



**Universidad de Pinar del Río
Hermanos Saíz Montes de Oca**

CENTRO DE ESTUDIOS PEDAGOGICOS PARA LA EDUCACION GENERAL (CEPEG)

Título: Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de Ingeniería Industrial

Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Pedagogía Profesional

Autor: Lic. Omar Celerino Crespo Pérez

Tutor: MSc. Pedro Luíz Yturria Montenegro

**Pinar del Río
2016**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que los resultados que aparecen en este informe son producto de la investigación realizada por este autor, por lo que tanto yo como mi tutor nos hacemos responsables de ellos. De igual forma autorizo a la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” a hacer uso del contenido de esta tesis con la finalidad que estime conveniente.

Lic. Omar Celerino Crespo Pérez

MSc. Pedro Luis Yturria Montenegro

PENSAMIENTOS

“La Ciencia como resultado es muy objetivo, pero en su quehacer es subjetivo”

Albert Einstein

“La investigación que debe realizar un docente tiene sus propias especificidades, en función de las exigencias del proceso educativo y de las características de su propia formación como investigador”

Rojas Soriano

AGRADECIMIENTOS

- A mis padres, hermana, hijos y familia, sustento de mi existencia.
- A la Revolución Cubana y sus gestores.
- A todos mis maestros y profesores desde el pre-escolar hasta hoy y mañana, porque la superación y la capacitación serán continuas durante toda mi vida.
- A la planta de Doctores del Centro de Estudios de la ETP de la Universidad de Pinar del Río, gestores de la Maestría y de la defensa de la Pedagogía Profesional.
- A mi tutor Pedro Luis Yturria Montenegro, al cual agradezco toda su ayuda y comprensión para la realización de esta tesis, el cual estuvo disponible, en cada momento en que le solicité, la revisión minuciosa de cada aspecto.
- A Luis Martínez Corvea, maestro de maestros en Dibujo Técnico.
- A Daniel Martínez Castillo, Jesús Cué Infante, Bernardo Ordaz Acosta y Luis Lutgardo Díaz Crespo, a los cuales les agradezco mucho todo lo aportado con su experiencia.
- A otras muchas personas que me ayudaron y saben quiénes fueron.
- A los que no me ayudaron también agradezco, porque me hicieron más independiente y por lo tanto tuve que hacer más búsqueda y análisis de información desarrollando mis habilidades investigativas.
- A mis alumnos, protagonistas fundamentales de esta tesis.
- A todos: Gracias, Muchas Gracias.

DEDICATORIA

- A mis padres eternos, hermana, hijos y familia, sustento de mi existencia, los que con orgullo exhiben que yo los represento, los que siempre están de mi parte aunque no lo merezca, porque la familia, es un núcleo que aglutina, aunque lo sabe y no lo dice, es la célula fundamental de la sociedad. Ellos no imaginan ¡cuánto los quiero!
- A los niños: Norge Damián, con su imaginación en el dibujo artístico y David Daniel con su imaginación en la construcción de objetos. Leyendo a (Valeros, 2004), los evocaba, no por construir un puente, sino una casita producto de su imaginación (se reparaba el contenedor de TRD del frente de nuestra casa). (Vigotsky, 2003), dijo: “No se limitan en sus juegos a recordar experiencias vividas, sino que las reelaboran creadoramente, combinándolas entre sí y edificando con ellas nuevas realidades acordes con las aficiones y necesidades del propio niño. El afán que sienten de fantasear las cosas es reflejo de su actividad imaginativa, como en los juegos.” La imaginación y creatividad, muy importantes para el dibujo básico y para el futuro profesional.
- A mis alumnos, protagonistas fundamentales de esta tesis porque son el fin y medio de mi objeto de estudio y de mi trabajo.
- A mis compañeros de equipo de la Maestría: Amelia, Redy y Jorge Luis, con los cuales compartimos los buenos y malos momentos, pero siempre vencimos.
- A mis compañeros de trabajo del Departamento de Mecánica de la carrera Ingeniería Mecánica.
- A la Revolución Cubana y sus gestores, especialmente a los que dieron su sudor en el esfuerzo y a los que murieron.
- A Fidel por su concepto de Revolución, el cual lleva implícito una alta dosis de dialéctica, esa que se necesita mucho para el análisis histórico concreto de los problemas sociales.

RESUMEN

La habilidad representar gráficamente en axonométrico, en el contexto de la pedagogía profesional, es la razón de ser de esta investigación. Se ha estudiado el nivel de dominio de esta importante habilidad del dibujo básico y del técnico en general, en los futuros profesionales, de 1. año de la carrera de Ingeniería industrial, pudiéndose constatar la existencia de insuficiencias en las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales, indispensables en la formación y desarrollo de la misma, motivados en esencia, por la escasa sistematización a través de ejercitaciones, en niveles educativos precedentes. A tales efectos, se elaboró un Sistema de Tareas Docentes, con la finalidad de que a través de la realización de diversas, complejas y sistemáticas actividades, teniendo en cuenta los niveles de asimilación y de desempeño, los alumnos, alcanzaran niveles superiores en el dominio de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, y contribuyese a la calidad de las representaciones gráficas axonométricas, importantes para la lectura, interpretación y representación de objetos en los planos técnicos en proyección multiplanar en abatimiento. El empleo de métodos teóricos y empíricos por medio de un sistema de instrumentos de investigación, permitió un acercamiento a la realidad educativa, permitiendo la aplicación del sistema de tareas docentes, el cual transformó evidentemente a los estudiantes hacia un estadio superior, en el dominio de la habilidad representar en axonométrico, demostrado en los resultados estadísticos.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I REFERENTES TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN AXONOMÉTRICO EN LOS ESTUDIANTES DE 1. AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA .10

1.1 Las habilidades en el contenido del proceso pedagógico profesional	10
1.2 Conceptualización de habilidad.....	13
1.3 Estructura de las habilidades	16
1.4 Clasificación de las habilidades	17
1.5 El desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje del dibujo técnico	19
1.6 La habilidad representar gráficamente en Dibujo Básico.....	20
1.7 La habilidad representar gráficamente en axonométrico	29
1.8 La calidad en las representaciones gráficas.....	31
1.8.1 Conceptualización de calidad.....	32
1.8.2 Parámetros de calidad en las representaciones gráficas	33
1.8.3 La habilidad representar gráficamente en la calidad de los dibujos técnicos	34
Conclusiones del Capítulo I.....	37

CAPÍTULO II DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN LOS ESTUDIANTES DE 1. AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA.....38

2.1 Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico de los estudiantes de Ingeniería industrial de la Universidad de Pinar del Río.....	38
2.1.1 Selección de la población y la muestra	38
2.1.2 Definición conceptual de la variable dependiente y determinación de las dimensiones e indicadores	38
2.1.3 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados	40

Conclusiones del Capítulo II	54
CAPÍTULO III SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN AXONOMÉTRICO, EN LA ASIGNATURA DIBUJO BÁSICO, EN LOS ESTUDIANTES DE 1. AÑO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA	55
3.1. Elementos teórico-metodológicos que sustentan el Sistema de Tareas Docentes elaborado	56
3.1.1 Conceptualización de sistema y sus características.....	56
3.1.2 Concepto de tarea Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico	58
3. 2. Principios que sustentan el Sistema de Tareas Docentes desde la Pedagogía de la Educación Superior y la Pedagogía Profesional.....	60
3.3 Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico	67
3.4 Orientaciones metodológicas para introducir el Sistema de Tareas Docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Básico en la Unidad Didáctica No 1 “Proyecciones Ortogonales, Sistemas Axonométricos y Desarrollo de Cuerpos Geométricos”	83
3.5 Evaluación del Sistema de Tareas Docentes. Análisis de los resultados	84
Conclusiones del Capítulo III	86
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

En los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados por el VI Congreso y ratificados por el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, se establece la necesidad de: “Eleva el rigor y efectividad del proceso docente-educativo para incrementar la eficiencia del ciclo escolar” (PCC V. C., 2011) (PCC, 2016).

A tenor con lo estipulado por los Congresos del PCC, se requiere del profundo análisis, de cómo se cumplimentan, cada uno de los procesos pedagógicos que ocurren en la escuela, a fin de tomar todas las alternativas pertinentes, que tiendan a satisfacer óptimamente con las definiciones existentes acerca de la calidad, la eficiencia y la eficacia. Entonces perfeccionar el proceso enseñanza aprendizaje, en el proceso pedagógico profesional, sería uno de los procesos, a los cuales se le debe brindar especial atención y dentro de este, en lo particular al aprendizaje de los estudiantes, desde el ámbito de cómo ocurre la enseñanza. Una buena enseñanza da lugar a un buen aprendizaje. En el sentido psicológico un buen proceso interpsicológico (lo externo desde la enseñanza) conduce a un buen proceso intrapsicológico (lo interno, cómo se aprende desde la internalización), la ocurrencia de los procesos lógicos del pensamiento que conduzcan a una respuesta correcta de la persona hacia el medio exterior, reflejado en sus conocimientos, habilidades, capacidades, conductas y actitudes.

En el diseño curricular (currículo base) de la carrera de Ingeniería Industrial, del Plan D, del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, se establece la disciplina Dibujo y dentro de esta, la asignatura Dibujo Básico, fundamental para determinar la calidad del Modelo de graduado que se requiere. (Autores, Plan D Carrera Ingeniería Industrial, 2007)

Es tan antiguo el dibujo como el propio hombre. Una de las primeras formas que ayudó a comunicarse al hombre fueron sus rupestres pinturas cavernarias. Desde la época medieval, fue adquiriendo un carácter utilitario (Dibujo Técnico) al ser empleado en el diseño de construcciones básicamente militares y religiosas.

En Cuba, ha existido una tradición desde antaño, y en la educación laboral de los estudiantes, se ha tenido en cuenta dentro de esta, a la enseñanza del dibujo, pensando en la necesidad del proceso de diseño (Sistema Único de Documentación de Proyectos), imperioso en la etapa de planificación de cualquier artículo antes de su ejecución (fabricación). Resultante de ello son las llamadas Cartas Tecnológicas, las cuales reflejan

representaciones gráficas de los objetos inherentes a procesos de producción, basadas en la teoría de las proyecciones.

En el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura, en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, de 1. año de la Universidad de Pinar del Río, hemos constatado que no existe un adecuado desempeño de estos en la solución de las problemáticas existentes, en las tareas docentes, con relación a sistemas de conocimientos determinados, y no lograrse la calidad estimada, de la representación gráfica, de un elemento geométrico u objeto en axonométrico, no observando o imaginando, sus detalles internos, su forma exterior, sus posiciones relativas en el espacio y facilitar la representación en un plano de proyección diédrico o multiplanar, acorde con los normalismos establecidos por las NC_ISO.

En este sentido, apreciamos empíricamente, dados los resultados de la constatación del problema social, realizado en la etapa exploratoria por medio de una prueba pedagógica de diagnóstico exploratorio, las siguientes:

Fortalezas

- Los alumnos tienen determinados conocimientos geométricos y algún nivel de desarrollo de habilidades intelectuales y prácticas que se requieren para las representaciones gráficas, obtenidas en grados anteriores de las asignaturas Matemática y Educación Laboral.
- Se observa reconocimiento por parte de los estudiantes de sus dificultades en el dominio del contenido sobre la axonometría y en las habilidades de dibujo básico.

Debilidades

- En el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Dibujo Básico, no se logra aún, el aprendizaje de las definiciones y clasificaciones, necesarias para la representación gráfica en axonométrico y de algunos convencionalismos NC_ISO, que inciden a la hora de aplicarlas en el dibujo y fundamentalmente, en el poco desarrollo de la habilidad representar en axonométrico. En el aspecto cognitivo se evidencia que solo el 38,5 % de los estudiantes sabe definir la proyección axonométrica, por lo tanto se infiere, que el resto de los alumnos no puedan definirla, identificarla, clasificarla, ni representarla.

- En el aspecto procedimental resultan dificultades: el trazado de los ejes básicamente isométricos, con el valor de los ángulos, puesto que el solo el 15,4% de los alumnos examinados tienen resultados positivos.
- En la habilidad representar gráficamente, se observa que el 69,2% de los alumnos tiene dificultades, al no poder representar la proyección del objeto.
- Aunque los alumnos manifiestan estar motivados hacia este tipo de representación espacial, existe la incertidumbre al respecto por parte del investigador.

La situación problemática, que parte de la realidad educativa, radica en el poco dominio en la habilidad representar gráficamente en axonométrico, donde los estudiantes, no pueden resolver como se requieren las tareas docentes (representaciones gráficas en axonométrico), por ende no estarán en condiciones de resolver problemas profesionales, en el ámbito de su contenido laboral, según expresa el modelo del profesional de esta carrera.

Entonces, se define que, la contradicción fundamental que existe, entre el estado deseado y el estado actual, es que los alumnos con buena calidad representen gráficamente en axonométrico, cumpliendo con los convencionalismos establecidos, y los alumnos no dominan la habilidad representar gráficamente en axonométrico, lo que trae consigo dificultades y deficiencias en la calidad requerida de las representaciones axonométricas, imprescindibles para la interpretación de la forma espacial de los objetos y entonces realizar las proyecciones multiplanares.

En la fabricación de piezas de motores de combustión, en los sistemas de tuberías, en la construcción de edificaciones etc. por citar algunos ejemplos, constituye una necesidad para el Ingeniero Industrial, las representaciones de piezas (mediante dibujos variados en diversos formatos incluyendo los actuales digitales), instalaciones industriales y civiles en los planos técnicos, documentos oficiales del Sistema de Documentación y Proyectos.

Se toma la decisión de elaborar un sistema de tareas docentes que contribuya con el proceso de desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométricos desde el contexto del dibujo, en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

En la contemporaneidad es frecuente el variado uso de los sistemas de tareas docentes para el logro de determinados fines de aprendizaje.

La posibilidad de este sistema de tareas docentes será aprovechada en toda su magnitud dadas las potencialidades que brinda, para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Por todo lo antes expuesto, se plantea el siguiente:

PROBLEMA CIENTÍFICO:

¿Cómo contribuir al desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca desde la asignatura de Dibujo Básico?

OBJETO DE INVESTIGACIÓN:

El desarrollo de habilidades en el proceso pedagógico profesional del Dibujo Básico.

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, que contribuya con la buena calidad de las representaciones gráficas en axonométrico, de los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

CAMPO DE ACCIÓN:

El desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en el proceso pedagógico profesional del Dibujo Básico.

PLANTEAMIENTO HIPOTÉTICO ANALÍTICO

PREGUNTAS CIENTÍFICAS:

1. ¿Cuáles son los principales referentes teóricos y metodológicos relacionados con el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca?
2. ¿Cuáles son las características que se expresan actualmente en la dirección y en los resultados del desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca?
3. ¿Qué acciones componentes de un sistema de tareas docentes permiten contribuir al desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los

estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca?

4. ¿Qué grado de validez revela el sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca?

VARIABLES FUNDAMENTALES:

Independiente: Sistema de tareas docentes

Dependiente: La habilidad representar gráficamente en axonométrico

TAREAS CIENTÍFICAS:

I.- Elaboración de la fundamentación teórica del cuerpo de recomendaciones metodológicas para la confección del sistema de tareas docentes que propicie el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

II.- Diagnóstico de las características que se expresan en la dirección y en los resultados del desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

III.- Realización del diseño del sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

IV.- Valoración por Pre-experimento de la factibilidad del sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, en los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial desde la asignatura Dibujo Básico de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

CONCEPCIÓN INVESTIGATIVA:

Se toma como concepción investigativa el Paradigma Dialéctico, puesto que esta investigación, no se queda en el examen crítico del fenómeno objeto de investigación sino

que logra la transformación del problema planteado o sea su solución por medio del sistema de tareas docentes propuesto.

Al analizar la concepción de paradigma se asume la expresada en (ECURED, 2010) "Paradigma es un conjunto de principios y normas investigativas que condicionan la actitud científica de una época". La concepción investigativa de este trabajo, se basa en el paradigma dialéctico, (Ruiz, 1999) puntualiza que: "Este se apoya en conceptualizaciones filosóficas, epistemológicas, axiológicas, sociológicas y en el caso de las investigaciones educativas o pedagógicas, psicológicas y antropológicas", que permiten no solo el desarrollo de la investigación en sí, sino llevar a cabo, "el proceso de construcción teórica de la ciencia, en tanto permite cumplir especialmente con la objetividad y cognoscibilidad de los fenómenos de la realidad objetos de la investigación científica, con la unidad de la teoría y la práctica, de lo histórico y lo lógico, el enfoque del sistema y en desarrollo de los fenómenos y el carácter transformador de la práctica social, o sea, dicho en sus propios términos, disponer más que de un "paradigma", de un marco conceptual que facilite las investigaciones educativas.

BASE METODOLÓGICA:

La base metodológica es el Método Histórico-Dialéctico Materialista, a tenor de todas las contradicciones, que existen en el camino de la investigación, por la búsqueda de una verdad lo más objetiva posible. Cada concepto o proposición de esta tesis, se ha examinado en el contexto de lo histórico, de su tránsito por las diversas etapas de su desarrollo, en los cambios ocurridos dialécticamente y en medio del sistema al cual pertenecen.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

MÉTODOS TEÓRICOS:

Histórico-Lógico: Se utilizó para conocer y analizar la trascendencia histórico cultural de la habilidad representar gráficamente en axonométrico y de los sistemas de tareas docentes existentes, determinando estilos que existen en las investigaciones pedagógicas precedentes.

Modelación: Sirvió para determinar el sistema de habilidades de estudio de la carrera, los paradigmas existentes en el proceso de formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico y del sistema de tareas docentes.

Sistémico estructural: Se tuvo en cuenta para la elaboración del sistema de tareas docentes, estableciendo las relaciones en la habilidad representar gráficamente en axonométrico y de los sistemas de tareas docentes.

Análisis-Síntesis e Inducción-Deducción: Permitieron la interpretación de los datos obtenidos en la investigación y de los resultados preliminares en la aplicación del sistema de tareas docentes. Asimismo posibilitaron la construcción de generalizaciones y particularizaciones en aspectos relacionados con las habilidades y los sistemas de tareas.

Del tránsito de lo abstracto a lo concreto: Permitió que el desarrollo de la investigación perciba desde la realidad educativa, en nuestras sensaciones y percepciones los conceptos y objetos (conocimiento concreto sensible) y que desde el pensamiento abstracto (conocimiento abstracto o racional), se construyan ideas, juicios, representaciones y conclusiones a partir de la experiencia acumulada y se creen nuevas ideas, juicios y conclusiones que transformen la realidad, hacia eslabones cualitativos superiores (conocimiento científico).

MÉTODOS EMPÍRICOS:

Observación: a estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en el proceso pedagógico (enseñanza aprendizaje) para el diagnóstico del estado de formación de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Entrevista: a estudiantes y profesores de dibujo básico de la carrera de Ingeniería Industrial y de otras carreras y sus resultados en los estudiantes, para la valoración del grado de conocimientos sobre la proyección axonométrica y del grado desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Encuesta: a estudiantes y profesores para el conocimiento del grado opiniones acerca de la proyección axonométrica, sus motivos e intereses y de avance en el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico tras la puesta en práctica del sistema de tareas docentes.

Pre-experimento: Posibilitó evaluar, en la práctica pedagógica, la efectividad del sistemas de tareas docentes en el desarrollo de habilidad representar gráficamente en axonométrico de los alumnos.

Análisis documental: Permitió el estudio en las obras de investigación y bibliográficas; el análisis de cómo se aplica la gestión del proceso de desarrollo de la habilidad representar

gráficamente en axonométrico así como de documentos rectores del Ministerio de Educación Superior sobre los Planes de Estudios y Programas.

ESTADÍSTICO-MATEMÁTICOS

Estadística descriptiva: La investigación se apoyó en el análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados que son expresados mediante tablas, gráficos y cálculos porcentuales. Permitió el procesamiento de los datos recogidos durante todo el proceso de investigación. Se trabajó con tablas de frecuencia relativa y acumulada así como con gráficos, que ilustran los resultados de las pruebas pedagógicas aplicadas. Se calculó el índice de evaluación de la variable dependiente en las pruebas pedagógicas inicial y final.

POBLACIÓN y MUESTRA

Se considera como población a 30 estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, y como muestra se tomó a 16 estudiantes de ambos sexos, que representa el 53,3 %. De igual manera se considera como población a 10 profesores de Dibujo Técnico de la Universidad de Pinar del Río y como muestra se tomó a cinco que representa el 50 %.

