desde el centroide hasta las fibras inferiores, las más traccionadas es el propio valor de y_c .

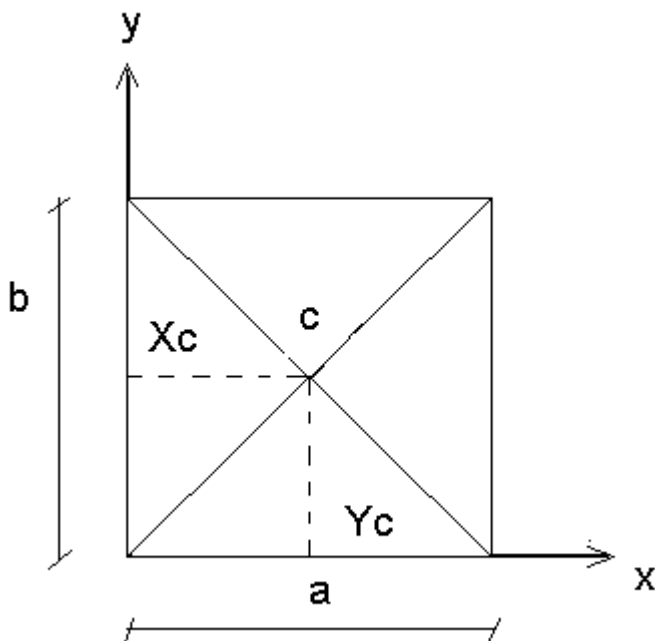
Por lo tanto:

$$W_{ss} = \frac{0.011553 \text{ m}^4}{0.1995 \text{ m}} = 0.057909 \text{ m}^3$$

$$W_{si} = \frac{0.011553 \text{ m}^4}{0.4055 \text{ m}} = 0.0284907$$

Nivel I:

Ejemplo:



(c)- Centro de gravedad

(Sx)- Momento estático del eje (x)

(Sy)- Momento estático del eje (y)

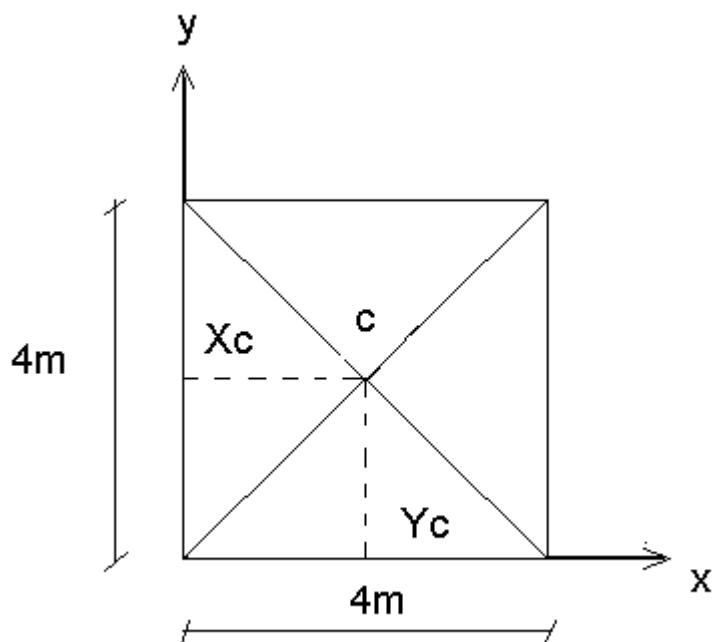
(Yc)- Distancia del centroide con respecto al eje (x)

(Xc)- Distancia del centroide con respecto al eje (y)

$$S_x = A \cdot Y_c \quad S_y = A \cdot X_c \quad A = a \cdot b$$

(Área)

Ejercicio (14)