OTROS ELEMENTOS

Aporte práctico:

Consiste en un sistema de tareas docentes que contribuye con el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico de los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial y otros estudiantes de ingeniería que reciban la asignatura Dibujo Básico.

Novedad científica:

En el contexto del 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial en la asignatura de Dibujo Básico, poseer un sistema de tareas docentes que contribuya con el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, constituye una novedad, por cuanto, no existe similar en nuestra institución sobre este sistema, que desarrolle específicamente, la habilidad representar gráficamente en axonométrico de los estudiantes.

Actualidad del tema:

El problema que se intenta resolver cómo contribuir al desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los alumnos de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial, tiene actualidad por constituir una situación problemática en el contexto del proceso de

enseñanza aprendizaje de la asignatura Dibujo Básico que se imparte en estos momentos y que tiene precedentes históricos no resueltos aún.

Significación práctica

Se materializa en el Sistema de Tareas Docentes que se ofrece, como resultado científico, y que posibilitará que los alumnos de 1. año de la carrera de ingeniería industrial desarrollen su habilidad representar gráficamente en axonométrico, muy necesaria para desarrollar el proceso de creación técnica, como futuros ingenieros industriales capaces de resolver los variados problemas de la producción industrial.

ESTRUCTURA DE LA TESIS

La estructura de la tesis posee introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

El Capítulo I se inicia con la presentación de algunos antecedentes históricos sobre la habilidad representar gráficamente en axonométrico y las experiencias en este sentido hay en la educación universitaria, estableciendo los referentes teóricos que sirven de base a dicho proceso.

En el Capítulo II se expone el diagnóstico y la caracterización del estado actual de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los alumnos de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial.

En el Capítulo III se presenta el Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico de los alumnos de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial, así como el análisis valorativo de los resultados obtenidos a partir de las evidencias empíricas recogidas durante el proceso de introducción del resultado y su validación mediante pre-experimento.

CAPÍTULO I REFERENTES TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN AXONOMÉTRICO EN LOS ESTUDIANTES DE 1. AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA

El estudio de las habilidades y específicamente las de dibujo básico y la invariante fundamental: habilidad representar gráficamente, es el objeto de este trabajo, como fundamento para la elaboración de un sistema de tareas docentes, que contribuya con su desarrollo, teniendo en cuenta las dificultades que existen en los estudiantes que no han desarrollado adecuadamente la misma. Es imprescindible destacar que en esta tesis, se estudiará la habilidad representar gráficamente en axonométrico, para la aplicación al dibujo tradicional, o sea, en el papel, usando instrumentos, materiales, equipos y accesorios, no para la utilización de recursos informáticos, los cuales hoy en día constituyen una revolución en la ciencia y la técnica de las representaciones gráficas. El autor considera, que el alumno debe primero, dominar esta habilidad, desde formas manuales, para después desarrollarla desde los medios informáticos. Se aclara además que, la mayor cantidad de horas clases del programa de la asignatura, se dedican al dibujo tradicional y solo 10 Horas/Clases a un sistema graficador (AutoCAD 2000). No se descarta, que muchos de los fundamentos de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, se puedan aplicar en las representaciones gráficas en sistemas informáticos.

En lo particular, en este capítulo se hace un análisis de los referentes teóricos que sustentan el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, en el proceso pedagógico profesional que se lleva a efecto, desde la asignatura Dibujo Básico, en los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río y la implicación que esta tiene en el logro de la calidad de las representaciones gráficas en axonométrico, que se necesitan, en los procesos de diseños técnicos de piezas y mecanismos de máquinas, en instalaciones arquitectónicas, etc.

1.1 Las habilidades en el contenido del proceso pedagógico profesional

Para iniciar el análisis de este epígrafe es necesario puntualizar la definición de proceso pedagógico profesional. Para ello se toma lo expresado por (Abreu Regueiro, 2004) cuando plantea que es el:

“Proceso de educación dirigido a la formación inicial y continua de un trabajador competente,

que tiene lugar en la integración Escuela Profesional - Entidad Productiva”.

En esta definición se especifican conceptos muy importantes y que se tienen en cuenta, tales como: formación inicial y continua, trabajador competente e integración escuela profesional y entidad productiva (o de servicios). Al respecto se puede manifestar que para el logro de un ingeniero industrial competente, que responda con el modelo o perfil deseado, tiene que existir una integración-relación entre el pre grado y post grado, entendiéndose al post grado a la capacitación y superación después de graduado y para toda su vida, que un trabajador competente, es un profesional culturalmente integral, con valores altamente manifiestos y un compromiso pleno con la sociedad al cual pertenece. La competencia significa también una posibilidad del multi-oficio y de laborar en múltiples puestos de trabajo.

No hay mejor forma para desarrollar conocimientos, habilidades y valores, si no es a través de la integración escuela-entidad laboral-comunidad, donde conjuntamente participen todos los factores humanos y medios técnicos-materiales, en su contexto, en el proceso de formación y desarrollo de los futuros profesionales.

Entonces es menester citar a Carlos Álvarez (Zayas, 1999) para destacar la importancia de los conocimientos y las habilidades con una actitud consecuente del estudiante, en el desarrollo del contenido, para su preparación como futuros profesionales: “Un profesional con características independientes y creadoras, capaz de resolver los problemas de la producción y los servicios de su país, se forma como tal mediante la adquisición de sólidos conocimientos. Sin embargo, el modo de adquirir esos conocimientos es condición imprescindible para desarrollar las habilidades”

Se destaca el papel del conocimiento que pueda alcanzar el estudiante para la formación y desarrollo de las habilidades, por ende para el logro de determinadas habilidades, está implícita la dimensión cognoscitiva, lo cual significa dominio de la teoría, por parte de los alumnos.

Según (Hevia, 2013), el contenido “es la categoría didáctica que define el objeto de la actividad educativa y del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se define a partir de la categoría objetivo. Incluye los conocimientos, habilidades, hábitos, valores y otros componentes afectivos y volitivos de la personalidad del individuo que identifican el objeto de asimilación del alumno dentro del sistema didáctico”. En el caso de los estudiantes universitarios, se trata pues, de que alcancen los contenidos propios de la profesión en la

cual se preparan, y como parte de ese objeto de la actividad educativa y del proceso de enseñanza aprendizaje, se contextualizan las habilidades, las cuales son objeto de estudio en esta tesis.

La Pedagogía y su rama la Profesional, ha establecido el contenido en el proceso pedagógico y pedagógico profesional como el elemento objetivador del proceso, donde según concuerdan muchos autores, se trata de la asimilación de los conocimientos, de las habilidades y de los valores, que acumulados a través del desarrollo de la sociedad deben ser aprehendidos por los estudiantes.

En la concepción de Castañeda, citado por (Calderius, 2013) los contenidos se clasifican en contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales, o sea verlos como las teorías, leyes, conceptos, principios, regularidades en lo conceptual, en habilidades o destrezas, acciones u operaciones, en lo procedimental y en las conductas, comportamientos, motivaciones e intereses y actitudes, poniendo de manifiesto el valor, en lo actitudinal.

Interpretando la definición de proceso pedagógico profesional, dada por (ISPETP, 2007), como proceso educacional que responde a intereses sociales, que se lleva a efecto en la escuela y en las entidades laborales por parte de los factores personalógicos, donde se forma al futuro ingeniero o técnico con cualidades profesionales y que prevé la superación y capacitación continua para toda la vida, tiene en cuenta dentro de su contenido, el desarrollo de las habilidades, a partir de un elevado conocimiento de las ramas de la técnica y de una actitud consciente del estudiante, hacia la actividad cognoscitiva, imprescindibles para el logro del modelo o perfil de egresado que se aspira.

(Gómez, 1996), expresa que “Las habilidades se pueden formar a través del proceso docente - educativo, aunque requieren de una adecuada selección, estructuración y organización, por parte del docente, quien controlará los estadios de su proceso de apropiación por los estudiantes”. Al hablar de formación de una habilidad se debe entender como su origen a partir de un proceso inductor y ejecutor que se realiza de forma consciente por parte del estudiante, partiendo de la Base Orientadora de la Actividad, como indica Talizina, proceso que también se lleva a efecto, para el ulterior desarrollo de la habilidad, producto de la realización de múltiples tareas docentes, con una gama de ejercitaciones variadas, que de igual manera consciente realizará el alumno.

“En el proceso pedagógico se manifiesta el contenido mediante la triada conocimiento-destreza-comportamiento”. (autores C. d., Metodología para áreas profesionales, 1998), donde estos se integran armónicamente, estableciéndose una interrelación y subordinación recíproca, de modo tal que en este sistema cada parte aporta incuestionablemente y no puede haber ausencia de ninguna de ellas.

1.2 Conceptualización de habilidad

Es finalidad de este aspecto, hacer un recorrido, por algunas de las múltiples definiciones conceptuales del término habilidad, en las cuales se encuentran hasta contradicciones y choques conceptuales, las cuales alimentan la naturaleza de las concepciones actuales, sirviendo para escoger las más científicas.

Las habilidades han sido definidas por muchos autores, que asimismo las han clasificado teniendo en cuenta una diversidad de criterios conceptuales. Las habilidades por los psicólogos son vistas como, acciones psíquicas y por los didactas, como habilidades propiamente dichas.

En el análisis sistemático de algunos documentos se encuentran las siguientes definiciones de habilidad:

(Klimberg, 1972), define a la habilidad como “...los componentes automatizados de la actividad del hombre surgidos mediante la práctica.” En esta concepción de Klimberg se evidencia realmente, una contradicción con otros autores, acerca del concepto habilidad, al expresar que la habilidad son componentes automatizados. No se ha encontrado esta opinión en otros autores de los estudiados.

En sus investigaciones (Rubinstein, 1977), sobre el proceso de formación de los hábitos, precisó la automatización de la acción, para los hábitos, no para las habilidades. Esta apreciación de Klimberg trae aparejado confusiones, por las contradicciones que genera en estudiosos principiantes en torno al tema. Sin embargo, es oportuna la tesis, de que esta automatización en la actividad del hombre, surge mediante la práctica, de modo que, práctica, a juicio del que investiga en este caso, significa reiteración, sistematización, variedad y complejización de las acciones u operaciones llevadas a efecto a través de las distintas tareas.

El psicólogo Petrovski, (Petrovski, Psicología pedagógica y psicológica, 1980) y (Petrovski, Psicología General, 1981) plantea que la habilidad se define como "el dominio de un

complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que la persona posee". Se pone de manifiesto y se reitera coincidente con otros autores de que es primordial el dominio de conocimientos y de incluso hábitos logrados con anterioridad.

(Zayas C. Á., 1989), plantea que: "Las habilidades, formando parte del contenido de una disciplina, caracterizan, en el plano didáctico, a las acciones que el estudiante realiza al interactuar con el objeto de estudio con el fin de transformarlo, de humanizarlo". Del mismo modo, Carlos Álvarez de Zayas (Zayas, 1999), define: "la habilidad como la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es, desde el punto de vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo".

Se puntualiza lo dicho por (Zayas R. M., 1997), cuando expone: "Las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas"

Según la definición de (González, Gómez, & Ramírez, 1997): habilidad es el modo de interacción del sujeto con el objeto, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza, integrada por un conjunto de operaciones, que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso.

Danilov y Skatkin en su obra (Skatkin, 1985) definen que: "la habilidad es un concepto pedagógico extraordinariamente complejo y amplio: es la capacidad adquirida por el hombre, de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos, tanto durante el proceso de actividad teórica como práctica". En esta definición se toma a la habilidad como capacidad, siendo la capacidad una aptitud, talento o cualidad que dispone una persona para hacer algo, lo cual puede tender a confundir el concepto. Lo que sí está claro, es que tanto la capacidad, como la habilidad, tienen que ser adquiridas por el hombre y que se consolide o afiance, de modo tal que se domine, en el marco de la actividad.

Elisa Wong García y otros autores (autores E. W., 1979) manifiestan que: "el concepto habilidad significa el dominio de un sistema complejo de actividades psíquicas y prácticas, necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que

posee el sujeto”. En esta definición se manifiesta entonces que la habilidad tiene un carácter regulador, siendo necesario conocer el alcance de esta regulación en cuanto al dominio que posee el alumno de las actividades psíquicas y prácticas.

(Gonzalez, 1998), plantea que: “Habilidad. Es el modo de interacción del sujeto con los objetos o sujetos en la actividad y la comunicación, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza, integrada por un conjunto de operaciones, que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso”. (H. Fuentes 1990 -1998).

(Ramírez, 2004), expresa que entenderemos por habilidad "... aquella formación psicológica ejecutora particular constituida por el sistema de operaciones dominadas que garantiza la ejecución [de la acción] del sujeto bajo control consciente."

(León, 2007), expresa que: “Las habilidades se definen, coincidiendo con lo expresado por H. Brito (1990, p. 3) como “... aquella formación psicológica ejecutora particular constituida por el sistema de operaciones dominadas que garantiza la ejecución [de la acción] del sujeto bajo control consciente”. “(...) concebimos la habilidad como el nivel de dominio de la acción en función del grado de sistematización alcanzado por el sistema de operaciones correspondientes”.

Para (Huilca, 2011) habilidad es: “La concepción de habilidad es la aptitud innata, talento, destreza o capacidad que ostenta una persona para llevar a cabo, una actividad o una serie de actividades, trabajos u oficios, con perspectiva a tener un resultado favorable dentro de la actividad que se realice”. En esta concepción a tal parecer, el alumno nace con esta cualidad, cuando se plantea aptitud innata, que podría negar que esta, se forma y se desarrolla, con la realización de un conjunto de acciones mentales y prácticas a través de la actividad.

En la búsqueda de definiciones acerca de la habilidad se encuentra que (Pino-Pupo, 2012), expresa: “Si se hace una exhaustiva revisión bibliográfica en torno a la definición de las habilidades encontraremos varias. En el ámbito nacional, Rodríguez R., M. y Bermúdez S., R. (2003) han realizado una minuciosa sistematización teórica en torno a las definiciones de este concepto y han concluido de forma sintética *que la habilidad es aquella acción que ha sido plenamente dominada*, con lo cual coincidimos y cuyas posiciones teóricas sirven de base a este trabajo”.

(Hevia, Pedagogía, tecnologías digitales y gestión de la informatización y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería, 2013), expone que: “la categoría habilidad dentro de la categoría contenido define qué debe saber hacer el alumno para lograr el objetivo. Se refiere a las acciones que el alumno realiza, reitera y sistematiza de manera consciente, al interactuar con su objeto y mediante las cuales puede llegar a alcanzar los objetivos”.

(Falcón, Tecnología Gráfica Superior, 2013), manifiesta que la habilidad es: “Capacidad, destreza para realizar tareas orientadas hacia el cumplimiento de las ideas rectoras y el proceso de asimilación que requiere del dominio de un sistema de acciones inherentes al conocimiento.” En esta concepción de Falcón en torno al planteamiento de que habilidad es capacidad, no manifiesta convergencia con respecto a lo expresado por otros autores. La capacidad es otra de las potencialidades que puede alcanzar el ser humano, para el buen ejercicio específico de algo.

Este autor se adhiere a los criterios que de forma general caracterizan a la habilidad como:

- Sistema de acciones mentales y prácticas;
- Que deben ser dominadas por los alumnos para que sea habilidad;
- Que se forman y desarrollan en la actividad consciente del futuro profesional;
- La necesaria base orientadora de la actividad, como premisa de su partida;
- Las operaciones se automatizan, por el nivel de inconsciencia de su realización.
- Y la actividad en su etapa inductora recoge las manifestaciones afectivo, motivacionales y volitivas y que en su etapa ejecutora aparecen las acciones y operaciones.

Es interesante destacar a modo conclusivo de este epígrafe, lo manifestado por (Moracén, 2004), en su tesis doctoral que, L. F. Spirin, en su libro Formación de las habilidades profesionales del maestro, expone 22 definiciones dadas por múltiples autores y que expresan las dos tendencias principales en la evolución de este concepto: los que la definen como un hábito culminado y los que la definen como una acción creadora en constante perfeccionamiento.

1.3 Estructura de las habilidades

El tema de la estructura de la habilidad es bastante complejo, por las diversas y contradictorias opiniones existentes, sin embargo, es muy útil el estudio de las mismas,

porque aportan herramientas para el análisis y la elaboración de nuevas concepciones más objetivas.

(Talizina, 1985), plantea con relación a la estructura de las habilidades lo siguiente: “Si analizamos la estructura de las habilidades vemos que están integradas por cuatro aspectos: la habilidad siempre incluye algún conocimiento específico... Además se exige un sistema operacional específico (acciones); y por último conocimientos y operaciones lógicas”. Es observable, que en esta estructura, se constituyen en un sistema, elementos (conocimientos-acciones-operaciones) que poseen una interdependencia, los cuales se necesitan recíprocamente. Si el alumno no tiene conocimientos, no podrá realizar las acciones y operaciones, y si no realiza estas, entonces no desarrollará sus conocimientos.

Para (Padrón, 2008), “La estructuración y operacionalización de las habilidades como parte del proceso de modelación de su estructura interna reconoce como los componentes funcionales fundamentales de la habilidad a las acciones y las operaciones que la componen, y asume la actividad y sus componentes estructurales como fundamento metodológico para el desarrollo de las habilidades”.

Contrariamente a lo expresado anteriormente, con respecto a la estructura interna de las habilidades, se encuentra lo expresado por (Pino-Pupo, 2012): “A partir de los criterios de Rodríguez R., M. y Bermúdez S., R. (2003) podemos afirmar que las habilidades no poseen estructura interna ni externa, así como tampoco estructura técnica, filosóficamente hablando. Las habilidades no tienen estructura, sino organización instrumental, *“un orden inalterable en su secuencia de ejecución.”* La habilidad es una cualidad inherente al sujeto que de ella se ha apropiado. Sin ese sujeto, no hay habilidad”. Con respecto a esta teoría de que la habilidad no posee estructura, interna ni externa, el autor de este trabajo, se abstiene, a tenor de que se requiere de un estudio minucioso con respecto al tema, de modo que pueda elaborarse una concepción objetiva al respecto.

1.4 Clasificación de las habilidades

Se ha estudiado la obra de diversos autores, los cuales emiten sus concepciones acerca de la clasificación de las habilidades. En la sistematización con respecto al tema se encuentra que:

(Gómez, 1996), en su tesis doctoral a partir del análisis de las clasificaciones de Carlos Álvarez y Talizina expone: “La clasificación de habilidades presenta diferentes matices

según los autores; para nuestros fines partiremos de las clasificaciones adoptadas por N. F. Talízina [35] y por C. Álvarez [4] las que llevadas a una disciplina se pueden clasificar en tres grupos:

- Habilidades específicas de la ciencia objeto de estudio, como disciplina docente, que se concreta en los métodos de trabajo y deben aparecer como contenido del programa.
- Habilidades lógicas o intelectuales, que contribuyen a la asimilación del contenido de las disciplinas y son esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y la formación de las habilidades específicas.
- Habilidades propias del proceso docente - educativo, imprescindibles para su desarrollo. (Zayas C. Á., 1989), las clasifica en Habilidades lógicas, formales y dialécticas; Habilidades Prácticas o propias de la ciencia y en habilidades docentes.

Son variadas las clasificaciones de las habilidades, (Silvestre, 2002) las dividen en: generales y específicas y las generales se subdividen en: intelectuales y docentes.

Al profundizar sobre la clasificación de las habilidades, y específicamente en Dibujo Técnico, se encuentra lo expresado por Águeda en su tesis, concepción que este autor asume: (Pérez, Sistema de ejercicios para el perfeccionamiento de la habilidad representar planos y esquemas eléctricos, en los estudiantes de primer año de la especialidad Electricidad en la asignatura Dibujo Técnico, 2011), “El estudio de las acciones y operaciones que se ejecutan en cualquier actividad del Dibujo Técnico, especialmente su contenido descrito en los componentes señalados, permiten caracterizar y distinguir las habilidades siguientes:

1. Habilidades referidas a la utilización de conceptos y elaboración de planos y esquemas.
2. Habilidades referidas a la elaboración y utilización de procedimientos de trabajo.
3. Habilidades referidas al análisis y solución de ejercicios por niveles cognitivos.
4. Habilidad rectora representar gráficamente”.

Se encuentra en la sistematización de la clasificación de las habilidades, variedad de concepciones todas muy útiles, las cuales unas tienen sentido general y otros sentidos particulares de aplicación en las disciplinas y asignaturas.

1.5 El desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje del dibujo técnico

La asignatura Dibujo Básico, forma parte de la Disciplina Dibujo, del currículo base, de la carrera de Ingeniería Industrial en primer año, con un total de 48 horas clases. Está compuesto su programa de estudio por tres unidades didácticas a saber: Unidad Didáctica No 1: Proyecciones ortogonales, sistemas axonométricos y desarrollo de cuerpos geométricos; Unidad Didáctica No. 2: Transformaciones básicas del método de cambio de planos y su aplicación en la representación de proyecciones ortogonales de cuerpos y Unidad Didáctica No. 3: Intersecciones, cortes y secciones.

“El Dibujo Técnico, contribuye al desarrollo de competencias, porque aporta un lenguaje gráfico para efectuar la comunicación de ideas que encierran un contenido” (Pérez., 2013). De forma general y sintética, este sería el objeto del proceso de enseñanza aprendizaje del dibujo en las carreras de ingeniería, que se desarrolla a través de un sistema de clases teóricas y prácticas, que utilizan como método de trabajo fundamental, el de trabajo independiente, con una variedad de medios de enseñanza acercándose a lo más real posible de la vida y la técnica y con un sistema de habilidades, fundamentalmente de carácter práctico, combinadas con las de carácter intelectual y docentes, llevadas a efectos a través de un sistema de planillas o planos, acordes con los conocimientos teóricos. La clase taller, que es una combinación de la conferencia con la clase práctica, es la forma fundamental de organización del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura.

(Ramírez, 2004), expone que: “Para garantizar la formación y desarrollo de habilidades se necesita, como ha sido ampliamente reconocido, someter la ejecución de la acción a los siguientes requisitos:

- Frecuencia en la ejecución, dada por el número de veces que se ejecuta la acción.
- Periodicidad, determinada por la distribución temporal de las ejecuciones de la acción.
- Flexibilidad, dada por la variabilidad de los conocimientos.
- Complejidad, la cual se relaciona con el grado de dificultad de los conocimientos.”

Según la clasificación de (Falcón, Tecnología Gráfica Superior, 2013) se puede observar que “En Dibujo Técnico las habilidades se agrupan en descriptivo – operacionales por estar dirigidas a la aplicación de métodos y técnicas manipulativas y del dibujo cuyo fundamento es la teoría de las proyecciones y en descifrativas de búsqueda relacionadas con el

procesamiento de la información gráfica suministrada, localizada o generada en textos y manuales de Dibujo Técnico y en los documentos de proyecto correspondientes”.

La asignatura Dibujo Básico es sumamente práctica, pero no excluye dentro de su proceso, a las habilidades de carácter intelectual o cognitivas y a las habilidades de índole docente, además de las habilidades prácticas que constituyen las invariantes principales. Estas se mezclan para conformar la habilidad rectora representar gráficamente.

(Montenegro, 2002), recomienda que, el profesor de dibujo básico para el logro de las habilidades en esta asignatura, deba realizar las siguientes acciones orientadoras:

1. La explicación por el profesor de la esencia de la habilidad.
2. La ejercitación parcial por parte de los alumnos de las actividades que componen la habilidad, bajo la dirección del profesor.
3. La ejercitación independiente de la habilidad como un todo.
4. La utilización de la habilidad y su autocontrol.

Cuestión importante para el desarrollo de las habilidades lo dicho por (Brito, 1987), son el carácter reproductivo, aplicativo y creativo de las actividades de sistematización que el alumno debe realizar para contribuir con el dominio de estas.

El desarrollo de las habilidades de dibujo básico o técnico, constituye un factor muy importante para el mejor desempeño del estudiante o futuro profesional en la entidad laboral, debido a que podrá realizar eficientemente interpretaciones de objetos o procesos de la producción o los servicios, plasmados en los planos técnicos, o confeccionar los mismos realizando las respectivas representaciones gráficas.

1.6 La habilidad representar gráficamente en Dibujo Básico

La habilidad representar gráficamente, constituye la principal invariante de las asignaturas de la disciplina dibujo, en la cual se mezclan o combinan habilidades intelectuales, docentes y prácticas específicas, del dibujo y de otras asignaturas afines, mediante esta se alcanza el resultado final que es la representación gráfica del objeto o de un proceso, que indefectiblemente, es una habilidad que debe ser adquirida y dominada, por los estudiantes de ingeniería, para garantizar la calidad de las representaciones gráficas.

Según expresa en su tesis (Pérez, 2011): “La invariante como hilo conductor se estructura a través de las habilidades básicas (éstas a su vez de las elementales) y se perfecciona en la medida en que éstas últimas alcanzan un nivel superior de desarrollo. Cada habilidad logra su óptimo desarrollo cuando el estudiante es capaz de reconocer sus componentes, sus dependencias y relaciones, que son los que les permiten orientarse en el cumplimiento del objetivo general”.

Antes de entrar en el estudio de la habilidad representar gráficamente en Dibujo Básico es preciso hacer una sistematización del concepto representar.

Son variadas las concepciones sobre el término representar: en la Filosofía, en la Psicología, en la Sociología y en la Educación. Se pudiera explicar, que las representaciones son expresiones de algo, que simbolizan algo, que muestran algo, que dicen algo, reflejadas en la mente del hombre, en el papel o en la pantalla de la PC, por medio de discursos textuales o gráficos, según criterio del investigador de esta tesis.

Para comprender mejor se parte del análisis del significado semántico de la palabra representar tomada del diccionario (Encarta B. d., 2004) de donde se expresan las siguientes acepciones:

[Del lat. *repraesentāre*]

- Hacer presente algo con palabras o figuras que la imaginación retiene. U. t. c. prnl.
- Informar, declarar o referir.
- Dicho de una persona: Manifestar el afecto de que está poseída.
- Recitar o ejecutar en público una obra dramática.
- Interpretar un papel de una obra dramática.
- Sustituir a alguien o hacer sus veces, desempeñar su función o la de una entidad, empresa, etc.
- Ser imagen o símbolo de algo, o imitarlo perfectamente.
- Dicho de una persona: Aparentar determinada edad.

En (autores, 1984), Diccionario de la Filosofía, se expresa la siguiente definición de representación:

REPRESENTACIÓN:

Imagen visualizable-sensorial sintetizada de los objetos y fenómenos de la realidad, que se conserva y se reproduce en la conciencia sin que los objetos y fenómenos mismos influyan

directamente sobre los órganos de los sentidos. En la R., el hombre consolida y conserva lo que pasa a ser objetivamente su patrimonio gracias a la práctica. Aun siendo forma de reflejo sensorial individual, la R. del hombre está enlazada indisolublemente con las significaciones socialmente elaboradas mediatizadas por el lenguaje, plena de contenido social y siempre es concientizada. La R, es un elemento necesario de la conciencia, pues vincula constantemente la significación y el sentido de los conceptos con la imagen de las cosas y, a la vez, permite a la conciencia operar libremente con las imágenes sensoriales de los objetos”.

Igualmente, desde el punto filosófico, el diccionario filosófico (Iudin, 1973), recoge que representación significa: “Imagen generalizada, sensorialmente evidente de los objetos y fenómenos de la realidad, se conservan y reproducen en la conciencia sin que los propios objetos y fenómenos actúen directamente sobre los órganos de los sentidos...”

Al hablar de representación sale a la luz el término imagen y las imágenes son el resultado del proceso mental imaginación y que producto a esta se tiene entonces, una imaginación espacial, muy significativa para el proceso de las representaciones gráficas, en la creación de nuevos productos. Se recalca que la visualización espacial como habilidad y la imaginación espacial como proceso mental son necesarios en los procesos cognitivos y por tanto indispensables en la formación y desarrollo de las habilidades de dibujo.

Al sistematizar sobre el término representar, se constata que ha sido estudiado por algunos autores. Según (García J. j., 2005), a saber: Vigotsky (1979); Zhang y Norman (1994); Cox (1999); Duval (1999); Martí y Pozo (2000); (García, 2005), los cuales definen, caracterizan y clasifican las representaciones.

También, (García J. j., 2005) apunta que, una representación es “una construcción que realizan los sujetos y que se refiere a objetos o fenómenos con los cuales ellos entran en interacción”. Acto seguido señala, que esta representación reemplaza a los objetos y fenómenos representados y que este reemplazo se realiza a los efectos comunicativos, siendo esta idea muy importante, puesto que existen representaciones gráficas, que son imágenes visuales, sobre el papel o la pantalla de la PC que constituye una representación, que sirve de comunicación, entre los técnicos, referidos por ejemplo a objetos que serán contruidos o reparados, entre otras funciones técnico-mecánicas.

Acorde con el ámbito en que se presenten estas representaciones, se clasifican en dos grupos: un primer grupo en que las representaciones están en el ámbito de la mente de los individuos y un segundo grupo, donde estas representaciones están fuera del individuo y que pueden entrar en interacción con él. (García, 2005) Las representaciones gráficas (dibujos), pertenecen a este segundo grupo y son representaciones semióticas, por el empleo de un sistema de signos (en este caso líneas, que por su tipo tienen un significado). Según Duval, a decir de (García J. j., 2005), estas representaciones semióticas pueden ser interpretadas por todos los individuos capaces de ello. Se comparte la opinión, de que, si pueden ser interpretadas por los individuos los sistemas de signos, pero aquellos que tengan una preparación adecuada, ello significa, de que sean capaces por su preparación. En la asignatura Dibujo Básico y Técnico a esto se le llama leer o interpretar los dibujos, expresando su significado, o sea, enunciando las características que los objetos tienen y que se representan gráficamente.

Es necesario también sistematizar el concepto gráfico o gráfica, planteándose las siguientes definiciones:

(Wikipedia, 2013), se plantea que: “Un gráfico o representación gráfica es un tipo de representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí.” Como puede observarse esta definición, se refiere a la representación de las gráficas de barras, sectores circulares, de dispersión etc, que muestran resultados estadísticos propiamente dicho.

Esta definición vista en (Encarta E. M., 2004), expresa entre otras acepciones que: “gráfico es una representación por medio de líneas”, acercándose más a la definición de gráfica, que más se relaciona con el dibujo básico y técnico, aunque es una definición general que puede dar lugar a confusiones porque se puede tratar de una gráfica de resultados estadísticos o de una representación gráfica de un objeto de la técnica.

(ECURED, 2011), expone que: “Gráfico. Es una representación por medio de líneas y aquello perteneciente o relativo a la escritura y a la imprenta”. Comentando esta definición, también se acerca a la definición relacionada con el dibujo básico y técnico pero, al igual que la anterior expresa un significado muy general, que puede interpretarse como representación gráfica de datos.

Existen diversas formas de representación las cuales son: gráficas, icónicas, verbales y cinético-gestual.

Se considera que, un gráfico es el resultado de “Trazar en una superficie la imagen de algo” por medio de líneas, que expresan o representan datos estadísticos o la forma de un objeto de la imaginación o de la vida real. Esta definición se asocia a la definición dibujar, dada por el (Diccionario de la RAE, 2014): “Trazar en una superficie la imagen de algo”

Según se puede leer en el diccionario de la RAE (Diccionario de la RAE, 2014), considera que “una representación gráfica es una figura con que se expresa la relación entre diversas magnitudes”. Esta definición de igual modo, es una definición propia para las representaciones gráficas estadísticas, donde se muestran datos, dados resultados estadísticos de investigaciones.

(Falcón, Tecnología Gráfica Superior, 2013), define la representación gráfica, como: “Sistema de habilidades de un lenguaje técnico – gráfico que posibilita materializar, mediante sus principios, métodos, reglas técnicas para el trazado y la expresión gráfica, la composición geométrica característica de los objetos describibles por sus dibujos capaces de ser descifrados”.

En la técnica es muy usado el dibujo como discurso gráfico (Varona, 2012), para exponer conocimientos técnicos de objetos que identifican la forma y dimensiones y las relaciones entre sus partes y se entiende entre muchas acepciones (Encarta B. d., 2004) al “Dibujo, representación gráfica sobre una superficie, generalmente plana, por medio de líneas o sombras, de objetos reales o imaginarios o de formas puramente abstractas”. Esta disciplina o asignatura según sea el caso, es la responsable de formar habilidades de representación gráfica en los alumnos, aunque también lo consiguen: las geometrías, las matemáticas y otras asignaturas del curriculum. (Rodríguez, Fundamentos Teórico - Prácticos en la Formación y Desarrollo de la habilidad de Visión Espacial, 1999) indica que, “El dibujo de ingeniería es el lenguaje gráfico usado en todo el mundo por los ingenieros, proyectistas y dibujantes para expresar y registrar las ideas e informaciones necesarias para la construcción de maquinarias, estructuras de acero y hormigón, etc” .

Para facilitar la interpretación del concepto representación gráfica, se asocia al concepto dibujo y para ello se comparan: un dibujo es una representación gráfica (de un objeto existente o imaginado), es una imagen visualizada, obtenida en el papel o pantalla de la PC,

que sirve para comunicar ideas técnicas necesarias para su construcción, reparación o modificación u otras funciones técnicas. Tomando como referencia la definición de habilidad representar gráficamente que sigue a continuación de la autora (Vega M. C., Sistema de procedimientos algorítmicos de la Geometría Descriptiva: un nuevo enfoque, 2009), pudiera decirse que, una representación gráfica en el dibujo básico o técnico, es una constancia proyectiva de la forma de un objeto de carácter material o ideal, mediante una codificación de acuerdo con las leyes de la *Teoría General de las Proyecciones*, lo que lleva implícito proyectar, que se obtiene en el papel o en la pantalla de la PC.

El que investiga en este caso, se acoge a la definición dada por (Vega, Sistema de procedimientos algorítmicos de la Geometría Descriptiva: un nuevo enfoque, 2009), cuando manifiesta que:

“La habilidad de representar gráficamente permite dejar constancia proyectiva de la forma de un objeto de carácter material o ideal, mediante una codificación de acuerdo con las leyes de la *Teoría General de las Proyecciones*, lo que lleva implícito proyectar”, de modo que dejar constancia proyectiva, es el resultado de un conjunto de acciones y operaciones, imprescindibles para tal fin, y que responden a determinados normalismos recogidos en las normas nacionales e internacionales, referidas con la teoría de las proyecciones y de la proyección axonométrica, fundamentos claves, que constituyen el cimiento de los dibujos o representaciones gráficas.

Existen modelos estructurales de la habilidad representar gráficamente en el dibujo de ingeniería tanto para el dibujo técnico tradicional como para el dibujo asistido por computadora.

En la concepción de (Montenegro, 2002): “Las habilidades específicas de la asignatura Dibujo Técnico que inciden de manera directa, con mayor sistematicidad en los modos de actuación del profesional son:

1. Interpretar documentación tecnológica y de proyecto sobre el objeto de producción y su proceso tecnológico.
2. Representar información técnica sobre el objeto de producción.

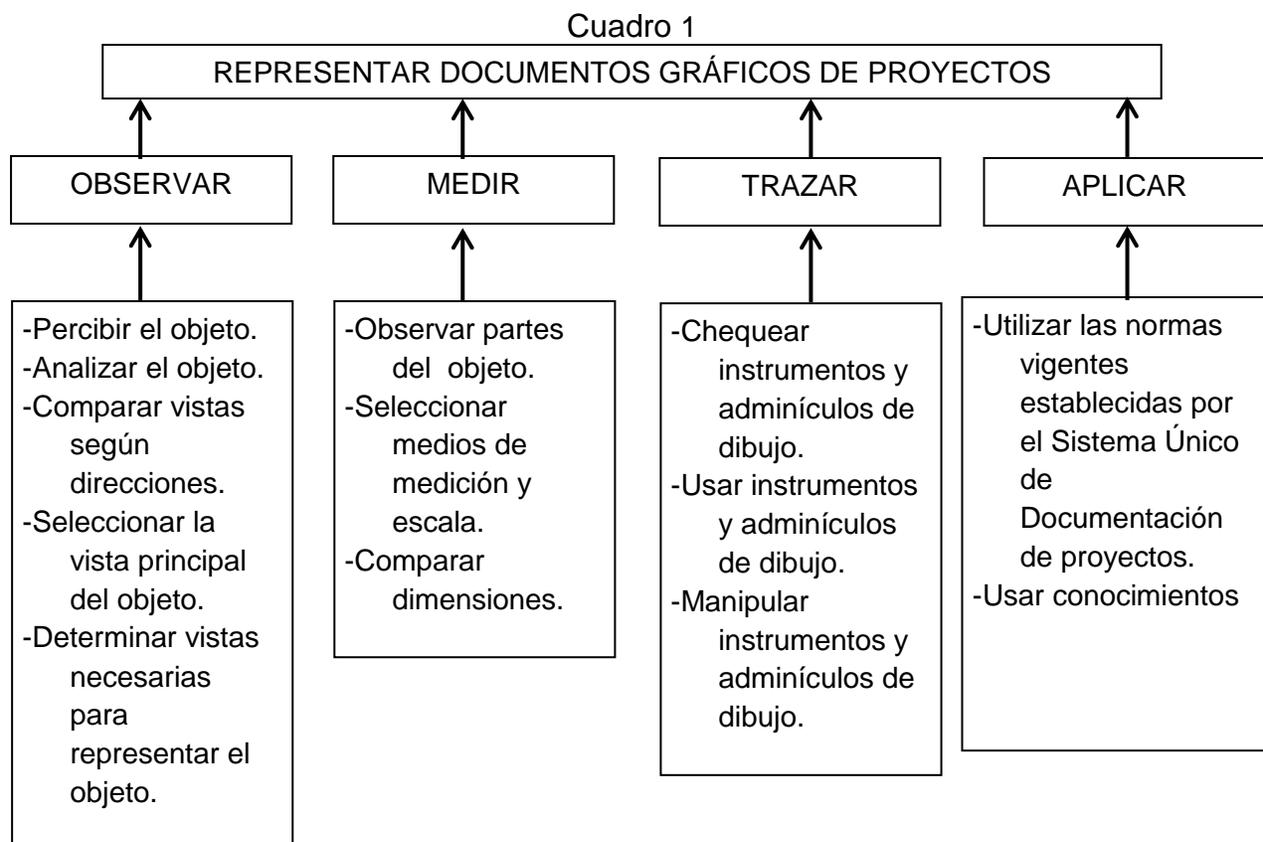
También, sistematizando a (Montenegro, 2002), se encuentra que dentro del sistema de acciones de la habilidad representar se recogen como acciones las siguientes:

1. Determinar los aspectos a representar y su secuencia, en función de los objetivos y exigencias previstos.
2. Definir las formas concretas de representación (de acuerdo al nivel de la representación (reproductivo o creativo))
3. Restablecer una secuencia y diferentes combinaciones entre estas formas.
4. Conformación global del objeto o fenómeno y del conjunto de operaciones que con él se desarrollan.

En la concepción de Montenegro citado anteriormente, se recoge en esencia, los modelos que más adelante se presentan.

En tal sentido es de suma importancia, la participación de las habilidades generalizadas Interpretar y representar, para las representaciones gráficas, junto a otras de carácter intelectual o prácticas de forma conjugada.