$$A = a \cdot b$$

$$A = 4\text{m} \cdot 4\text{m}$$

$$A = 16\text{m}^2$$

$$X_c = 2\text{m}$$

$$Y_c = 2\text{m}$$

$$S_y = A \cdot X_c$$

$$S_y = 16\text{m}^2 \cdot 2\text{m}$$

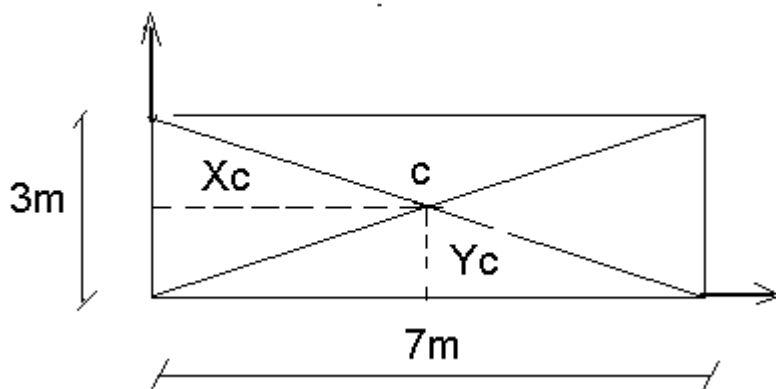
$$S_y = 32\text{m}^3$$

$$S_x = A \cdot Y_c$$

$$S_x = 16\text{m}^2 \cdot 2\text{m}$$

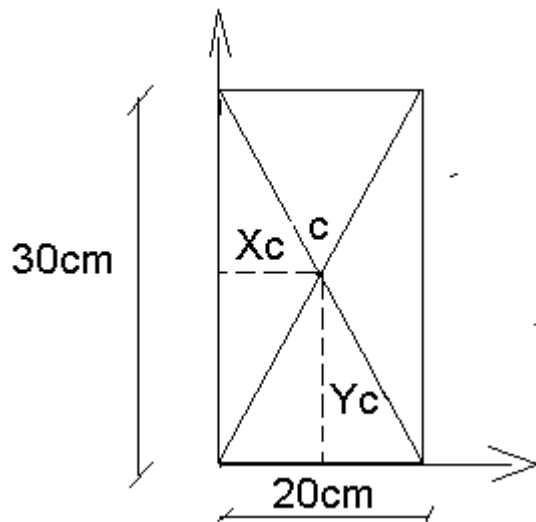
$$S_x = 32\text{m}^3$$

Ejercicio (15)



$A = a \cdot b$	$X_c = 3,5m$	$S_y = A \cdot X_c$	$S_x = A \cdot Y_c$
$A = 7m \cdot 3m$	$Y_c = 1,5m$	$S_y = 21m^2 \cdot 3,5m$	$S_x = 21m^2 \cdot 1,5m$
$A = 21m^2$		$S_y = 73,5m^3$	$S_x = 31,5$

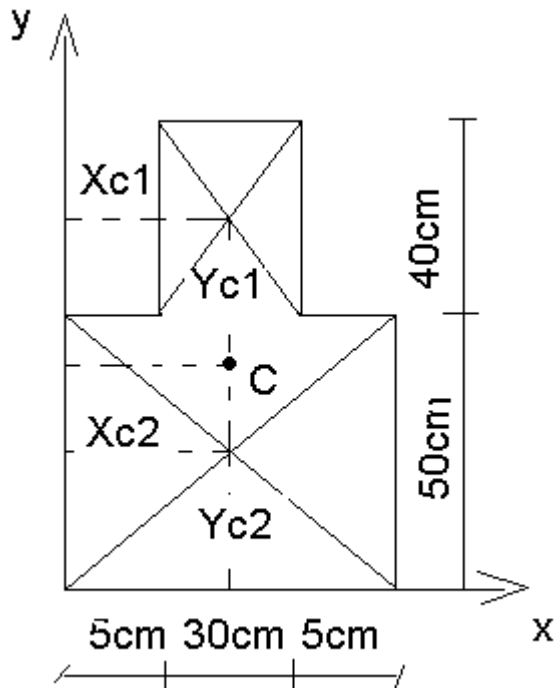
Ejercicio (16)



$A = a \cdot b$	$Y_c = 15cm$	$S_y = A \cdot X_c$	$S_x = A \cdot Y_c$
$A = 20cm \cdot 30cm$	$Y_c = 10cm$	$S_y = 600cm^2 \cdot 10cm$	$S_x = 600 \cdot 15cm$
$A = 600cm$		$S_y = 6000cm^3$	$S_x = 9000cm^3$

Nivel II:

Ejercicio (17)



#	A = cm ²	Xc = cm.	Yc = cm	Sx= cm ³	Sy = cm ³
1	1200 m ²	20 cm	70 cm	84 000 cm ³	24 000 cm ³
2	2000 m ²	20 cm	25 cm	50 000 cm ³	40 000 cm ³
Total	3200 cm²	20 cm	41,8 cm	134 000 cm³	244 000 cm³