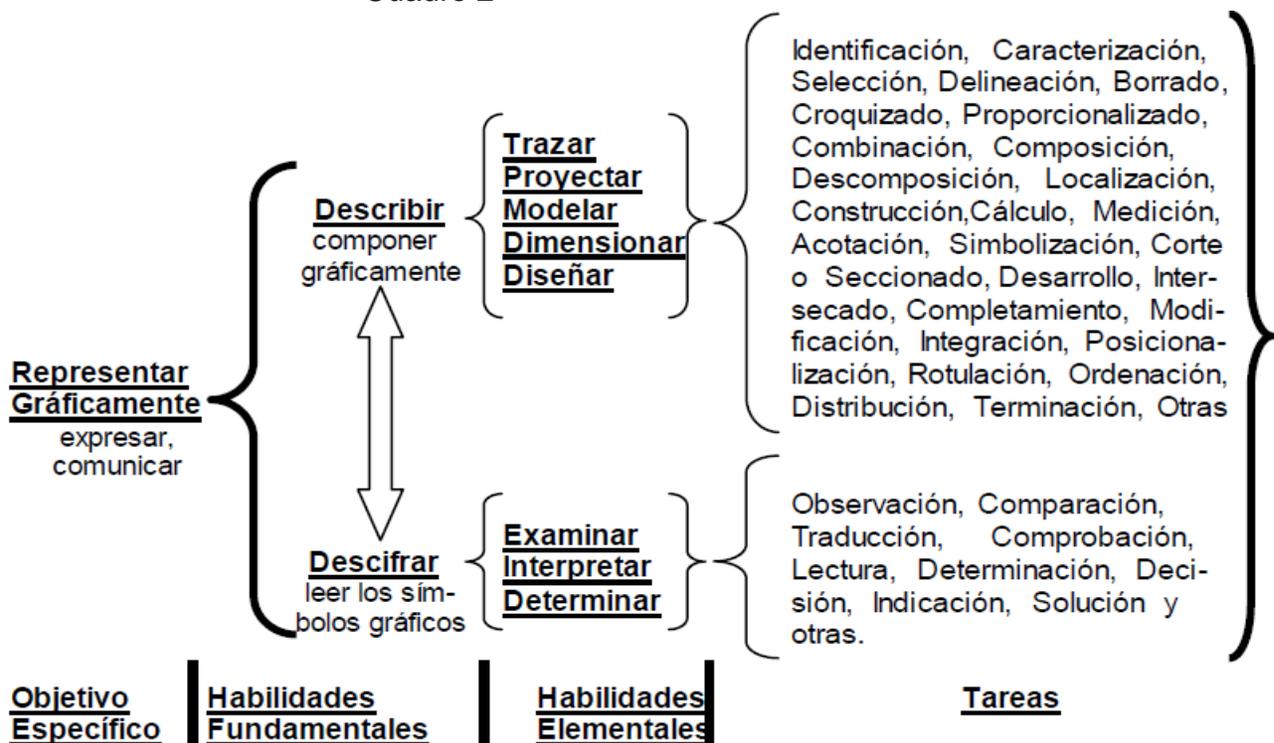
Uno de los modelos de composición de la habilidad representar es la que exponen (Martínez, 1996) y (Limonta, 2006), la cual aparece en el cuadro 1.



En el enfoque dado por (Limonta, 2006), se refleja que: “El sistema de habilidades propuesto está constituido por operaciones generalizadas y tareas”. Al sistematizar esta propuesta de la habilidad representar se denotan cuatro acciones fundamentales: Observar, medir, trazar y aplicar.

En el cuadro 2, se expone la concepción acerca de la habilidad representar gráficamente (Falcón, Tecnología Gráfica Superior, 2013), donde señala que: “ El conjunto de habilidades genéricas específicas y sus correspondientes tareas para el Dibujo Técnico responde, a manera de sistema, al objetivo general específico de esta, Representar Gráficamente, del cual se derivan las habilidades fundamentales Describir y Descifrar y de estas las habilidades elementales Trazar, Proyectar, Modelar, Dimensionar y Diseñar, para describir, así como Examinar, Interpretar y Determinar, para descifrar respectivamente”. Más adelante expresa: “Las habilidades en cuestión y sus respectivas tareas, que no son más que otras tantas habilidades, se pondrán de manifiesto durante el desarrollo de la asignatura y todas ellas de manera casi simultánea. La interrelación de dichas habilidades se muestra en el siguiente cuadro”.

Cuadro 2



Realmente en esta composición de la habilidad representar, se hace un análisis profundo de las acciones y operaciones imprescindibles para poder obtener en el papel o la pantalla de la PC una imagen de un objeto. Nótese que existe una variedad interrelacionada de las diferentes habilidades de carácter intelectual y prácticas que se mezclan para dar lugar a la habilidad rectora que es representar gráficamente.

A consideración de este autor de forma general, para la habilidad representar gráficamente en dibujo básico o técnico, son necesarias las siguientes acciones:

- Organizar las acciones a realizar teniendo en cuenta la BOA (orientación por profesor del sistema de actividades, selección de instrumentos, materiales y accesorios, recorte del papel, aplicación del formato de la serie básica que se adecua, análisis de cada acción y sus respectivas operaciones).
- Observar o imaginar el objeto que será representado en multiplanar en abatimiento o axonométrico. Analizar la forma genérica del objeto (cúbica, prismática, cilíndrica, esférica, piramidal, otras). Definir las propiedades o características del objeto en cada vista o cara del cuerpo (rebajos, nervios, escotaduras, agujeros).
- Croquizar o bosquejar el objeto (a mano alzada)
- Trazar el sistema de coordenadas acorde con el cuadrante que se usará (en Cuba se emplea el primer cuadrante) y el tipo de proyección multiplanar o axonométrica.
- Medir o establecer las dimensiones del objeto así como la escala que se aplicará. Marcar puntos con aplicación de las medidas de las dimensiones, para establecer longitudes de las dimensiones de cada línea que representa los bordes o contornos del objeto
- Trazar líneas rectas o curvas de los contornos visibles u ocultos del objeto con aplicación de dimensiones (Proyectar). Tener en cuenta el alfabeto de las líneas acorde a las NC_ISO.
- Acotar.
- Borrar marcas o líneas erradas, que no son resultados de la proyección (el borrado se realizará en el momento requerido).
- Analizar el resultado o sea lo proyectado en axonométrico o multiplanar en abatimiento y hacer las correcciones necesarias.

Se hace necesario recalcar que no se puede obviar la aplicación de las NC_ISO en los formatos, escalas, acotados y rotulados, aunque son elementos ajenos a la habilidad

representar, que son otras habilidades específicas del dibujo técnico, que no obstante, se deben tener presente por formar parte de un sistema en las representaciones gráficas.

1.7 La habilidad representar gráficamente en axonométrico

Es de significar que cada ciencia o arreglo didáctico de una ciencia, tiene un conjunto de teorías que la definen y la sustentan. Un grupo de disciplinas y asignaturas fundamentalmente las Geometrías y las del Dibujo Técnico, basan sus estudios para las representaciones gráficas en la Teoría de las Proyecciones. En sus estudios sobre este tema (Vega F. A., 2012) sostienen que: “La Teoría de las Proyecciones es la base a partir de la cual se desarrollan los diferentes sistemas de representación que se utilizan en la construcción de dibujos técnicos de Ingeniería y Arquitectura” y “el método que utiliza la Geometría Descriptiva es el método de proyecciones”. Se define a la proyección como: “a la figura resultante de la intersección de los rayos proyectantes con el plano de proyección” (otros, 2009). En concreto, en dibujo técnico, las representaciones gráficas son proyecciones del ente geométrico u objeto sobre la hoja de papel (o pantalla de la PC), utilizando métodos y procedimientos de trabajo con el uso o no de instrumentos, materiales y accesorios propios de la especialidad.

Si se logra que el alumno represente gráficamente objetos vistos en su forma espacial, se afirma, que podrá realizar más objetivamente las representaciones multiplanares en abatimiento diédrico o triédrico según corresponda, importante en la confección de los planos técnicos, debido a que, la representación en axonométrico desarrolla muchas habilidades de carácter intelectual y prácticas, por los procedimientos a realizar. Se destacan las habilidades intelectuales: observar e interpretar, por cuanto el estudiante observa de manera directa las tres caras principales y las tres dimensiones del cuerpo unidas y en un solo plano, de manera que se pueda dar cuenta de la forma integral o completa que tiene el cuerpo o sea interpretar sus características constructivas.

Según expresa (Echegaray, 2012): “El objeto en el Dibujo es por esencia espacial, y constituye un auxiliar valioso para el dibujante o constructor, es el medio más idóneo para ir fijando las ideas a alcanzar en este proyecto especialmente en su fase de elaboración” A tenor con lo expresado se justifica la importancia de las representaciones espaciales que se llevan a efecto a través de las representaciones gráficas en axonométrico.

Es imprescindible que se efectúe un breve análisis acerca de las representaciones en axonométrico. Estas son las que según (Socorro, 1988) “es una representación de un objeto sobre un plano P cualquiera (llamado plano axonométrico) la cual se realiza mediante proyectantes paralelas, cuya dirección no coincide con la de los ejes coordenados que sirven de orientación al objeto”. Para entender mejor la definición, los mismos autores aclaran que: “Al proyectar el mismo sobre el plano axonométrico (conjuntamente con los ejes del sistema de referencia) se obtiene una representación que, refleja tres caras del objeto que, aunque con cierta deformación, nos da una idea espacial del mismo”.

En la NC_ISO 5456-3 se plantea conceptualmente que: “La representación resultante depende de la forma del objeto, de la posición relativa del centro de proyección, del plano de proyección y del mismo objeto”. (10, 2012)

En el Anexo No. 1, se ilustra el fundamento de la representación axonométrica a partir de la teoría de las proyecciones y en el Anexo No. 2 se muestra la clasificación de la axonometría. Es muy interesante, el procedimiento generalizado de obtención de representación gráfica propuesto por Talizina (Talizina, La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares, 1987), señalando que es una invariante (general, invariable) de la actividad para la realización de las representaciones proyectadas, tal procedimiento es el siguiente:

- Establecer el modo de proyección.
- Determinar la forma de representación de la configuración básica según las condiciones del problema.
- Elección de la configuración básica.
- Análisis de la forma del original.
- Representación de los elementos determinados como resultados del análisis de la forma del original y perteneciente a una superficie apoyada en las propiedades de la proyección.
- Comprobación del original con su representación.

Por lo general las habilidades de dibujo, son la combinación de habilidades intelectuales, docentes y prácticas. Para las representaciones gráficas axonométricas, se necesitan al menos, las siguientes acciones de carácter general, mentales (intelectuales), organizativas (docentes) y prácticas:

- Organizar las acciones a realizar teniendo en cuenta la BOA (selección de instrumentos, materiales y accesorios, recorte del papel, aplicación del formato de la serie básica que se adecua, análisis de cada acción y sus respectivas operaciones).
- Observar o imaginar el objeto que será representado en axonométrico. Analizar la forma genérica del objeto (cúbica, prismática, cilíndrica, esférica, piramidal, otras). Definir las propiedades o características del objeto (rebajos, nervios, escotaduras, agujeros).
- Croquizar o bosquejar el objeto (a mano alzada)
- Aplicar el método para la representación (por coordenadas, encaje, otros).
- Aplicar los tipos de proyección axonométrica, determinando cuál se utilizará (la más empleada es la proyección isométrica, dado su bajo coeficiente de distorsión en los ejes o dibujo isométrico que no tiene en cuenta los coeficientes de distorsión).
- Trazar líneas de los ejes (OX; OY; OZ) del sistema de proyección, con aplicación de dimensiones (ancho, profundidad y altura) y teniendo en cuenta el valor de los ángulos entre los ejes.
- Medir o establecer las dimensiones del objeto. Marcar puntos con aplicación de las medidas de las dimensiones, para establecer longitudes de las dimensiones de cada línea que representa los bordes o contornos del objeto.
- Trazar líneas rectas o curvas de los contornos visibles u ocultos del objeto con aplicación de dimensiones (Proyectar). Aplicar el alfabeto de líneas.
- Borrar marcas o líneas erradas, que no son resultados de la proyección (el borrado se realizará en el momento requerido).
- Analizar el resultado o sea lo proyectado en axonométrico y hacer las correcciones necesarias.

1.8 La calidad en las representaciones gráficas

Se parte del criterio de que toda representación gráfica tiene calidad. A partir de la interpretación resultante del análisis conceptual del término calidad, esta puede alcanzar valores entre mínimos y máximos según las escalas numéricas (por ejemplo 1 al 5) o cualitativas (por ejemplo M-R-B-MB-E), utilizadas en su medición, de modo que cuando se hable de calidad, se refiera a calidad mala, regular o buena, u otra según la escala utilizada.

La apropiada calidad de las representaciones gráficas, se garantiza cuando el estudiante tiene los conocimientos, las habilidades y la voluntad requeridos, que satisfagan los normalismos establecidos, para el dibujo básico y técnico.

1.8.1 Conceptualización de calidad

En el análisis de documentos se han encontrado diferentes definiciones conceptuales del término calidad.

En el diccionario de la Real Academia Española (Diccionario de la RAE, 2014), se expresa que calidad es: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”. De forma análoga, dentro de las acepciones del término, en el diccionario de encarta (Encarta B. d., 2004) se encuentra que se define como: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”.

(Wikipedia, 2008), “La calidad es una herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que la misma sea comparada con cualquier otra de su misma especie”.

Otra de las definiciones de calidad se encuentra en (Chaparro, 1998) “conjunto de características de un elemento que le confiere la actitud para satisfacer necesidades implícitas y explícitas”. En este mismo material se recogen un grupo de opiniones acerca de qué es calidad las cuales se exponen a continuación:

Deming: sistemas sin fallas.

Juran: aplicable al uso libre de problemas.

Crosby: conformancia de los requerimientos.

Feigenbaum: lo que el cliente dice que es.

Taguchi: desempate de acuerdo a los requerimientos del cliente.

González: satisfacción plena y total del cliente interno y externo con relación al producto y servicio.

Ishikawa: la calidad empieza con la educación y termina con la educación.

Al analizar estas concepciones, se infiere que son con respecto a la calidad del producto o sea, el resultado, y que el evaluador no es más que el cliente en la primera instancia, pero ésta, debe ser analizada desde el proceso, a fin de evitar resultados defectuosos, en esto radica la importancia del análisis.

La calidad en sentido general viene establecida conceptualmente en la ISO 9000 y otras de la Organización Internacional de Normalización (ISO en inglés), así como la NC_ISO 9000:2005 y otras que se le derivan, propias de nuestro país. (Normalización, 2005).

Se debe partir en el análisis, que se debe hablar de calidad pero, de la calidad de la educación o en la educación, puesto que se está, en el contexto educativo y por lo tanto es necesario expresar como fundamento que: “Por *calidad de la educación* entendemos el conjunto de propiedades inherentes al proceso formativo de las personas que se determinan a partir de las necesidades sociales y con el compromiso de todos los que se integran y asocian al mismo, buscando un aprendizaje transformador que permita a los sujetos que en él intervienen crear, recrear, producir y aportar de forma consciente, equilibrada y eficiente los conocimientos, valores y capacidades, haciendo posible la construcción de un modelo social de cualidad superior” (Domínguez, 2000).

La calidad de las representaciones gráficas, está dada por el cumplimiento de una gama de requisitos técnicos establecidos en normas internacionales (ISO) y cubanas (NC) o la combinación de ambas (NC_ISO), las cuales se exponen en el epígrafe siguiente. Lograr la óptima calidad de las representaciones gráficas, es demostrar que existe adecuada calidad de la educación, concepto expuesto anteriormente y por lo tanto el que se garantice la preparación competente de los futuros profesionales.

1.8.2 Parámetros de calidad en las representaciones gráficas

La calidad adecuada de las representaciones gráficas, está definida por el proceso de realización y por el resultado final que se obtenga en la hoja de papel o en la pantalla de la PC, respondiendo a un grupo de aspectos técnicos del dibujo que lo hacen superior, según la escala de medición que se aplique.

Dentro de los factores que afectan la cualidad pretendida de las representaciones gráficas, está el poco dominio de las habilidades en el uso de los instrumentos, materiales y accesorios de dibujo técnico según (Socorro, 1988). Estos autores manifiestan de igual forma que: “La calidad de los dibujos depende en gran medida de la calidad obtenida en el trazado de las líneas, así como el uso apropiado que se les dé, ya que ellas pueden variar en grosor y su significado también varía según varíe su continuidad”.

(Valhuerdi, Dibujo Técnico, 2012), indica que, “Al realizar un dibujo técnico se hace imprescindible la sujeción del papel a la mesa de dibujo o al tablero que utilizemos, esto

permitirá trabajar con mayor rapidez y calidad los dibujos”. Se infiere que, la fijación transitoria del papel a la mesa o tablero garantiza este atributo, por cuanto, se garantiza el uso correcto de los instrumentos fundamentalmente la regla T y los que se auxilian de esta para ser usados, así como que se obstaculiza el movimiento innecesario de este, evitándose roturas y otras consecuencias malignas.

Otro de los factores en detrimento de la calidad de los dibujos o representaciones gráficas, son el mal uso de las gomas de borrar o la falta de habilidad práctica borrar, notándose residuos de líneas mal borradas o manchas de grafito en el papel.

Es significativo, que las propiedades del papel que se emplee, sean las apropiadas, así como, el afilado de la punta de los lápices y el uso adecuado según su graduación.

Los aspectos para evaluar la calidad de forma general, de las representaciones gráficas se pueden desglosar en las siguientes dimensiones e indicadores:

- Objetividad de la representación gráfica: significa que el dibujo o representación gráfica exprese fielmente las características constructivas del objeto que se representa, o sea su forma, color y dimensiones. Esta es la más importante porque se refiere propiamente al dibujo del objeto.
- Estética de la representación gráfica: significa que la representación gráfica tenga sus trazos bien elaborados, que el papel donde se representa esté carente de borrones, de suciedades, roturas y manchas.
- Cumplimiento de las normas establecidas en la representación gráfica: significa que se apliquen para la representación gráfica las NC_ISO relacionadas con las líneas, los formatos, las escalas, el rotulado técnico, el acotado y la teoría de las proyecciones.

Sería muy útil el establecimiento de escalas para la valoración o evaluación de la calidad de las representaciones gráficas, cuestión esta que debe ser objeto de estudio por especialistas del ramo o en estudios posteriores de este autor.

1.8.3 La habilidad representar gráficamente en la calidad de los dibujos técnicos

El dominio de las habilidades de representación gráfica, son importantes para el logro de buenas representaciones gráficas. Dominar cada acción o cada operación, cada algoritmo o procedimiento, es indispensable para cumplir con los parámetros de calidad establecidos para las representaciones gráficas.

Son muy cuestionables las equivocaciones en las representaciones gráficas en los planos técnicos, por cuanto afectan el proceso de producción, mantenimiento o reparación o modificación de los objetos, desde el punto de vista técnico.

Se comparte y afirma la idea de que “La representación de imágenes en muchos casos es compleja, pues parece ser la notación gráfica de una visión cerebral” (Rodríguez, Fundamentos teórico-prácticos en la formación y desarrollo de la habilidad visión espacial, 1999). Realmente la representación de imágenes en el papel o en la pantalla de la PC, son producto de una notación de la mente y si las habilidades mentales no están desarrolladas al igual que las prácticas y las docentes, traen consigo afectaciones en la calidad de los dibujos, debido a que las líneas, que son un elemento simbólico fundamental de estos, si no son bien trazadas, pueden dar lugar a confusiones en la interpretación y lectura de este vocabulario técnico, por expresar ideas que no se corresponden con la realidad del objeto que se muestra en la imagen visual.

Se destaca la opinión y que se tiene muy en cuenta de (Talizina, La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares, 1987) donde expone que: “para enseñar una acción práctica hay que dirigir la atención principal no en la parte exterior, práctica, sino en su parte interior, intelectual”, cuestión esta muy importante porque afianza la teoría de la necesidad del desarrollo de los conocimientos teóricos y del desarrollo de habilidades de carácter intelectual para el logro entonces de las habilidades prácticas (manipulativas). Más adelante expresa que “de igual forma que no se puede formular conceptos sin los objetos exteriores tampoco pueden ser formuladas las acciones intelectuales sin una acción exterior”, pudiéndose afirmar que: la habilidad no se forma o desarrolla sin conocimientos y los conocimientos no se desarrollan sin la habilidad, de modo que existe una interdependencia funcional.

Las habilidades en el trazado (dominio de las acciones y operaciones para el trazado), evitan los borrones, trazos superfluos, rayones y hasta manchas o roturas en el papel. De igual modo el uso correcto y con destreza de los instrumentos, materiales y accesorios de dibujo, contribuyen con la estética y por supuesto con la óptima calidad de los dibujos como resultado. Se ha observado en reiteradas ocasiones que la falta de habilidad en el uso del compás, trae consigo trazado inadecuado de las circunferencias o arcos así como rotura del papel en el centro de estos elementos geométricos.

Desde el punto de vista actitudinal, un estudiante con esta habilidad desarrollada, se estimula más para el empeño de hacer un trabajo mejor y hacer un trabajo mejor es también desarrollar aún más, su sistema de habilidades de representación gráfica.

En las representaciones gráficas en axonométrico, la calidad está dada desde el punto de vista técnico por las acciones prácticas que garanticen:

- El correcto uso de los instrumentos, materiales, accesorios y equipos del dibujo básico.
- El adecuado trazado de las líneas en la axonometría.
- La aplicación correcta de las medidas en sus dimensiones.
- El adecuado valor de los ángulos de los ejes axonométricos, acorde con el tipo de axonometría empleada en la representación.
- La correspondencia entre objeto real y su representación gráfica (la representación gráfica debe mostrar fielmente las características técnico constructivas, correspondientes a sus caras)
- La limpieza exquisita de la hoja de papel donde se representó gráficamente la axonometría.
- El cumplimiento de las NO_ISO establecidas para este tipo de proyección y representación gráfica, teniendo en cuenta: Posición del sistema de coordenadas, Posición del objeto, Ejes de simetría, Aristas y contornos ocultos, Achurados y acotado.