Fig.1

$$A_1 = a \cdot b$$

$$S_{X_1} = A_1 \cdot Y_{C_1}$$

$$S_{Y_1} = A_1 \cdot X_{C_1}$$

$$A_1 = 30\text{cm} \cdot 40\text{cm}$$

$$S_{X_1} = 1200\text{cm}^2 \cdot 70\text{cm}$$

$$S_{Y_1} = 1200\text{cm}^2 \cdot 20\text{cm}$$

$$A_1 = 1200\text{cm}^2$$

$$S_{X_1} = 84\ 000\text{cm}^3$$

$$S_{Y_1} = 24\ 000\text{cm}^3$$

Fig. 2

$$A_2 = a \cdot b$$

$$S_{X_2} = A_2 \cdot Y_{C_2}$$

$$S_{Y_2} = A_2 \cdot X_{C_2}$$

$$A_2 = 40\text{cm} \cdot 50\text{cm}$$

$$S_{X_2} = 2000\text{cm}^2 \cdot 25\text{cm}$$

$$S_{Y_2} = 2000\text{cm}^2 \cdot 20\text{cm}$$

$$A_2 = 2000\text{cm}^2$$

$$S_{X_2} = 50\ 000\text{cm}^3$$

$$S_{Y_2} = 40\ 000\text{cm}^3$$

$$A_t = A_1 + A_2$$

$$A_t = 1200\text{cm}^2 + 2000\text{cm}^2$$

$$A_t = 3200\text{cm}^2$$

$$X_c = \frac{S_y}{A_t}$$

$$Y_c = \frac{S_x}{A_t}$$

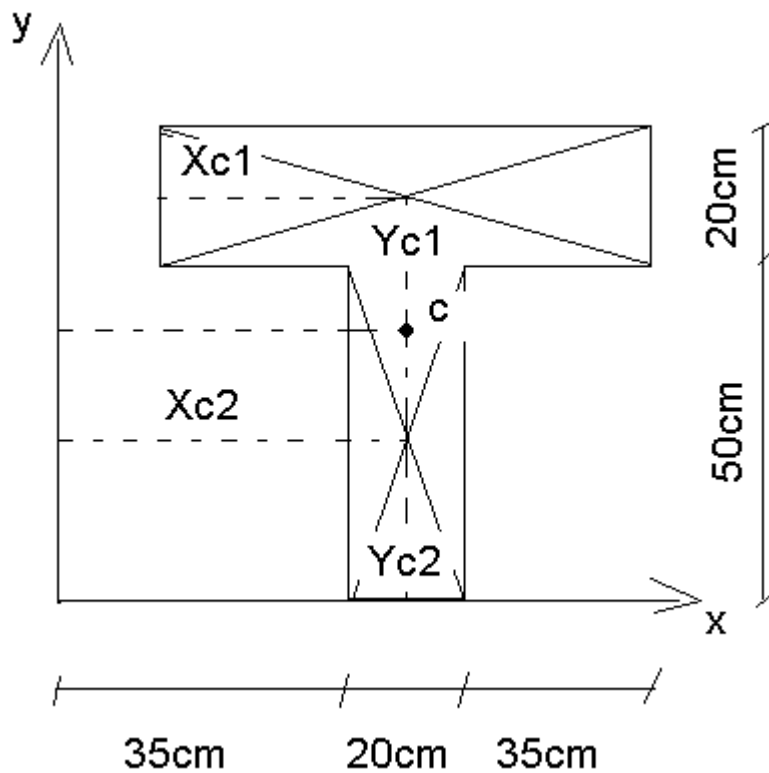
$$X_c = \frac{6400\text{cm}^3}{3200\text{cm}^2}$$

$$Y_c = \frac{134\,000\text{cm}^3}{3200\text{cm}^2}$$

$$X_c = 20\text{cm}$$

$$Y_c = 41,8\text{cm}$$

Ejercicio (18)



#	A = cm ²	Xc = cm.	Yc = cm	Sx = cm ³	Sy = cm ³
1	1800cm ²	45cm	60cm	108 000cm ³	81 000cm ³
2	1000cm ²	45cm	25cm	25 000cm ³	45 000cm ³
Total	2800cm²	45cm	47,5cm	133 000cm³	126 000cm³

Fig. 1

$$\begin{array}{lll}
 A_1 = a \cdot b & Sx_1 = A_1 \cdot Yc_1 & Sy_1 = A_1 \cdot Xc_1 \\
 A_1 = 90\text{cm} \cdot 20\text{cm} & Sx_1 = 1800\text{cm}^2 \cdot 60\text{cm} & Sy_1 = 1800\text{cm}^2 \cdot 45\text{cm} \\
 A_1 = 1800\text{cm}^2 & Sx_1 = 108\,000\text{cm}^3 & Sy_1 = 81\,000\text{cm}^3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 \frac{Sx}{At} & \frac{133\,000\text{cm}^3}{2800\text{cm}^2} & Yc = 47,5\text{cm} \\
 Yc = \frac{Sx}{At} & Yc = \frac{133\,000\text{cm}^3}{2800\text{cm}^2} & \\
 \frac{Sx}{At} & &
 \end{array}$$