Es del juicio de este autor, que si no hay dominio de las acciones y por consiguiente de las operaciones (habilidades), es inobjetable, la existencia de la mala calidad de las representaciones gráficas axonométricas y de otras representaciones gráficas en sentido general. Entonces, se ratifica que es, sumamente indispensable, el desarrollo del sistema de habilidades en la disciplina Dibujo en los futuros profesionales de la Ingeniería Industrial.

Conclusiones del Capítulo I

- En la sistematización sobre el concepto habilidad, se encontró un amplio espectro con respecto a sus definiciones, por la variedad existente en sus autores, las cuales acorde con su experiencia psicológica o didáctica las valoran. Se coincide en expresar, que estas son un conjunto de acciones desglosadas en operaciones, que deben ser dominadas por el futuro profesional, donde se evidencia el saber hacer a partir del saber de los conocimientos objeto de estudio.
- La habilidad representar gráficamente, constituye una invariante del dibujo básico o técnico, que aglutina en su estructura a un grupo de habilidades de carácter intelectual, prácticas y docentes, y que dados los conocimientos objeto de aprendizaje, pueden mostrar representaciones acordes a los tipos de proyecciones. Un tipo de esta habilidad, es la habilidad representar gráficamente en axonométrico, la cual en lo específico se alcanza cuando se sistematiza en las representaciones axonométricas, por medio de diversas ejercitaciones.
- Es fundamental el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, para garantizar la calidad óptima, de las representaciones gráficas axonométricas. Mostrar en la proyección, la forma objetiva del objeto que se representa acorde a los normalismos establecidos, es posibilitar la construcción, reparación o modificación técnica del objeto. Si se logra que el estudiante, futuro profesional, realice las representaciones gráficas con la calidad adecuada, es hacerlo competente, en el plano de los diseños tecnológicos y gráficos, contenidos en el modelo o perfil del profesional.

CAPÍTULO II DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN LOS ESTUDIANTES DE 1. AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA

En este capítulo se hace un análisis de la situación que presentan los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería industrial, con relación, al grado conocimientos con respecto a las proyecciones axonométricas y grado de desarrollo que tienen con respecto a la habilidad representar gráficamente en axonométrico. De igual modo se conoce el nivel de motivación y responsabilidad en el desarrollo de las actividades, evidenciados en los resultados obtenidos en los diversos instrumentos aplicados.

2.1 Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico de los estudiantes de Ingeniería industrial de la Universidad de Pinar del Río

Para investigar el grado de conocimientos y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, que poseen los estudiantes de Ingeniería Industrial de 1. año, se seleccionó la población y la muestra, se estableció la definición operacional y se determinaron las dimensiones e indicadores a partir de la sistematización teórica referida en el capítulo anterior.

2.1.1 Selección de la población y la muestra

La población escogida es de 30 estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial, siendo la muestra final de 16, ocho de cada sexo, lo cual representa el 53,3 %. Estos estudiantes no poseen los conocimientos y habilidades requeridos, con respecto a las representaciones gráficas axonométricas, debido a la escasa ejercitación en los grados precedentes.

Del mismo modo, se escogió a una población de 10 profesores de Dibujo Técnico de la Universidad de Pinar del Río y de estos una muestra de cinco profesores que constituye el 50 %.

2.1.2 Definición conceptual de la variable dependiente y determinación de las dimensiones e indicadores

El estudio de la habilidad representar gráficamente ha conllevado al origen de las variables dependiente e independiente. Es objeto de este epígrafe, el análisis de la variable

dependiente o sea: La habilidad representar gráficamente en axonométrico, la cual se define operacionalmente como:

“Al dominio de un sistema de acciones cognitivas, procedimentales y actitudinales que ejecuta el alumno para hacer una representación gráfica en axonométrico, aplicando los normalismos establecidos por las NC-ISO, en un tiempo y condiciones determinadas”.

Se considera al tiempo y condiciones determinadas como variables ajenas, que no afectan en lo absoluto a la variable dependiente (el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico) y la calidad de las representaciones gráficas (dibujos), dadas las condiciones actuales de la Universidad de Pinar del Río, por lo tanto no se tienen en cuenta.

A partir de esta definición operacional, se definen las dimensiones:

Dimensión cognitiva: Es el grado de conocimientos acerca de los conceptos y definiciones de la Proyección Axonométrica y la Habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Dimensión procedimental: Es el grado de desarrollo de habilidades prácticas de representación gráfica.

Dimensión actitudinal: Es el grado de motivación y responsabilidad que posee el alumno en la realización de las actividades de representación gráfica en axonométrico.

Los indicadores por dimensión se muestran a continuación en la tabla 1.

Tabla 1

Variable Dependiente	Dimensiones		Indicadores	
Habilidad representar gráficamente en axonométrico	1	Cognitiva: Grado de conocimientos acerca de los conceptos y definiciones de la Proyección Axonométrica y la Habilidad representar	1,1	Grado de conocimiento de los alumnos sobre el concepto de Proyección Axonométrica
			1,2	Grado de conocimientos de los alumnos sobre la clasificación de la proyección axonométrica
			1,3	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los métodos de la proyección axonométrica
			1,4	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los pasos para el trazado de la proyección axonométrica de la circunferencia
			1,5	Grado de conocimiento acerca de la estructura interna de la habilidad

				representar gráficamente
	2	Procedimental: Es el grado de desarrollo de habilidades prácticas de representación gráfica	2,1	Grado de desarrollo de la acción observar
			2,2	Grado de desarrollo de la acción interpretar
			2,3	Grado de desarrollo en el trazado de los ejes axonométricos según los ángulos de cada tipo de proyección.
			2,4	Grado de desarrollo en la determinación del método de trazado a aplicar
			2,5	Grado de desarrollo en la acción medir en los ejes axonométricos acorde a las dimensiones de los cuerpos (eje X ancho; eje Y profundidad y eje Z altura)
			2,6	Grado de desarrollo en la acción trazar en cada una de las líneas axonométricas acordes a la forma del objeto representado
			2,7	Grado de desarrollo en las operaciones para el trazado de la circunferencia en axonométrico
			2,8	Grado de desarrollo en la acción proyectar cada una de las vistas del cuerpo en axonométrico
	3	Actitudinal: Grado de desarrollo en los motivos e intereses de los alumnos	3,1	Grado de motivación de los alumnos por la carrera que estudian.
			3,2	Grado de motivación de los alumnos por la asignatura Dibujo Básico
			3,3	Grado de motivación de los alumnos por la representación gráfica de en axonométrico

Para la medición de los indicadores y dimensiones de esta variable dependiente, se utilizaron las categorías de bien (B), regular (R), y mal (M), estableciéndose criterios de medida requeridos, los que se muestran en el Anexo No. 3.

2.1.3 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados

Son variados los instrumentos utilizados en la investigación para diagnosticar el estado actual de los estudiantes con respecto al grado de desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico. En la etapa exploratoria, se aplicó una prueba pedagógica exploratoria, diagnosticándose a los estudiantes, en aquel momento, en torno a las

insuficiencias existentes en la habilidad representar gráficamente en axonométrico, que justifican el inicio de la investigación. A posteriori, se estudió oficialmente el estado inicial, por medio de una prueba pedagógica inicial. Se aplicó además una encuesta a estudiantes y profesores para asegurar la objetividad de los criterios expresados. Se observó además, el desarrollo de las acciones cognitivas, procedimentales y actitudinales de los estudiantes, en el proceso pedagógico profesional desde la clase de dibujo básico. Se realizó una entrevista grupal con los estudiantes de la muestra para intercambiar sobre un grupo de aspectos previamente confeccionados y finalmente tras la ejercitación del sistema de tareas docentes para su validación, se aplicó una prueba pedagógica final.

- **Análisis de documentos**

Se estudió y analizó el Plan D (Plan de Estudio) de la carrera de Ingeniería Industrial, establecido por el Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, así como el Programa de Estudio elaborado por el colectivo de la disciplina Dibujo del Departamento de Mecánica de la Facultad de Ciencias Técnicas. Se constata que, el sistema de conocimientos, recoge la Teoría de las Proyecciones y dentro de esta, todo lo relacionado con la axonometría, en lo fundamental, las definiciones, clasificación, métodos de proyección y normalismos generales.

La cantidad de horas reflejada en el Plan de Estudio destinada a la asignatura (48 horas) para el semestre, no es la suficiente para el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes.

En el Programa, de igual manera, es insuficiente la cantidad de horas destinadas a las representaciones gráficas en axonométrico, por lo tanto el nivel de conocimientos, como de habilidades, se detrimenta en el futuro profesional, (10 horas para la Unidad Didáctica #1).

- **Prueba pedagógica inicial**

Se aplicó una prueba pedagógica inicial a 18 estudiantes, para diagnosticar, el estado en que se encontraban, con respecto al desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, cuyo cuestionario se ofrece en el Anexo No. 4. Los resultados constataron el grado de dificultades existentes en el dominio de la habilidad representar gráficamente.

En la dimensión cognitiva se obtuvieron los siguientes resultados:

En el indicador 1.1, referido al concepto proyección axonométrica solo el 33, 3 % puede definirla.

En el indicador 1.2, referido a la clasificación de la proyección axonométrica se observa que el 35,3 % tiene dificultades, no distinguiendo los tipos de proyección.

En el aspecto referido a la definición del concepto proyección isométrica se observa la menor cantidad de desaprobados o alumnos con dificultades, ya que solo el 16,6 % presenta insuficiencias. Se aclara que este tipo de proyección dentro de las axonométricas es la más empleada por ello es más conocida.

En el aspecto referido a la proyección dimétrica, se observan insuficiencias en los alumnos ya que el 66,7 %, no logra definirla.

En el indicador 1.3, relacionado con los métodos de la proyección axonométrica, el 100 % de los futuros profesiones presenta dificultades al no conocerlos.

Los alumnos en el indicador 1.4, tienen de igual manera, grandes dificultades (100 % desconocen) con el conocimiento, de los pasos requeridos para el trazado de la elipse u óvalo, como proyección axonométrica de la circunferencia.

Es muy importante el conocimiento de la estructura interna de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, sin embargo, en este indicador 1.5, el 100 %, demuestra no tener conocimientos al respecto.

Solo el 77,8 % de los estudiantes aprueba la dimensión, evidenciándose que un 22,2 % de los estudiantes tienen serias dificultades en la definición y clasificación de la proyección axonométrica.

En la dimensión procedimental se obtuvieron los siguientes resultados:

El comportamiento del indicador 2.1, referido con la habilidad intelectual observar, el 44,4 % de los estudiantes tienen dificultades, expresado en la dificultad para analizar las características del objeto.

De igual modo que el indicador anterior, se comporta el indicador 2.2, relacionado con la habilidad intelectual interpretar.

En el indicador 2.3, referido al trazado de los ejes isométricos, el 77,8 % de los estudiantes no logra trazarlos adecuadamente, porque no utilizan el ángulo requerido de 120° , utilizando otros ángulos no correctos.

Se manifiestan dificultades en el indicador 2.4, puesto que solo el 55,6 % de los alumnos utiliza algún método práctico (por coordenadas, encaje, otros), para el trazado de la proyección axonométrica y en la generalidad, emplean un método libre.

Con respecto al indicador 2.5, medir en los ejes axonométricos, se observa que existen dificultades, pero con menor intensidad, dado a que el 66,7 % de los alumnos demuestra saber medir.

El trazado de las líneas axonométricas, indicador 2.6, presenta algunas dificultades, por cuanto el 70,6 % de los estudiantes resultan aprobados, pero un 29,4 % resulta desaprobado.

En cuanto al indicador 2.7, trazar la elipse como proyección isométrica de la circunferencia se observan resultados sumamente insuficientes en los alumnos por no trazar los pasos requeridos. Ningún estudiante aprueba el indicador, todos están suspensos al respecto.

En EL (indicador 2.8), la proyección de cada vista con respecto a cada cara del cuerpo de igual manera se observa que el 44,4 % de los alumnos tiene dificultades, habilidad práctica sumamente importante para lograr la calidad requerida de la representación gráfica en axonométrico por cuanto es el indicador que refleja fielmente las características del cuerpo en el dibujo. En el aspecto relacionado con la selección de la posición correcta de la vista principal coincidente con la cara principal del cuerpo, se observan deficiencias dado que el 55,6 %, no lo representa correctamente.

En sentido general el 50,0 % de los estudiantes aprueba la dimensión, pero son evidentes las dificultades que se presentan.

La prueba pedagógica en su totalidad es solo aprobada por cuatro estudiantes lo cual representa el 22,2 % de aprobados de los alumnos examinados.

Al reflexionar sobre los resultados finales de la prueba pedagógica inicial en el plano estadístico, se observa que:

El promedio de las notas alcanzadas por los alumnos es de 43,11 puntos, mientras que la mediana y la moda son respectivamente de 39 y 36 puntos, notas por debajo del 60 %, que representa al aprobado. Se alcanza una desviación de 19,2 y un altísimo coeficiente de desviación (44,5), muy por encima de 10 que es el valor máximo permisible.

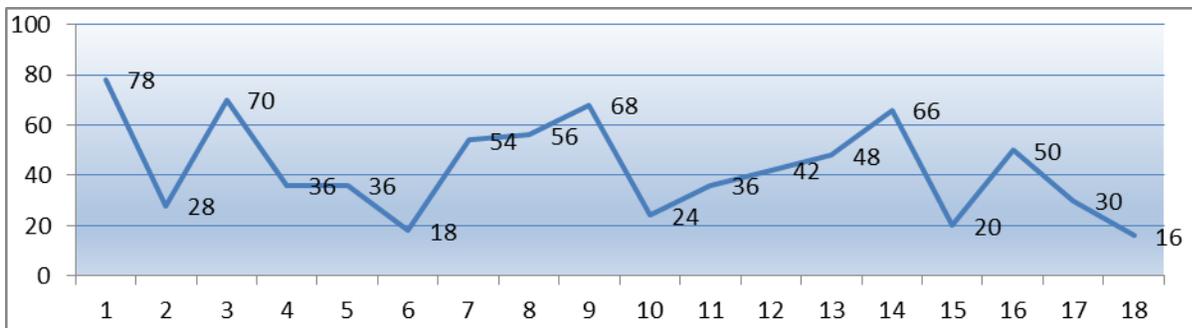
Obsérvese que los resultados no son nada satisfactorios evidenciando insuficiencias, en el plano cognitivo y procedimental.

En el desarrollo de la prueba pedagógica inicial, los alumnos mostraron un nivel de motivación y responsabilidad adecuado, indicadores que fueron desarrollándose en los alumnos, en la medida que transcurría esta investigación y los mismos iban tomando

conciencia al respecto de la importancia de estas representaciones gráficas axonométricas, de las habilidades de dibujo básico y de la investigación propiamente dicha.

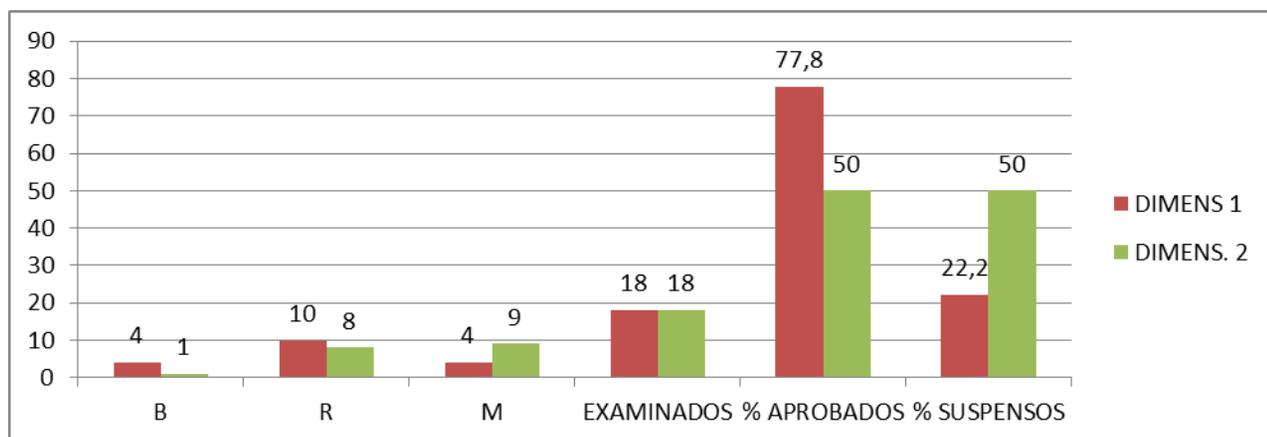
En el gráfico 1, teniendo en cuenta el valor de las notas de los alumnos, se puede inferir el grado de dispersión que existe en las notas alcanzadas por los estudiantes. La dispersión es de 19,2.

Grafico 1



En el Grafico 2, se puede observar los resultados alcanzados por dimensiones Dimensión 1 Cognitiva y Dimensión 2 Procedimental)

Gráfico 2



En el Anexo No. 5, se muestra una tabla con la frecuencia absoluta, relativa y acumulada, donde es importante evaluar que el 72,2 % (frecuencia acumulada) de los alumnos tienen notas inferiores a los 60 puntos que es el aprobado, la Moda (36), la Mediana (39) y la Media (43,1), son valores realmente bajos, justificándose la existencia de grandes dificultades en el

desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes futuros profesionales.

- **Encuesta a estudiantes**

Se le aplicó una encuesta, ver Anexo No. 6 a los 16 estudiantes, donde se originaron los siguientes resultados:

Ante las variadas afirmaciones válidas o no de habilidad, solo el 26,7 % de los estudiantes definieron adecuadamente que es una habilidad.

El 80,0 % de los estudiantes expresan conocer la definición de representación gráfica, reconociendo que es una proyección en el papel.

Con respecto a la habilidad representar gráficamente, los alumnos expresan que las acciones (que son habilidades o intelectuales o prácticas) que son importantes para tener dicha habilidad en Dibujo Técnico, son las siguientes:

Observar 86,7 % de los estudiantes (13,3 % no la reconocen como importante)

Trazar 93,3 % de los estudiantes (6,7 % no la reconocen como importante)

Medir 73,3 % de los estudiantes (26,7 no la reconocen como importante)

Proyectar 93,3 % de los estudiantes (6,7 % no la reconocen como importante)

Al analizar estos resultados se observa que los alumnos tienen un nivel de aproximación del conocimiento de las acciones requeridas para dominar la habilidad representar gráficamente, pero, todavía existen determinados estudiantes que no las reconocen, estando errados en tal sentido.

Los alumnos al autoevaluarse con respecto a sus dificultades en la representación gráfica expresan que sus mayores dificultades están en:

No medir con exactitud (40,0 %)

No proyectar o sea llevar al papel lo que se ve o imagina (46,7 %)

No conoce el sistema de acciones y operaciones necesarias (53,3 %). El no conocimiento de este elemental sistema de acciones conduce al alumno, a no poder representar gráficamente en axonométrico con la calidad demandada, pues constituye el algoritmo o procedimiento de trabajo a ejecutar para tal fin.

Como se observa, los futuros profesionales de la ingeniería industrial, presentan deficiencias en aspectos procedimentales, lo cuales son limitantes a la hora de representar gráficamente y de dominar la habilidad representar gráficamente.

En cuanto a la autoevaluación de los estudiantes con respecto a los conocimientos teóricos que poseen, con respecto a la proyección axonométrica, se recogen en la tabla 2 los siguientes resultados:

Tabla 2

Aspectos	Bien (3) %	Regular (2) %	Mal (1) %
Concepto de proyección	37,5	56,3	6,3
Concepto de proyección axonométrica	25,0	56,3	18,8
Clasificación de la proyección axonométrica	25,0	43,8	31,3
Concepto de proyección isométrica	33,3	53,3	13,3
Características de los ejes isométricos	14,3	64,3	21,4
Pasos de la proyección isométrica de la circunferencia	6,3	56,3	37,5
Las dimensiones de los cuerpos en las representaciones axonométricas	6,3	68,8	25,0
Las acciones y operaciones necesarias para representar gráficamente en axonométrico	31,3	37,5	31,3

Se observa que en la valoración que realizan los estudiantes de sí mismos, existe un nivel o grado determinados de deficiencias en torno al aspecto cognitivo o sea al dominio de los conocimientos teóricos indispensables para poder saber hacer.