Fig. 2

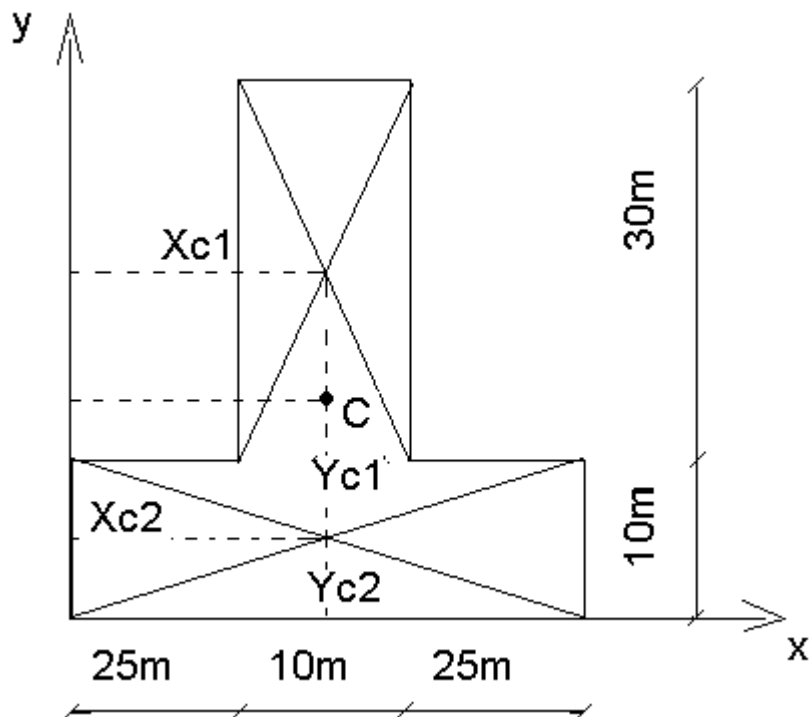
$$\begin{array}{lll}
 A_2 = a \cdot b & Sx_2 = A_2 \cdot Yc_2 & Sy_2 = A_2 \cdot Xc_2 \\
 A_2 = 20\text{cm} \cdot 50\text{cm} & Sx_2 = 1000\text{cm}^2 \cdot 25\text{cm} & Sy_2 = 1000\text{cm}^2 \cdot 45\text{cm} \\
 A_2 = 1000\text{cm}^2 & Sx_2 = 25\,000\text{cm}^3 & Sy_2 = 45\,000\text{cm}^3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \frac{Sy}{At} & \frac{Sx}{At} \\
 Xc = \frac{Sy}{At} & Yc = \frac{Sx}{At} \\
 \frac{126\,000\text{cm}^3}{2800\text{cm}^2} & \frac{133\,000\text{cm}^3}{2800\text{cm}^2} \\
 Xc = \frac{126\,000\text{cm}^3}{2800\text{cm}^2} & Yc = \frac{133\,000\text{cm}^3}{2800\text{cm}^2}
 \end{array}$$

$$Xc = 45\text{cm}$$

$$Yc = 47,5\text{cm}$$

Ejercicio (19)



#	A	Xc	Yc	Sx	Sy
1	300m ²	25m	30m	7500m ³	9000m ³
2	600m ²	5m	30m	3000m ³	18 000m ³
Total	900m²			10 500m³	27 000m³

$$A_1 = a \cdot b$$

$$S_{x_1} = A_1 \cdot Y_{c_1}$$

$$S_{y_1} = A_1 \cdot X_{c_1}$$

$$A_1 = 10\text{m} \cdot 30\text{m}$$

$$S_{x_1} = 300\text{m}^2 \cdot 25\text{m}$$

$$S_{y_1} = 300\text{m}^2 \cdot 30\text{m}$$

$$A_1 = 300\text{m}^2$$

$$S_{x_1} = 7500\text{m}^3$$

$$S_{y_1} = 9000\text{m}^3$$

$$A_2 = a \cdot b$$

$$S_{x_2} = A_2 \cdot Y_{c_2}$$

$$S_{y_2} = A_2 \cdot X_{c_2}$$

$$A_2 = 60\text{m} \cdot 10\text{m}$$

$$S_{x_2} = 600\text{m}^2 \cdot 5\text{m}$$

$$S_{y_2} = 600\text{m}^2 \cdot 30\text{m}$$

$$A_2 = 600\text{m}^2$$

$$S_{x_2} = 3000\text{m}^3$$

$$S_{y_2} = 18\,000\text{m}^3$$

$$A_t = A_1 + A_2$$

$$S_y$$

$$S_x$$

$$A_t = 300\text{m}^2 + 600\text{m}^2$$

$$X_c = \frac{S_y}{A_t}$$

$$Y_c = \frac{S_x}{A_t}$$

$$A_t = 900\text{m}^2$$

$$A_t$$

$$A_t$$

$$27000\text{m}^3$$

$$10\,500\text{m}^3$$

$$X_c = \frac{\quad}{900\text{m}^2}$$

$$Y_c = \frac{\quad}{900\text{m}^2}$$

$$X_c = 30\text{m}$$

$$Y_c = 11,6\text{m}$$

Nivel III.

Ejercicio (20)

#	A	Xc	Yc	Sx	Sy
1	1100cm ²	65cm	37.5cm	71 500cm ³	41 250cm ³
2	700cm ²	37.5cm	10cm	26 250cm ³	7000cm ³
3	1100cm ²	10cm	37.5cm	11 000cm ³	41 250cm ³
Total	2900cm²	37.5cm	30.8cm	108 750cm³	89 500cm³

$$A_1 = a \cdot b$$

$$A_2 = a \cdot b$$

$$A_3 = a \cdot b$$

$$A_1 = 55\text{cm} \cdot 20\text{cm}$$

$$A_2 = 20\text{cm} \cdot 35\text{cm}$$

$$A_3 = 55\text{cm} \cdot 20\text{cm}$$

$$A_1 = 1100\text{cm}^2$$

$$A_2 = 700\text{cm}^2$$

$$A_3 = 1100\text{cm}^2$$

$$Sx_1 = A_1 \cdot Yc_1$$

$$Sy_1 = A_1 \cdot Xc_1$$

$$Sx_1 = 1100\text{cm}^2 \cdot 65\text{cm}$$

$$Sy_1 = 1100\text{cm}^2 \cdot 37.5\text{cm}$$

$$Sx_1 = 71\,500\text{cm}^3$$

$$Sy_1 = 41\,250\text{cm}^3$$

$$Sx_2 = A_2 \cdot Yc_2$$

$$Sy_2 = A_2 \cdot Xc_2$$

$$Sx_2 = 700\text{cm}^2 \cdot 37.5\text{cm}$$

$$Sy_2 = 700\text{cm}^2 \cdot 10\text{cm}$$

$$Sx_2 = 26\,250\text{cm}^3$$

$$Sy_2 = 7000\text{cm}^3$$

$$Sx_3 = A_3 \cdot Yc_3$$

$$Sy_2 = A_2 \cdot Xc_2$$

$$Sx_3 = 1100\text{cm}^2 \cdot 10\text{cm}$$

$$Sy_2 = 1100\text{cm}^2 \cdot 37.5\text{cm}$$

$$Sx_3 = 11\,000\text{cm}^3$$

$$Sy_2 = 41\,250\text{cm}^3$$

Sx

Sy

$$Yc = \frac{\quad}{\quad}$$

$$Xc = \frac{\quad}{\quad}$$

$$At = 108\,750\text{cm}^3$$

$$Yc = \frac{108\,750\text{cm}^3}{2900\text{cm}^2}$$

$$Yc = 37.5\text{cm}$$

$$At = 89\,500\text{cm}^3$$

$$Xc = \frac{89\,500\text{cm}^3}{2900\text{cm}^2}$$

$$Xc = 30.8\text{cm}$$

Ejercicio (21)

#	A	Xc	Yc	Sx	Sy
1	500 m ²	25 m	45 m	22 500 m ³	12 500 m ³
2	400 m ²	5 m	20 m	8000 m ³	2000 m ³
3	400 m ²	45 m	20 m	8000 m ³	18 000 m ³
Total	1300 m²	25 m	29.6 m	38 500 m³	32 500 m³