- **Observación de la actividad de los alumnos**

Se realizó una observación a la actividad de los alumnos desde la clase, en la representación axonométrica (isométrica) de diversos objetos elaborados en madera. En el Anexo No. 7, se observa la guía de aspectos que se tuvieron en cuenta para la observación. Los resultados de la observación se muestran a continuación:

Se observó que solo el 27,8 % de los estudiantes, futuros profesionales, logra identificar a plenitud la proyección axonométrica, que observan el cuerpo debidamente, pero en el análisis de las características constructivas que tiene, a saber: agujeros, nervios, escotaduras u otras, no precisan todos estos elementos.

En el trazado de las líneas se aprecia el mal o no empleo de las líneas de construcción o sea las líneas iniciales de la representación gráfica. Los trazos dobles y el inadecuado grosor de la línea, son dificultades significativas. Por esas dificultades se evalúa al 100 % de los estudiantes como Regular en esta importante habilidad de carácter práctico.

Se observó que el 100 % de los alumnos presentan dificultades en la habilidad práctica medir, ya que no son precisos, aunque muestran determinado nivel de exactitud. Es incuestionable la importancia para el ingeniero tener habilidades en la medición.

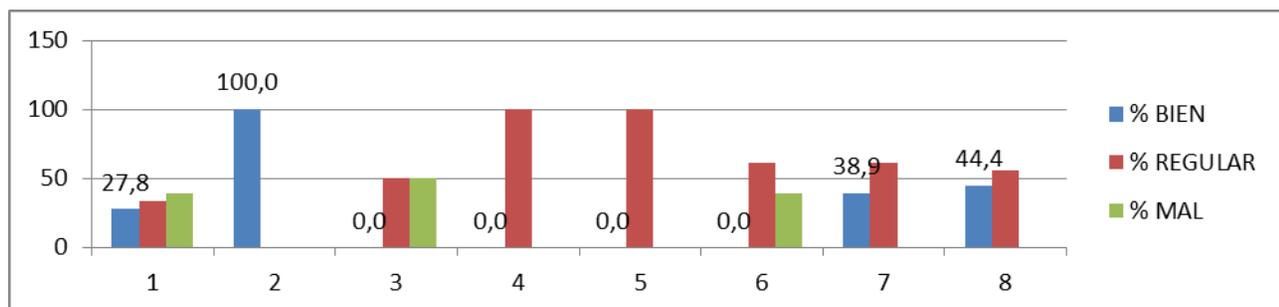
Se apreció que el saber proyectar, o sea la figura resultante en el papel, donde se muestren fielmente las características del objeto representado, constituye una dificultad que poseen los estudiantes. Ningún alumno en esta observación alcanzó al respecto la categoría de Bien, el 61,1 % se evaluó de Regular y el 38,9 % de mal.

En torno a la motivación, se observó que el 38,9 se sentía motivado y que el 61,1 estaba motivado de cierta manera, no demostrando plenitud al respecto.

El nivel de responsabilidad se midió por la disciplina mostrada y por el cumplimiento de la actividad en tiempo. A tales efectos los resultados observados arrojaron que el 44,4 % resultó ser responsable y que el 55,6 % fue evaluado su regular su nivel de responsabilidad.

En el sentido de poder apreciar los datos resultantes de la observación realizada, se muestra el Gráfico 3, que se muestra a continuación:

Gráfico 3



- **Entrevista grupal**

Se realizó una entrevista grupal, como otra de las técnicas de los métodos empíricos utilizados, para buscar la objetividad de cada resultado, objeto de investigación. Se garantizó el clima requerido, explicándosele a los estudiantes, la importancia de la investigación y de los resultados que futuramente tendría para los estudiantes de cursos escolares venideros. En el Anexo No. 8, se puede observar la guía que se preparó para tales fines.

Los estudiantes en sus opiniones sobre la proyección axonométrica (Pregunta 1), expresan que realmente tienen dificultades con su identificación cuando se le ilustra, pero que mucho más, no logran definirla, aunque si logran identificar la proyección isométrica por cuanto en clases la utilizaron más, en las representaciones de los modelos de objetos estudiados. Sin embargo a pesar de dibujar isométricamente presentan dificultades con su definición. Presentan muchas dificultades con la clasificación y fundamentalmente con el reconocimiento de los ángulos y coeficientes de distorsión de los ejes.

Con respecto a su opinión acerca del dominio de los conceptos habilidad y habilidad representar gráficamente en axonométrico (Pregunta 2), reconocen tener determinadas ideas al respecto, pero no un conocimiento exacto de su significado.

En torno a la opinión, sobre el nivel de desarrollo de habilidades, intelectuales y prácticas (Pregunta 3), reconocen que no dominan la estructura interna de ninguna de ellas, ni las acciones u operaciones que son inherentes a ellas y que son indispensables dominar. Expresan que tienen inestabilidad en el dominio de unas y de otras o sea que el nivel de conocimiento y dominio es irregular, no es igual en todas. De igual manera no las dominan plenamente desde el punto de vista práctico.

Con respecto al grado de motivación (Pregunta 4), los alumnos exponen que se están motivando por la carrera, que algunos no la pidieron en primera opción, pero fue la que les tocó por sus resultados. Con respecto a la motivación por la asignatura Dibujo Básico, aunque reconocen su importancia, se nota que no existe consenso, o sea unos si y otros no (la mayoría dijo estar motivado). No expusieron nada significativo con respecto a su motivación por la representación axonométrica, puesto que esto cabe dentro del nivel de motivación por la asignatura, por ser un conocimiento objeto de estudio.

- **Encuesta a profesores de Dibujo de la Universidad de Pinar del Río**

De una población de 10 profesores de Dibujo Técnico de la Universidad de Pinar del Río, fue tomada una muestra del 50%, a los cuales se le aplicó una encuesta que puede ser observada en el Anexo No 9.

El promedio o media de edad de estos profesores es de 47,5 años, la media en la docencia es de 19,4 años y la media impartiendo la asignatura es de 9,5 años. En el Anexo No. 10, pueden observarse algunos datos acerca de sus características docentes.

En el Gráfico 3 que se ilustra a continuación, se ofrece una información relacionada con las opiniones de los profesores con respecto a las dimensiones cognitivas, procedimental y actitudinal de los alumnos en las representaciones gráficas en axonométrico.

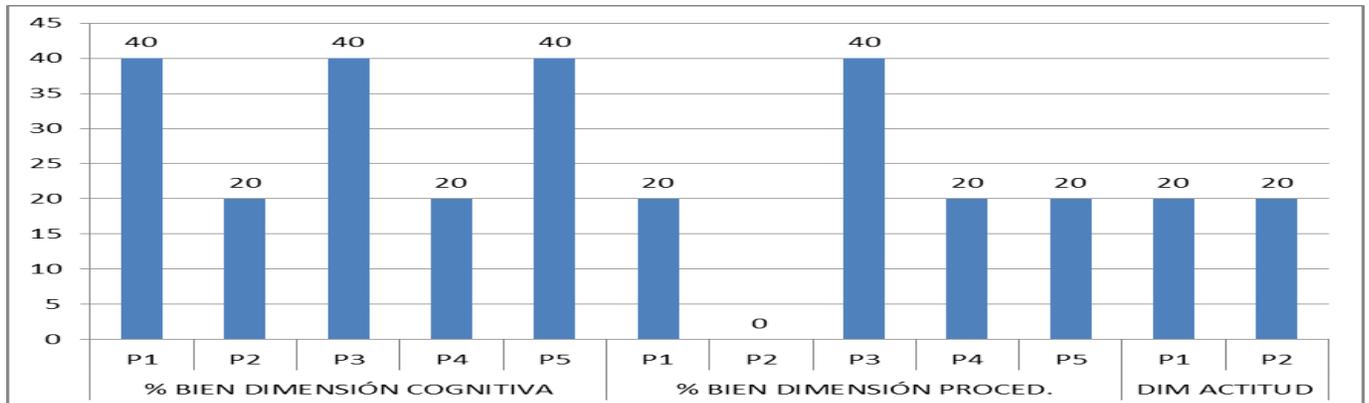


Gráfico 3

Como se observa ningún resultado sobrepasa el 40,0 % de Bien y muchos de los cuales están por debajo de este, o sea 20,0 %, lo cual muestra que existe consenso en la opinión con respecto a las dificultades que presentan los estudiantes en la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

En la dimensión cognitiva los peores resultados se alcanzan en las Preguntas 2 y 4 referidas respectivamente a:

- ✓ Conocimientos teóricos acerca de la clasificación de la proyección axonométrica (80,0 % expresan que no es bueno el nivel de conocimientos).
- ✓ Conocimientos teóricos acerca de los pasos para la representación de la proyección axonométrica de la circunferencia específicamente la isométrica (80,0 % expresan que no es bueno el nivel de conocimientos).

En la dimensión procedimental los peores resultados se alcanzan en las Preguntas 2, 4 y 5 referidas respectivamente a:

- ✓ Ningún profesor evaluó de bien el desarrollo de la habilidad intelectual interpretar, importantísima para poder representar gráficamente y constituye una de las acciones de la habilidad representar gráficamente en axonométrico (100,0 % de los profesores)
- ✓ Con relación a la habilidad práctica trazar, solo el 20,0 % de los profesores opina que los alumnos se evalúan de Bien en esta acción de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

- ✓ En relación con la habilidad práctica proyectar, que constituye una acción de la habilidad representar gráficamente en axonométrico tan solo el 20,0 % de los profesores opinan, que es bueno el desarrollo de esta muy importante habilidad práctica del dibujo básico y técnico.

Se pone de manifiesto que realmente existen dificultades en los estudiantes en las habilidades prácticas de dibujo básico, que forman parte del sistema de acciones, de la habilidad representar gráficamente.

En la dimensión actitudinal es opinión de los profesores (80,0 % de estos) que el nivel de motivación y responsabilidad de los alumnos en las representaciones gráficas en axonométrico no es buena.

En la medida que el profesor fue trabajando con los estudiantes en esta investigación, el nivel motivacional de los futuros profesionales fue creciendo.

- **Prueba Pedagógica Final**

Como colofón del sistema de técnicas de evaluación que se emplearon, se aplicó una Prueba Pedagógica Final (Anexo No. 11), después de haber realizado los estudiantes, el sistema de tareas docentes y de otras acciones del profesor y de los alumnos, para el logro del desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

En el aspecto cognitivo referido a los conocimientos relacionados con las concepciones de la proyección axonométrica se observa lo siguiente en la Tabla 3:

Tabla 3

% alcanzados en el grado de conocimientos de los alumnos acerca de la Proyección			
Conocimiento	Bien	Regular	Mal
Concepto de proyección axonométrica (Ind. 1.1)	100	0	0
Concepto de Proyección isométrica	87,5	0	12,5
Concepto de dibujo isométrico	81,3	0	18,8
Clasificación de la proyección axonométrica (Ind. 1.2)	87,5	0	12,5
Clasificación de la proyección dimétrica	93,8	0	6,3
Conceptualización de proyección trimétrica	81,3	0	18,8
Concepto de coeficientes de distorsión	81,3	0	18,8
Dimensiones de los cuerpos	68,8	0	31,3
Métodos de la proyección axonométrica (Ind. 1.3)	93,8	6,2	0
Pasos para la representación de la elipse (Ind. 1.4)	75,0	12,5	12,5
Estructura interna de la habilidad (Ind. 1.5)	73,8	19,9	6,3

Puede apreciarse, que los resultados muestran, un grado bueno de los conocimientos, necesarios para dominar la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

En el Gráfico 4, se muestran gráficamente los resultados de la dimensión cognitiva arrojados en la Prueba pedagógica final.

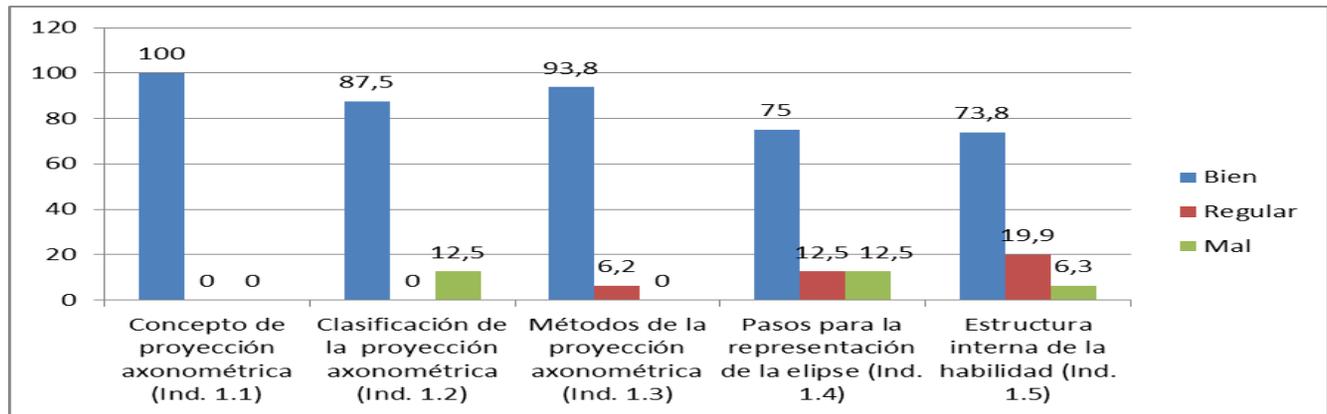


Gráfico 4

En el aspecto procedimental, los resultados alcanzados en esta prueba pedagógica final fueron los siguientes dados en la Tabla 4:

Tabla 4

% alcanzados en el grado de habilidades de los alumnos acerca de la representación gráfica de la Proyección Axonométrica			
Acciones	Bien	Regular	Mal
Acción observar (Ind. 2.1)	100	0	0
Acción interpretar (Ind. 2.2)	100	0	0
Acción trazado de los ejes axonométricos (Ind. 2.3)	87,5	0	12,5
Acción aplicación de Método de proyección (Ind. 2.4)	93,8	6,3	0
Acción Medir (Ind. 2.5)	81,3	18,8	0
Acción trazado de líneas (Ind. 2.6)	81,3	18,8	0
Acción trazado de la proyección axonométrica de la circunferencia (Ind. 2.7)	75,0	12,5	12,5
Acción proyectar (Ind. 2.8)	87,5	12,5	0

Se aprecia en la tabla, que se consiguen buenos resultados en la habilidad representar gráficamente, por cuanto las acciones fundamentales que forman parte de su estructura, con sus respectivas operaciones, son dominadas por los estudiantes hasta determinado grado. No obstante existen algunas dificultades en el trazado de las líneas (25,0 % evaluado de Bien y el 75;0 % evaluado de Regular), en el trazado de la elipse (18,8 % evaluado de Bien y el 56,3 % evaluado de Regular), en el paralelismo de las líneas con respecto a los ejes

axonométricos (el 68,8 % evaluado de Bien y el 25;0 % evaluado de Regular) y en cuanto a la limpieza del dibujo isométrico (37,5 % evaluado de Bien y el 62,5 % evaluado de Regular). Estos aspectos definen la calidad óptima de la representación gráfica axonométrica, por ende se debe tener en cuenta en la exigencia a la hora de realizar las ejercitaciones del sistema de tareas que se propone y aplicó.

En el Gráfico 4 que se muestra a continuación pueden observarse gráficamente los resultados de las acciones fundamentales de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, arrojados en la prueba pedagógica final.

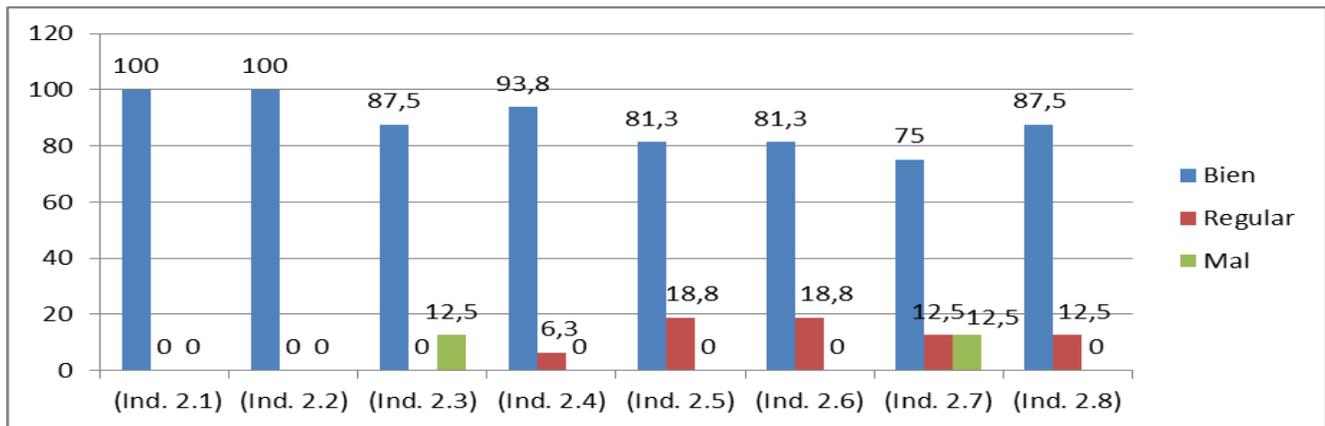


Gráfico 4

En el Anexo 12 se muestra una tabla donde se presentan los resultados de las frecuencias absoluta y acumulada de los resultados finales de la prueba pedagógica final, pudiéndose analizar, que las notas de los alumnos están en una media de 83,7 puntos, siendo la moda y mediana de 87,0 puntos, resultados buenos en comparación con los alcanzados en la prueba exploratoria e inicial de esta investigación. No obstante el coeficiente de variación (16,3 %) es muy alto debido a la deficiente relación entre la desviación y la media cuyo valor es de 13,6. A pesar del incremento de los resultados, la calidad de estos pudiera ser mejor.

- **Triangulación metodológica**

En el Anexo No. 13 se puede observar una comparación entre las notas alcanzadas por los alumnos en el Diagnóstico exploratorio y entre las Pruebas Pedagógicas Inicial y Final. Los resultados de la Prueba Pedagógica Final son muy positivos con respecto a las anteriores. Esta técnica permitió establecer una comparación entre instrumentos aplicados, demostrándose un alto grado de coincidencia en los resultados alcanzados, acerca de las

acciones fundamentales de la habilidad representar gráficamente en axonométrico. Ver Anexo No. 14 y 15.

A tales efectos se creó una matriz DAFO, que justifica la necesidad de la obtención de un resultado científico, que transformara la situación negativa de los alumnos, en cuanto al dominio de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, el cual a juicio del investigador, el más inminente y práctico, que entre a resolver la problemática de manera inmediata, es la de un Sistema de Tareas Docentes, el cual se propone.

Debilidades:

- No dominio de los conocimientos relacionados con la proyección axonométrica
- Trazado incorrecto de líneas de construcción.
- No aplicación de las NC_ISO con respecto a los tipos de líneas.
- Errores de medición.
- Trazado incorrecto de los ángulos de los ejes de la proyección axonométrica fundamentalmente la isométrica, que es la más usada en la técnica.
- Errores en el paralelismo de las líneas con respecto a los ejes axonométricos (en este caso líneas isométricas).
- No dominio de la habilidad práctica (acción) proyectar.
- La limpieza de las representaciones gráficas no es óptima.

Amenazas:

- El no dominio de las acciones y operaciones de las habilidades intelectuales y prácticas de la asignatura Dibujo Básico.
- La falta de hábitos correctos de Limpieza y organización del puesto de trabajo y del trabajo propiamente dicho.

Fortalezas:

- La disposición de los estudiantes para la realización de actividades que traigan consigo avances en sus conocimientos y habilidades.
- El estado de motivación que se ha alcanzado en la aplicación de los diferentes instrumentos.

Oportunidades:

- La obtención de un sistema de tareas docentes que modifique el estatus del dominio de los conocimientos y habilidades de los futuros profesionales.

- La superación en cuanto a la estructura interna de las habilidades y la concreción de sus invariantes.