$$A_1 = a \cdot b$$

$$A_1 = 50\text{m} \cdot 10\text{m}$$

$$A_1 = 500\text{m}^2$$

$$A_2 = a \cdot b$$

$$A_2 = 10\text{m} \cdot 40\text{m}$$

$$A_2 = 400\text{m}^2$$

$$A_3 = a \cdot b$$

$$A_3 = 10\text{m} \cdot 40\text{m}$$

$$A_3 = 400\text{m}^2$$

$$At = A_1 + A_2 + A_3$$

$$At = 500\text{m}^2 + 400\text{m}^2 + 400\text{m}^2$$

$$At = 1300\text{m}^2$$

$$Sx_1 = A_1 \cdot Yc_1$$

$$Sx_1 = 500\text{m}^2 \cdot 45\text{m}$$

$$Sx_1 = 22\,500\text{m}^3$$

$$Sy_1 = A_1 \cdot Xc_1$$

$$Sy_1 = 500\text{m}^2 \cdot 25\text{m}$$

$$Sy_1 = 12\,500\text{m}^3$$

$$Sx_2 = A_2 \cdot Yc_2$$

$$Sx_2 = 400\text{m}^2 \cdot 20\text{m}$$

$$Sx_2 = 8000\text{m}^3$$

$$Sy_2 = A_2 \cdot Xc_2$$

$$Sy_2 = 400\text{m}^2 \cdot 5\text{m}$$

$$Sy_2 = 2000\text{m}^3$$

$$Sx_3 = A_3 \cdot Yc_3$$

$$Sx_3 = 400 \text{ m}^2 \cdot 20\text{m}$$

$$Sx_3 = 8000\text{m}^3$$

$$Sy_3 = A_3 \cdot Xc_3$$

$$Sy_3 = 400 \text{ m}^2 \cdot 45\text{m}$$

$$Sy_3 = 18\,000\text{m}^3$$

$$Yc = \frac{Sx}{At}$$

$$Xc = \frac{Sy}{At}$$

$$Yc = \frac{38\,500\text{m}^3}{1300\text{m}^2}$$

$$Xc = \frac{32\,500\text{m}^3}{1300\text{m}^2}$$

$$Yc = 29.6\text{m}$$

$$Xc = 25\text{m}$$

Ejercicio (22)

#	A	Xc	Yc	Sx	Sy
1	975 m ²	32.5 m	47.5 m	46312.5 m ³	31687.5 m ³
2	375 m ²	32.5 m	27.5 m	10312.5 m ³	12187.5 m ³
3	975 m ²	32.5 m	7.5 m	7312.5 m ³	31687.5 m ³
Total	2325 m²	32.5 m	27.5 m	63937.5 m³	75562.5 m³

$$A_1 = a \cdot b$$

$$A_2 = a \cdot b$$

$$A_3 = a \cdot b$$

$$A_1 = 65\text{m} \cdot 15\text{m}$$

$$A_2 = 15\text{m} \cdot 25\text{m}$$

$$A_3 = 65\text{m} \cdot 15\text{m}$$

$$A_1 = 975\text{m}^2$$

$$A_2 = 375\text{m}^2$$

$$A_3 = 975\text{m}^2$$

$$At = A_1 + A_2 + A_3$$

$$At = 975\text{m}^2 + 375\text{m}^2 + 975\text{m}^2$$

$$At = 2325\text{m}^2$$

$$Sx_1 = A_1 \cdot Yc_1$$

$$Sy_1 = A_1 \cdot Xc_1$$

$$Sx_1 = 975\text{m}^2 \cdot 47.5\text{m}$$

$$Sy_1 = 975\text{m}^2 \cdot 32.5\text{m}$$

$$Sx_1 = 46312.5m^3$$

$$Sy_1 = 31687.5m^3$$

$$Sx_2 = A_2 \cdot Yc_2$$

$$Sy_2 = A_2 \cdot Xc_2$$

$$Sx_2 = 375m^2 \cdot 27.5m$$

$$Sy_2 = 375m^2 \cdot 32.5m$$

$$Sx_2 = 10312.5m^3$$

$$Sy_2 = 12187.5m^3$$

$$Sx_3 = A_3 \cdot Yc_3$$

$$Sy_3 = A_3 \cdot Xc_3$$

$$Sx_3 = 975 m^2 \cdot 7.5m$$

$$Sy_3 = 975 m^2 \cdot 32.5m$$

$$Sx_3 = 7312.5m^3$$

$$Sy_3 = 31687.5m^3$$

$$Yc = \frac{Sx}{At}$$

$$Xc = \frac{Sy}{At}$$

$$Yc = \frac{63937.5m^3}{2325m^2}$$

$$Xc = \frac{75562.5m^3}{2325m^2}$$

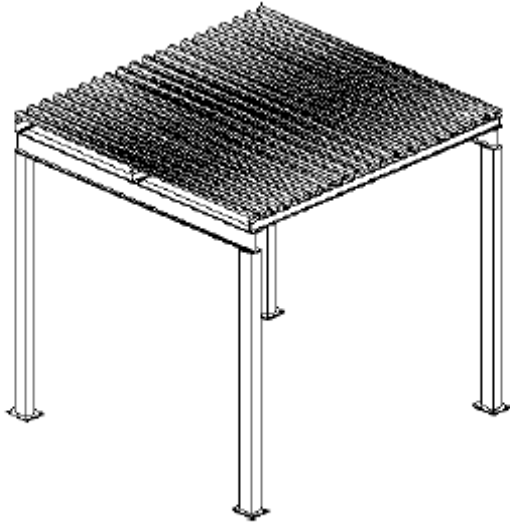
$$Yc = 27.5m$$

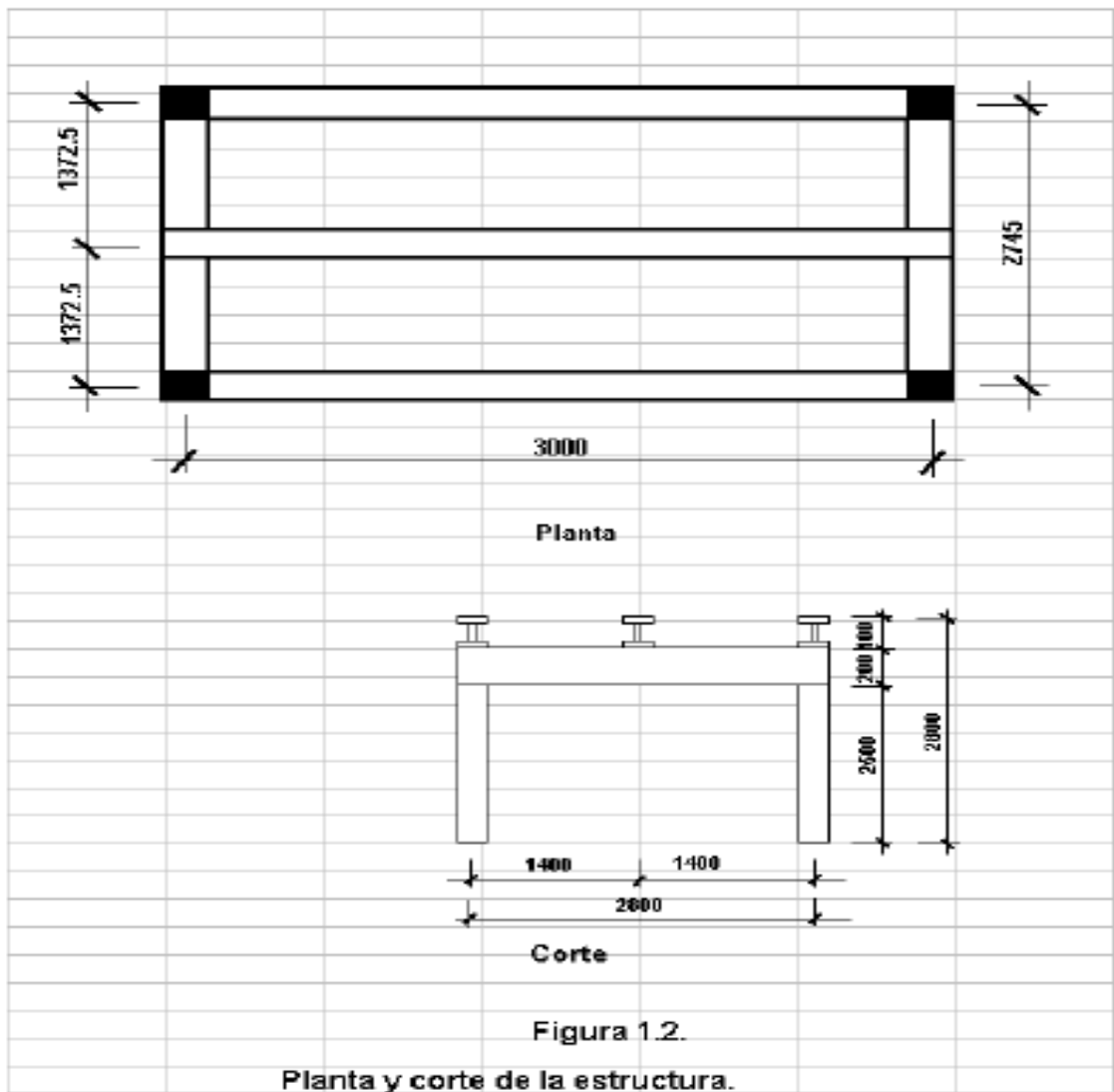
$$Xc = 32.5m$$

Datos de la estructura.