Las causales fundamentales de la situación problemática en general están dadas por:

- La exigua cantidad de ejercitaciones de los grados precedentes.
- La poca cantidad de ejercitaciones, que logren sistematizar el dominio de los conocimientos y las habilidades, desde la asignatura Dibujo Básico, por la poca cantidad de horas clases destinadas a este fin.
- El desconocimiento de la asignatura para este nivel, lo cual trae consigo escasa motivación.

Dadas estas causales es que se propone el resultado científico, consistente en un Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Conclusiones del Capítulo II

- Es evidente, el bajo grado del dominio de los conocimientos relacionados con la proyección axonométrica, en sus conceptos fundamentales, en su clasificación, en aspectos procedimentales, así como en el conocimiento de la estructura interna de habilidades intelectuales y prácticas. De igual modo, no se tiene conocimientos acerca de la estructura interna de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, o sea que los estudiantes no disponen del sistema teórico para el dominio de las habilidades de dibujo básico o técnico.
- Se ha observado en todos los instrumentos aplicados a estudiantes y la opinión de los docentes, que no se posee el dominio requerido, en el sistema de acciones psíquicas y prácticas indispensables para la habilidad representar gráficamente en axonométrico, todo lo cual detrimenta la calidad de las representaciones gráficas en axonométrico y de otras que se usan en la confección de los planos técnicos.
- A tenor de las dificultades antes señaladas, comprobadas en cada instrumento aplicado, se justifica la necesidad de un resultado científico, que al aplicarse sobre los estudiantes, los transforme cualitativamente en su nivel de conocimientos y habilidades de los estudiantes. En tal sentido, se propone un sistema de tareas docentes por su carácter inminente en su realización por el investigador y su ejecución por parte de los futuros profesionales.

CAPÍTULO III SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN AXONOMÉTRICO, EN LA ASIGNATURA DIBUJO BÁSICO, EN LOS ESTUDIANTES DE 1. AÑO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA

Las representaciones gráficas son sumamente importantes para la técnica, y la consecución de la calidad óptima en la confección de los planos técnicos de los diversos diseños tecnológicos. Estas permiten la mejor interpretación y lectura de los objetos técnicos que se ilustran en los documentos de proyectos. Para ello, se requiere de un adecuado desarrollo de la habilidad de representación gráfica, como parte del proceso de formación de las habilidades profesionales del futuro ingeniero industrial. A partir del modelo del egresado, en que se reúnen un grupo de aspiraciones a alcanzar en la formación de este profesional, es imprescindible que se logre un desarrollo adecuado de esta habilidad, la cual contribuiría con el logro de las aspiraciones profesionales del ingeniero industrial, “el de ser capaz de analizar, diseñar, operar, mejorar y dirigir procesos de producción y servicios” (Autores, 2007), muchos de estos procesos se controlan a través de los planos técnicos u otros documentos tecnológicos y donde el Ingeniero Industrial juega un papel esencial dentro del equipo de trabajo, el cual en sus vertientes ha de interpretar o representar gráficamente.

Los Sistemas de Tareas Docentes y de otros sistemas de ejercicios y actividades para la aprehensión de conocimientos, el desarrollo de habilidades y hábitos, y la formación y consolidación de valores, están siendo extendidos en el contexto escolar en todas las educaciones. En particular en la Educación Superior o Universitaria a través del proceso pedagógico profesional, como vía de trabajo independiente, las tareas docentes coadyuvan a la concientización del aprendizaje, por la variedad, extensión, nivel de profundidad e independencia que debe asumir el estudiante.

Es muy significativo lo dicho por (Bogoliúvob, 1989): “Haciendo tareas prácticas del dibujo técnico los estudiantes desarrollan la imaginación espacial, consolidando sus conocimientos y hábitos para confeccionar y leer los dibujos”, “el máximo efecto al estudiar el curso puede alcanzarse, si los estudiantes realizan tareas individuales, que contribuyen a desarrollar sus hábitos para el trabajo independiente empleando manuales, materiales didácticos y de consulta”.

Se presenta el sistema de tareas docentes, sus fundamentos teóricos o elementos teórico-metodológicos que lo sustentan y con una valoración teórica de dicho sistema de tareas, teniendo en cuenta los resultados del pre-experimento.

Muy en cuenta se tiene que un Sistema de acciones: “Son las actividades interrelacionadas que se planifican, organizan, ejecutan y controlan para alcanzar un objetivo determinado y que se desarrollan teniendo en cuenta la concepción teórico-metodológico y práctica de un proceso educativo”. (Ferrera, 2007). Con esta concepción se sustenta la elaboración del sistema de tareas docentes y de los ejercicios que se proponen para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

3.1. Elementos teórico-metodológicos que sustentan el Sistema de Tareas Docentes elaborado

Es objetivo de este sistema de tareas docentes como se declara, el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico y que se logre entonces la calidad requerida en las representaciones gráficas (dibujos), que realizan los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de 1. año, desde esta asignatura y entonces, por consiguiente, el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje del Dibujo Básico.

El dibujo axonométrico, que representa al cuerpo, dadas sus características, similares del cuerpo en el espacio, es muy utilizado en las representaciones gráficas que realizan los especialistas de la producción, para la exposición de sus ideas desde el punto de vista del diseño de objetos que serán construidos, reparados o modificados, cuestión esta analizada en el Capítulo I, pero que es importante destacar para su comprensión.

Al estudiar los elementos teórico-metodológicos que sustentan este sistema de tareas docentes, no se obvia el estudio del término sistema; la conceptualización, fundamentación y estructura del sistema de tarea docentes así como de los principios que lo sustentan desde el enfoque de la Pedagogía Pedagógica Profesional y de la Pedagogía de la Educación Superior, dadas sus características. Se reflexiona que no se encuentran contradicciones entre ambas Pedagogías, que su objeto, es el Proceso Pedagógico Profesional para la formación de profesionales futuramente competentes.

3.1.1 Conceptualización de sistema y sus características

Existe una diversidad teórica con respecto al término sistema, por la multiplicidad de estudiosos que han tenido la necesidad de sistematizarlo, haciéndoles sus respectivos

aportes. Esta tesis, se ajusta al principio dialéctico materialista de la sistemicidad. Hablar de sistema, es tener en cuenta que, los fenómenos, los elementos o los procesos no existen solos, independientes, aislados, sin vínculos entre otros fenómenos, elementos u otros procesos. Todo está concatenado, entre todo existen nexos que los identifican y hacen funcionar.

Otra definición de sistema muy importante y útil, es dada por (Díaz, 2006), donde manifiestan: “Podemos entender el sistema, en una aproximación, como un conjunto de componentes en estado de interrelación e interacción, integrados de acuerdo a determinadas propiedades, leyes o principios generales, y que actúan en condiciones de interdependencia como una forma de «totalidad», donde el cambio o sustracción de uno de ellos implica cambios en el conjunto”, de modo que el sistema de tareas docentes que se propone, se asume, teniendo en cuenta un conjunto de principios de la Pedagogía de la Educación Superior y de la Pedagogía Profesional de la ETP, armónicamente combinados, los cuales no deben ser incumplidos porque traerían cambios inadecuados en la propuesta.

Desde el punto de vista de la filosofía, (Diccionario de Filosofía, 1984) se entiende por sistema, “(gr. sistema): conjunto de elementos que tienen relaciones y conexiones entre si y que forman una determinada integridad, unidad...El concepto de sistema está ligado orgánicamente con los de integridad, elemento, subsistema, conexión, relación, estructura, etc.”

Al analizar el concepto de sistema desde el punto de vista filosófico, del Diccionario Filosófico, (Iudin, 1973) se expresa: “SISTEMA. Conjunto de elementos, relacionados entre sí, que constituyen una determinada formación íntegra...”

En la web al buscar el significado de sistema aparece por ejemplo: (Wikipedia, 2001) “Un sistema es un objeto complejo cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual. Todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero sólo los sistemas materiales tienen mecanismo, y sólo algunos sistemas materiales tienen figura. ...”

Debe entenderse a los sistemas como al conjunto de elementos que no solo tienen una estructura sino una conexión funcional. La variación de la estructura o la función de una parte del todo o sistema afecta a todo.

En la sistematización de esta definición encontramos el punto común: relación de elementos, que tienen una estructura y función y que constituyen una integridad. Al respecto, al aplicar esta teoría al sistema de tareas Docentes, se está en la obligación de que cada tarea tenga un estrecho vínculo con la anterior y además con la posterior, que constituya cada una de ellas un eslabón de cadena, donde cada una de ellas incida en la otra y que para resolver una, la precedente sienta su base. La composición del sistema de tareas, no se observa como un grupo de elementos diversos sino como elementos interdependientemente conectados.

3.1.2 Concepto de tarea docente para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico

Son innumerables la cantidad de definiciones existentes acerca del concepto tarea docente, enunciados por psicólogos y pedagogos, de dentro y fuera del país, muy significativa para la interpretación científica en las investigaciones pedagógicas.

El psicólogo (Petrovski, Psicología General, 1981), define la tarea como la caracterización de un problema, reconociendo como situación del problema aquello que es imprescindible, desconocido, inquietante, con lo cual tropieza el hombre en el transcurso de la actividad cuando interviene el pensamiento y es parte del análisis de la situación del problema que se formula.

En el contexto cubano, (Zayas C. Á., 1989), destaca que la tarea docente es la célula del proceso docente, que este, se desarrolla de tarea en tarea, hasta alcanzar el objetivo, es decir, hasta que el estudiante se comporte del modo esperado. Interpretando a Zayas, entonces, el modo esperado, sería la formación integral y continua del futuro trabajador técnico.

Se ha sistematizado a Silvestre (otros, 1993) "Las tareas docentes son aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de esta e implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de su personalidad. Es la actividad planificada para dirigir la actividad cognoscitiva de los escolares. Deben constituir un sistema, permitir establecer relaciones entre las diferentes acciones y operaciones que se promuevan y estar en correspondencia con los objetivos que se trace el docente. Contendrán órdenes que servirán de guía para su realización, así como acciones dirigidas a incidir tanto en la búsqueda de la información, como en la estimulación al

desarrollo intelectual y en la formación de puntos de vista, juicios, realización de valoraciones por el alumno"

Al estudiar (Autores, 2008), se encuentra que al definir Tarea en la Didáctica de las Ramas Técnicas, se expresa que: "se puede considerar a la tarea, como la expresión más fehaciente del trabajo independiente en el Proceso de Educación Técnica y Profesional y en este subsistema, se define como: El trabajo docente de tipo académico, laboral e investigativo asignado por el profesor a sus estudiantes, en forma individual o colectiva para que se realice en un tiempo dado y contribuya al logro de los objetivos educacionales de la clase, el tema, la asignatura, la disciplina, el año académico o la carrera (según el nivel de trabajo docente-metodológico en que se sitúa), y por lo tanto, a la solución del problema profesional planteado, vinculada muy estrechamente al currículum de estudio y a la evaluación".

Se aprecia, como expresa (Granados, 2009): "La tarea Docente es el núcleo de la actividad independiente del alumno y actúa como punto de partida de la actividad cognoscitiva y como medio pedagógico específico de organización y dirección de esta actividad, por lo que determina en gran medida la calidad del proceso enseñanza aprendizaje". En tal sentido se justifica que para el desarrollo de una habilidad se precisa de un sistema de tareas donde el alumno tenga que concientizar el aprendizaje, realizar variadas tareas, que tengan una extensión determinada, con nivel cognoscitivo de profundidad y deba efectuarlas con la independencia que se necesita. (Talizina, 1985) ha manifestado que, es necesario que las tareas tributen al desarrollo de las actividades o de las acciones de forma consciente, para que no exista automatización, porque en este caso no se trata de formar y desarrollar un hábito sino una habilidad.

En la conceptualización de Tarea Docente se encuentra el criterio de diversos autores, los cuales se han analizado y de ello tomado lo que es útil para este trabajo.

Se ha tenido muy en cuenta un conjunto de dimensiones que se han de considerar para la preparación de las tareas, las cuales son expresadas por la Didáctica de las Ramas Técnicas (Autores, 2008).

Se ratifica por la importancia que tiene la tarea en el proceso pedagógico profesional para la formación del futuro profesional, debido a que esta como se expresa por (Autores, 2008), "La tarea es una exigencia para actuar que se caracteriza por el objetivo, el contenido y las condiciones para su realización a través del método, la actividad y la comunicación...Así

concebida se erige como el ente más elemental del proceso en sí, portador de todos los componentes del proceso pedagógico, puesto que es proceso, si a esto se incorpora que dicho proceso transcurre de tarea en tarea y que por otra parte, en la tarea tiene lugar la contradicción fundamental del proceso, constituyéndose en fuerza impulsora de la actividad del estudiante, en su aprendizaje, entonces será fácil comprender que la tarea es la célula generadora del proceso pedagógico profesional”.

En la estructura del sistema de tareas docentes que se propone se aplican los componentes didácticos fundamentales rectorados por el problema y objetivo como elementos rectores.

3. 2. Principios que sustentan el Sistema de Tareas Docentes desde la Pedagogía de la Educación Superior y la Pedagogía Profesional

El sustento teórico del sistema de tareas docentes que se propone, se basa en los principios filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos cuya base metodológica de todas estas ciencias es el materialismo dialéctico.

En el aspecto filosófico se aplica lo relacionado con el método histórico dialéctico materialista de Marx y Engels, y la teoría general del conocimiento de Lenin, la teoría de los sistemas que precedentemente a este aspecto se planteó, considerándose a estos aspectos como esenciales para la elaboración del sistema de tareas docentes. No se concibe una teoría sin un fundamento filosófico del Marxismo-Leninismo. Se tienen muy en cuenta las leyes de la dialéctica en lo esencial en la de los cambios cualitativos y cuantitativos que se aspira con este trabajo. “Desde una perspectiva dialéctica materialista no es posible transformar la realidad educativa desestimando lo mejor de la experiencia y el pensamiento pedagógico pasado” Acogiendo esta idea de Arriata Díaz, (Díaz, 2012) se toman las mejores experiencias ya sea del contexto mundial, americano, cubano y pinareño desde los diversos prismas que existen en torno a los sistemas de tareas docentes.

La base sociológica del sistema de tareas docentes que se presenta está erigido en que el alumno es un ser social, aunque también individual y que posee un comportamiento social, que por lo tanto necesita y es factible su relación con todos los factores humanos y materiales para la ejecución de los variados ejercicios del sistema de tareas docentes. Teniendo en cuenta las funciones sociales de la Educación, este sistema de tareas docentes contribuye con el desarrollo de la cultura de los estudiantes y si se logra de que cada uno de ellos se desarrolle a plenitud, entonces se estuviera contribuyendo con el desarrollo de la

cultura en un plano social, debido a la aplicación futura de los conocimientos en el entorno laboral. Desde otro punto de vista, en este sistema de tareas existe una inter-influencia social entre los alumnos, puesto que ocurre un proceso de comunicación, donde cada uno aporta sus conocimientos, haciéndolo socializados, los cuales contribuyen con la formación armónica de la personalidad, y de la socialización del individuo. Es muy importante lo señalado por (Pérez A. B., 1997) cuando dice que: “Desde el punto de vista sociológico el objetivo general de la Educación se resume en el proceso de socialización del individuo, esto es en la apropiación por el sujeto de los contenidos sociales válidos y su objetivación, expresada en formas de conductas aceptables por la sociedad”. De cierto modo, si estos contenidos de la tarea docente resultan válidos o significativos para el alumno, podrían constituirse en contenidos sociales.

En la investigación se acoge como base psicológica el enfoque histórico cultural de Vigotsky y otros que en torno a su obra han efectuado múltiples aportes y contribuciones. Vigotsky fue el creador y fundador del paradigma histórico-cultural.

“Estudiar algo históricamente significa estudiarlo en movimiento. Esta es la exigencia fundamental del método dialéctico. Cuando en una investigación, se abarca el proceso de desarrollo de algún fenómeno en todas sus fases y cambios, desde que surge hasta que desaparece, ello implica poner de manifiesto su naturaleza, conocer su esencia” (Vigotsky, 1978). Al referirnos a otros autores señalamos a Leontiev, Galperin, Talizina, los cuales en este trabajo se aplican sus aportes investigativos acerca de las teorías del aprendizaje como actividad y de las habilidades como acciones psíquicas.

Juegan un papel preponderante los conceptos de Vigotsky sobre zona de desarrollo actual (ZDA) y zona de desarrollo próximo (ZDP). Los estudiantes, utilizarán el sistema de tareas docentes solos o también con la ayuda de otros compañeros en la solución de las diversas problemáticas que se le presentarán, permitirá una evaluación dinámica en la cual el estudiante manifestará las competencias para solucionar las tareas encomendadas. Es significativo y se ponen de manifiesto en el sistema de tareas los aportes de Vigotsky con respecto a la imaginación y su importancia entonces para el desarrollo de la imaginación espacial en los estudiantes. Ha dicho en su obra *La imaginación y el arte en la infancia*, que mientras más rica es la experiencia humana, tanto mayor será el material del que dispone esa imaginación. Bajo ese precepto, en las tareas docentes se recogen actividades que

acentúan los conocimientos y contribuyen con la imaginación. Los ejercicios finales, son propios para el desarrollo además de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, también lo son para la imaginación espacial por cuanto el desarrollo de la imaginación espacial coadyuva con el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en sentido general.

En el sentido pedagógico este sistema de tareas docentes aspira a satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes (también necesidades sociales) dentro de la diversa gama de estatus o niveles manifiestos de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta el principio didáctico de la asequibilidad de los contenidos y las habilidades, objeto de aprendizaje y que constituyen experiencias y exigencias sociales.

La Pedagogía Profesional así como la Pedagogía de la Educación Superior, que considera el autor no se contradicen, sino que se complementan, constituyen la base pedagógica y didáctica de este sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Es importante afirmar que los principios son importantes en la dirección del proceso pedagógico profesional, puesto que enrumba el camino a tomar para el desarrollo de los procesos que ocurren en la escuela.

En contexto de la Educación Superior, se establecen Principios de la Pedagogía y de la Didáctica propuestos por Carlos Álvarez de Zayas, contextualizándose en el sistema de tareas que se propone:

“Carácter científico de la Educación”

El sistema de tareas que se propone tiene su basamento en los postulados de las ciencias matemáticas y del Dibujo Básico como arreglo didáctico de la ciencia, y estas recogen en sus objetos de aprendizaje, en sus invariantes del conocimiento o de las habilidades, un sistema de teorías, dados en leyes, postulados, teoremas, conceptos, métodos y procedimientos, probados sobre la base de los principios de la ciencia. La formación de una concepción científica del mundo, en este sistema de tareas está dada, porque las tareas parten de la realidad objetiva, de lo cierto en los métodos y procedimientos que el futuro profesional debe aplicar para su solución. De ahí, que el alumno comprenda que la búsqueda de los mejores caminos para la solución de los problemas, deben basarse en concepciones científicas. Teniendo que ver con las precisiones y objetividad metodológica de las ciencias.

“Carácter colectivo e individual de la Educación”

Este principio se pone de manifiesto en el sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, por cuanto se tiene en cuenta que las actividades o ejercitaciones pueden ser elaboradas por el alumno de forma individual o con la ayuda del profesor u otros compañeros, poniéndose de manifiesto el valor colectivismo. Aquí se podrá observar, si el alumno podrá por si solo ejecutar las tareas o si necesita de algún nivel de ayuda por otro factor personal.

“Unidad entre instrucción, educación y desarrollo de la personalidad”

El sistema de tareas concibe en sus objetivos, como un todo a la instrucción y a la educación, de modo que tire al desarrollo de la personalidad de los estudiantes. Al lograr un desarrollo de los conocimientos, de las habilidades y de los valores del futuro profesional, se está concretando un desarrollo armónico de este y por lo tanto se estará formando una personalidad que sea útil en la vida y en el desarrollo de los procesos profesionales ulteriores. Las tareas docentes que se proponen, conllevan a un esfuerzo, a una dedicación, y a una preparación intelectual y práctica, que conduzcan a un estado de instrucción y educación. Tanto los conocimientos, como las habilidades y los valores, son imprescindibles para la formación y desarrollo de la personalidad, porque esta no es más que el cúmulo de aprendizajes durante la vida de la persona que se hace personalidad a través de todas las vivencias de su trayectoria. El hombre se prepara para la vida, con la adquisición de su personalidad que lo marcará para todos los tiempos, teniendo en cuenta su nivel de desarrollo en el aprendizaje.