Elementos	Código	Dimensiones en (mm)	Peso (kN/m)
Planchas acanaladas de asbesto cemento.	OP- 51-183	1830 X 1013 X 6.3	0.15 kN/m ²
Viguetas.	Perf I # 10	3000	0.0946 kN/m
Vigas principales.	Perf I # 20	2800	0.21 kN/m
Columnas formadas por dos perfiles canales.	2 Perf c # 12	2500	0.104kN/m

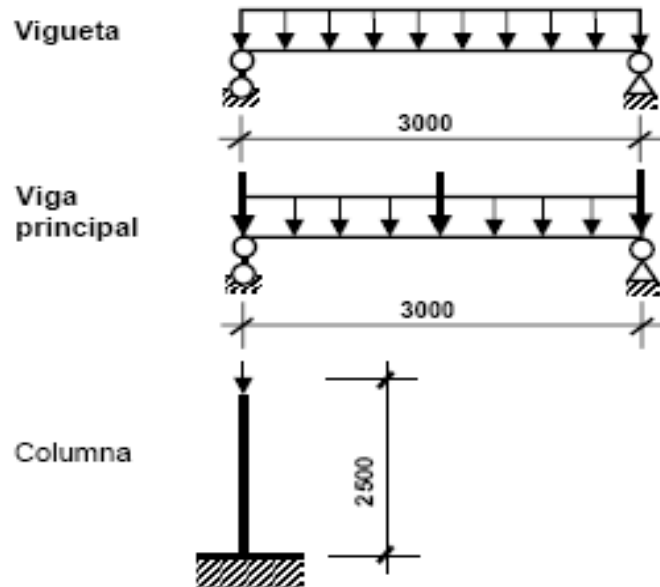
Fig.1.1



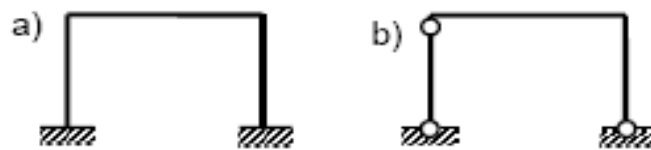


Respuestas.

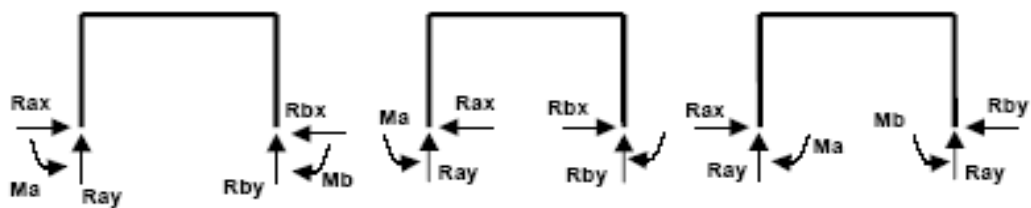
1.1 Esquema de análisis de los elementos estructurales.



1.2. Esquemas de análisis del pórtico (según hipótesis de juntas y apoyos).



1.3 Algunos diagramas de fuerza para los esquemas de análisis a tener en cuenta.



a) Momento estático.

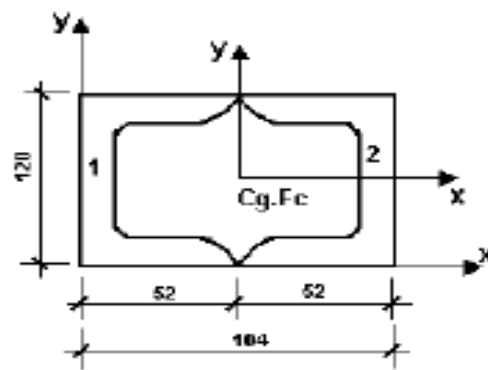


Figura	Área (cm ²)	Xc (cm)	Yc (cm)	Sx (cm ³)	Sy (cm ³)
1	13.3	1.54	6.0	79.8	20.482
2	13.3	8.86	6.0	79.8	117.838
Σ	26.6	-	-	159.6	138.32

$$S_y = A \times X_c$$

$$S_x = A \times Y_c$$

b) Centro de gravedad de la figura compuesta.

$$X_c = \frac{S_y}{A} = 5.2 \text{ cm}$$

$$Y_c = \frac{S_x}{A} = 6 \text{ cm}$$

c) Momento de inercia.

Figura	Ix (cm ⁴)	Iy (cm ⁴)	A (cm ²)	dx (cm)	dy (cm)	Ix (cm ⁴)	Iy (cm ⁴)
1	304	31.2	13.3	3.66	0	304	482.16
2	304	31.2	13.3	3.66	0	304	482.16

$$I_x = I_x + A \times d_y^2$$

$$I_y = I_y + A \times d_x^2$$

$$I_{x_{p-c}} = I_{x_1} + I_{x_2}$$

$$I_{x_{p-c}} = 608 \text{ cm}^4$$

$$I_{y_{p-c}} = I_{y_1} + I_{y_2}$$

$$I_{y_{p-c}} = 964.32296 \text{ cm}^4$$