“Unidad entre lo cognitivo, lo afectivo-motivacional y lo comportamental”

Estos elementos constituyen un sistema que funcionan armónicamente unidos, imposibles de separar. Como son aspectos constitutivos de la personalidad, lo cognitivo afecta a lo afectivo-motivacional y por lo tanto trae consigo cambios comportamentales en el estudiante. El sistema de tareas tiene en cuenta, que a la vez, en que se desarrollan los conocimientos y la habilidad representar gráficamente en axonométrico, se vaya creando un estado afectivo emocional en el aspecto individual y colectivo de los estudiantes, dados por los logros que se alcancen en la solución de los problemas planteados en las tareas, creando un clímax de satisfacción y sosiego así como de motivación por la realización de nuevas actividades. La conducta será regulada entonces, por el nivel cognitivo y procedimental que se cause en los

futuros ingenieros industriales. En la confección de estas tareas de igual modo se ha tenido en cuenta, que estas actividades o ejercicios tengan una significación, para que atraiga al alumno hacia su realización.

“Unidad entre la actividad y la comunicación”

Las tareas docentes proyectadas, logran un proceso de comunicación en la realización colectiva de estas actividades, por cuanto, se pone de manifiesto la necesidad de intercambiar información: de ideas, métodos o procedimientos, etc. Los alumnos obligadamente, tendrán necesidad de intercambiar acorde con el nivel de dudas, que se le vayan presentando en el proceso de solución de las tareas propuestas.

Es imprescindible lograr, en los futuros profesionales, las habilidades comunicativas esenciales, para garantizar la explicación e interpretación, de los fenómenos que se ponen de manifiesto en los procesos productivos. Este sistema de tareas, contribuye con la habilidad interpretar por cuanto los estudiantes deberán: Analizar el objeto o información, relacionar las partes del objeto, encontrar la lógica de las relaciones encontradas y elaborar las conclusiones acerca de los elementos, relacionados y razonamientos que aparecen en el objeto de información a interpretar. En la lectura e interpretación de los planos técnicos de objetos o de procesos, se necesita tener desarrolladas las habilidades fundamentales de comunicación.

Es muy importante lo planteado por (Abreu Regueiro, 2004), que justifica la opinión del autor: “La Pedagogía Profesional se orienta hacia la ETP de nivel medio, pero propiamente la Pedagogía de la Educación Superior puede considerarse también una Pedagogía Profesional, una Pedagogía Profesional Universitaria, surgida históricamente con un interés particular “formación de profesionales de nivel superior”, existiendo cierta cercanía y puntos de contacto entre los postulados teórico – pedagógicos de ambas”.

De igual modo se toma para el fundamento teórico de este sistema de tareas docentes, de (Autores, Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional, 2008), los siguientes principios de la Pedagogía Profesional de la ETP, los cuales son contextualizados a partir de la experiencia pedagógica de ambas educaciones:

“Principio del carácter cultural general y técnico – profesional integral del Proceso de Educación Técnica y Profesional Continua del obrero”

La formación cultural integral del futuro obrero constituye objetivo central del Sistema Nacional de Educación por cuanto es una necesidad que los estudiantes tengan una cultura integral bien establecida por la Pedagogía Profesional y la Pedagogía de la Educación Superior. Se tiene muy en cuenta, la propuesta de las culturas de Áker Aragón, para la formación del profesional competente, y en lo fundamental la cultura general y básica, en este sistema de tareas docentes.

Este sistema de tareas contribuye con la cultura general y técnica del futuro profesional porque este, se prepara conceptualmente, nutriéndose del sistema de conocimientos del objeto de aprendizaje, a la vez que se desarrollan sus habilidades intelectuales y prácticas. A la par con el desarrollo de los conocimientos y las habilidades, que en este caso son fundamentalmente de carácter práctico, se desarrollan hábitos correctos de trabajo, por la automatización que se alcanza en la realización de algunas operaciones.

De modo que se logra en el estudiante una cultura técnica, ya que el dibujo básico prepara al estudiante para asimilar los conocimientos y habilidades de otras asignaturas de la disciplina y de otras disciplinas. La propuesta, contribuye con la cultura del trabajo es decir, el logro de la cultura por la óptima calidad de las representaciones gráficas y por lo tanto en su educación por la cultura, como futuro trabajador de una entidad laboral. Desde igual manera, este sistema de tareas, coadyuva a la preparación del alumno o futuro profesional, para la confección de los diseños gráficos y tecnológicos, la interpretación de los planos y esquemas y en su sabiduría técnica de los procesos organizativos o productivos, siendo el aspecto científico una prioridad en su basamento. Es inobjetable el carácter social que se alcanza en la realización de las tareas de forma colectiva, donde el estudiante se humaniza, por prestar ayuda de forma solidaria a sus compañeros, en la solución de los diversos problemas planteados en las tareas, formándose los valores humanos que requiere la sociedad socialista cubana, que en la actualidad adquieren una extraordinaria vigencia.

El sistema de tareas que se propone, tienen en cuenta, que todas sus actividades, utilicen todas las potencialidades que el contenido del objeto de aprendizaje aporta, y que éste, sea óptimamente aprovechado. Se toman los niveles de asimilación y de desempeño para lograr la eficacia del proceso de aprendizaje.

“Principio del carácter diferenciado, diversificado y anticipado del proceso de educación técnica y profesional continua del obrero”

En la concepción del sistema de tareas docentes, se tiene muy en cuenta que el estudiante, futuro técnico (ingeniero industrial), es un ser humano único, irreplicable y que por lo tanto tiene sus potencialidades y debilidades, que los manifiesta en el proceso pedagógico profesional. Por ello en su confección se prevén ejercitaciones que transitan de lo simple a lo complejo, y que su nivel va desde lo reproductivo hasta lo creativo de forma gradual, desde los conceptos generales hasta los conceptos específicos, que faciliten la comprensión, para su aplicación en las distintas actividades propuestas, que tiendan al desarrollo de la motivación y del interés, porque estas ostentan, accesibilidad y asequibilidad. Responden a lo que es capaz de hacer solo, por su nivel de preparación y sistematización en las ejercitaciones. Las distintas opciones mostradas en las tareas, no permiten la automatización de las acciones, por lo tanto preparan al estudiante para el cambio constante, en eso radica la dialéctica de este sistema de tareas, como concepción de una diversificación de las tareas propuestas.

La realización sistemática, de las actividades, de las distintas tareas planteadas, constituyen en si un diagnóstico, que posibilita al profesor ir evaluando el nivel de desarrollo que se va alcanzando en el futuro trabajador de la entidad laboral. En la medida que el estudiante sea capaz de transitar de una tarea a la otra, se van confirmando el vencimiento de objetivos específicos del objeto de aprendizaje. El alumno, si no vence objetivos anteriores, no podrá pasar a cumplir objetivos posteriores. En las actividades de las tareas propuestas, existe una combinación interdependiente de la teoría con la práctica.

La asignatura Dibujo Básico, como arreglo didáctico de una ciencia, tiene en si un arsenal de teorías, conceptos, teoremas, leyes, que deben ser aplicados creadoramente en la práctica, y a su vez enriquecidos desde su propia praxis. Las actividades que se prevén, son de carácter práctico, sustentadas sobre la base de la teoría.

Se toma como sustento de igual modo este principio, a tenor de que en el sistema de tareas docentes, se han tenido en cuenta, que existen diferencias individuales de los estudiantes que expresan niveles de asimilación diversos, por ello la existencia de ejercicios variados dentro de cada tarea y que se proyectan para su realización de forma individual y colectiva

“Principio del carácter protagónico del estudiante en el proceso de educación técnica y profesional”

El modo de realización de estas actividades de las tareas, se concibe para la realización individual, o colectiva de dos maneras: entre estudiantes o con la ayuda del profesor. El estudiante será dueño de su acción en primera instancia, demostrando lo que sabe y lo que sabe hacer, o lo que no sabe o lo que no saber hacer, manifestando su nivel de independencia o de dependencia al profesor o a sus compañeros de estudio. Se han creado condiciones, en estas tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, de forma tal que el futuro ingeniero industrial, adopte los métodos y procedimientos de trabajos más factibles para él, a tono con su nivel de desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal, el cual expondrá protagónicamente, con su decisión abierta y democrática. El profesor aportará su mejor experiencia en las sugerencias a los alumnos, pero estos definirán su propia acción, en sentido individual y en sentido colectivo.

El alumno deberá ser protagónico en la solución de los problemas planteados en las tareas, poniendo en relieve sus técnicas, procedimientos, algoritmos o métodos propios, o sea su estilo de aprendizaje, desarrollando su intelecto por la búsqueda que tendrá que realizar en variada bibliografía sobre la asignatura que es variada y fácil de obtener, en medios escritos y digitales.

Las tareas elaboradas, tienen un contenido potencial significativo y motivador, para que estimule su realización por parte del futuro graduado, donde pueda aportar diversos caminos de solución y que el estudiante se mantenga activado en la construcción de su propio aprendizaje.

3.3 Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico

En el análisis de la existencia de sistema de tareas docentes en el mundo, concurren variados sistemas, elaborados específicamente para el dominio del contenido y del desarrollo de habilidades en la asignatura Dibujo Técnico, Dibujo Básico, Geometría Descriptiva, la Arquitectura etc., incluso existen variados software, laboratorios virtuales y otras formas digitales de representaciones gráficas, cada cual con sus objetivos definidos, los cuales muchos de ellos pudieran desde un alcance determinado, contribuir al desarrollo de la habilidad representar en axonométrico. En Cuba hay diversos sistemas de tareas docentes en la Universidad Central de Las Villas Marta Abreu, el Instituto Superior Politécnico José

Antonio Echeverría y otros centros educacionales y que sus objetivos pudieran también contribuir con el desarrollo de la habilidad representar en axonométrico.

El Sistema de Tareas Docentes que se elaboró, aprovecha la experiencia de ejercicios o tareas elaborado por otros autores y propios del autor del presente trabajo, los cuales han sido organizados acorde a las exigencias del objetivo que rectora este trabajo, que es el de desarrollar la habilidad representar gráficamente en axonométrico y por consiguiente, mejorar la calidad de las representaciones gráficas de los estudiantes para los procesos de diseño gráfico, muy importantes para el logro del modelo o perfil del profesional de la ingeniería industrial.

Es muy útil la reflexión de (Pérez A. G., Sistema de ejercicios para el perfeccionamiento de la habilidad representar planos y esquemas eléctricos, en los estudiantes de primer año de la especialidad Electricidad en la asignatura Dibujo Técnico, 2011) para socializar el sistema de tareas docentes elaborado por cuanto, la participación activa del colectivo docente con experiencia e incluso la consulta al estudiante es muy provechosa para una elaboración eficiente: “Abrir espacios para la reflexión colectiva, el debate, el diálogo entre los factores implicados, ya que este es el que facilita la interpretación por parte de estos de conocer debilidades, fortalezas, posibilidades y oportunidades de cada quien depende lograr los objetivos esperados”.

La apreciación de (García J. L., 2015), “En la determinación de las acciones que deben realizar los alumnos en la solución de las tareas docentes, para el desarrollo de la habilidad imaginación espacial es necesario detenerse en tres momentos fundamentales para su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje:...” , sugirió al autor de este trabajo que, es necesaria la conformación actualizada de las dimensiones e indicadores requeridos para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico y que se tuvieron en cuenta para la elaboración del sistema de tareas docentes y de las acciones fundamentales correspondientes.

Se toma como referente el criterio de (Varona, 2012), cuando expresa que:

“Se define como tarea docente para el proceso enseñanza aprendizaje del Dibujo a la orientación de acciones con una visión sistémica que contribuyen a la apropiación del contenido de Dibujo para solucionar problemas profesionales según los modos de actuación que realizan los egresados de las carreras universitarias de Ciencias Técnicas en Cuba”

Se estima por este autor que, Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico es: “La integración de tareas compuestas por ejercicios, que se realizan por medio de acciones, para la representación gráfica en axonométrico, acorde a los niveles de asimilación y desempeño, los cuales podrán ser realizados de forma individual o colectiva por el futuro profesional, dentro o fuera de la clase y cuyos componentes son los del proceso pedagógico profesional”.

Este sistema de tareas docentes está compuesto por 10 tareas docentes, que a su vez se integran, en un total de 46 variados ejercicios, que gradualmente van ascendiendo en exigencia, acorde a los niveles de asimilación y niveles de desempeño. Para mejor ilustración, el sistema está compuesto por 17 ejercicios reproductivos según las variantes con o sin modelo; 19 ejercicios de carácter aplicativo y 10 de carácter creativo.

La estructura organizativa del sistema de tareas docentes propuesto es la siguiente:

- Problema
- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Implementación
- Orientaciones metodológicas
- Evaluación
- Tareas

Las tareas a su vez tendrán como estructura la siguiente:

- Sumario
- Objetivo
- Bibliografía
- Método para su realización
- Procedimiento
- Medios de enseñanza
- Acciones fundamentales
- Ejercicios (el cual contendrá la orden y con sus respectivas ilustraciones si las requiere)

En el Anexo No. 16 se exponen los ejercicios correspondientes a cada tarea propuesta. A continuación, se presenta el sistema de tareas docentes propuesto para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico

Problema

Necesidad de desarrollar la habilidad representar gráficamente en axonométrico para contribuir con la elevación de la calidad de las representaciones gráficas de los estudiantes de 1. año desde la Unidad Didáctica #1 de la asignatura Dibujo Básico de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”.

Objetivo general del Sistema de Tareas Docentes:

Desarrollar la habilidad representar gráficamente en axonométrico de modo que contribuya con la calidad requerida en los procesos de representación gráfica, que realizan los estudiantes, como parte del perfil o modelo del Ingeniero Industrial desde la Unidad Didáctica #1 de la asignatura Dibujo Básico de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, contribuyendo integralmente con su formación profesional.

Objetivos específicos:

- Definir los conceptos de la proyección axonométrica, teniendo en cuenta lo establecido en la NC_ISO 5456-3: 2012, para los tipos de proyección axonométrica, de modo que contribuya con su concepción científica del mundo.
- Clasificar la proyección axonométrica establecida en la NC_ISO 5456-3: 2012, que le posibilite aplicar sus conceptos fundamentales en las representaciones gráficas, estimulando la creatividad.
- Observar objetos representados para determinar las características constructivas esenciales que permita su representación gráfica de forma objetiva contribuyendo con su preparación como futuro profesional.
- Representar gráficamente en axonométrico utilizando instrumentos y materiales, teniendo en cuenta, la tipología de la proyección axonométrica, cumpliendo con las NC_ISO 128-20:

2005 y NC_ISO 5456-3: 2012 de forma tal que se apliquen las normas de calidad para estas representaciones.

Implementación: Este sistema de tareas docentes, tiene en cuenta las características del Plan de Estudio y Programas establecido para la asignatura Dibujo Básico en la Unidad Didáctica No 1 “Proyecciones Ortogonales, Sistemas Axonométricos y Desarrollo de Cuerpos Geométricos” la cual para su desarrollo dentro de las 48 horas establecidas por el Programa tiene un total de 10 horas. La ejecución del mismo se efectuará por el alumno de manera individual o colectiva dentro y fuera de clase, a medida que se van desarrollando los contenidos en clase de este tema, de la Unidad didáctica referida.

Estas tareas contienen ejercicios encaminados a dar cumplimiento a los objetivos general y específico del programa de estudio de la asignatura y de la disciplina.

Orientaciones metodológicas.

En la parte teórica de la clase taller, el profesor analizará la definición que aparece en el Libro de texto de Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería de los autores Eladio Ruiz y otros, así como demostrará cómo se representa gráficamente el punto, la recta y el plano manifestándose la aplicación del concepto Proyección Axonométrica, cumpliendo con las acciones y operaciones establecidas, para desarrollar la habilidad representar gráficamente en axonométrico. En las clases talleres posteriores, se trabajará la proyección axonométrica de objetos modelos.

Se insistirá en los siguientes aspectos que constituyen necesidades para lograr una adecuada calidad de la representación gráfica:

1. Analizar adecuadamente las características constructivas del objeto a representar gráficamente en axonométrico.
2. Afilado correcto de la punta de los lápices.
3. Aplicar correctamente el alfabeto de las líneas técnicas acorde a lo estipulado en las NC_ISO.
4. Trazar adecuadamente las líneas evitando el doble trazo y dando el color y grosor requerido.
5. Utilizar el ángulo adecuado de los ejes del sistema de proyección axonométrico teniendo en cuenta el tipo que se aplica. (isométrico, dimétrico o trimétrico).

6. Tener en cuenta las líneas que son paralelas o no a los ejes de proyección al representar axonométricamente.
7. Utilizar adecuadamente los instrumentos de dibujo fundamentalmente los cartabones de 30° x 60° y de 45° según corresponda.
8. Aplicar correctamente el acotado según lo establecido en las NC_ISO

Evaluación:

La evaluación (como proceso y resultado) de las tareas se efectuará en las clases talleres donde se trate el respectivo contenido. Se elaborará según se estipula en la RM 210/07 del MES, una clave de calificación cualitativa o cuantitativa: E (5)-B (4)-R (3)-M (2) donde cada ejercicio se evaluará teniendo en cuenta la cantidad de errores que se comentan. Cuando se desarrollen ejercicios de forma colectiva se efectuará la auto y coevaluación, así como la Heteroevaluación.

Tarea No-1

Sumario: Definiciones de Proyección según la clasificación existente

Objetivo: Definir las Proyecciones teniendo en cuenta su tipología, a partir de la Teoría de las Proyecciones, que le posibilite su motivación y preparación para tareas más complejas.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro y fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información.

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales, diedro o triedro de proyección y cuerpos geométricos. Los libros de forma digital los puede encontrar en Repositorio o en la Plataforma Moodle.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Clasificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Definir concepto proyección y cada tipo de proyección axonométrica.
- Aplicar las NC_ISO en el caso que corresponda.

Tarea No-2

Sumario: Taxonomía de la Proyección Axonométrica

Objetivo: Clasificar la Proyección Axonométrica a partir de representaciones gráficas que le sirven como modelo para su trazado, de modo que contribuya con la formación objetiva del conocimiento.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método para su realización: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica de los ejes axonométricos.

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Clasificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.

- Trazar a mano alzada o con instrumentos los ejes axonométricos teniendo en cuenta el tipo de proyección axonométrica.
- Aplicar las NC_ISO en el caso que corresponda.

Tarea No-3

Sumario: Las dimensiones del cuerpo y los coeficientes de distorsión y su correspondencia en los ejes axonométricos

Objetivo: Identificar las dimensiones de los cuerpos y su relación con los coeficientes de distorsión en la Proyección Axonométrica que le posibilite su aplicación práctica, apreciando la importancia de estos elementos del conocimiento.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica de las dimensiones de los cuerpos y su relación con los coeficientes de distorsión en la Proyección Axonométrica

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales.

Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Identificar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.

- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Indicar el valor de los coeficientes de distorsión en los ejes axonométricos.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-4

Sumario: La representación gráfica en isométrico. Aplicación de conceptos y normalismos

Objetivo: Aplicar los conceptos y normalismos en la representación gráfica en isométrico acerca de la proyección del punto, la recta y el plano así como de modelos de cuerpos que le permita desarrollar sus habilidades manuales, motivándose en la actividad.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método para su realización: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprehendidos acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la visualización espacial

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.

- Aplicar el método de coordenadas para la representación gráfica axonométrica.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica o dibujo isométrico de los puntos y planos dados, según corresponda.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-5

Sumario: La representación gráfica en isométrico. Aplicación de conceptos y normalismos.

Relación entre las proyecciones triédrica en abatimiento e isométrica

Objetivo: Aplicar los conceptos y normalismos en la representación gráfica en isométrico a partir de representaciones gráficas en triédrico en abatimiento, que contribuya con la formación de una disciplina en el cumplimiento de las NC_ISO.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprendidos, acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas, relacionadas con la proyección triédrica en abatimiento

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la interpretación de las características de los cuerpos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de los objetos.
- Aplicar el método de encaje para la representación gráfica axonométrica.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica de los objetos representados en proyección multiplanar.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-6

Sumario: La representación gráfica de la proyección isométrica de la circunferencia

Objetivo: Representar gráficamente la proyección isométrica de la circunferencia utilizando el compás o la plantilla de óvalos teniendo en cuenta los datos que se aportan de modo tal que se perfeccionen las habilidades con el uso de los instrumentos, su cuidado y conservación.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprehendidos acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas de la circunferencia.

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la interpretación de las características de los cuerpos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Aplicar el método de encaje u otro para la representación gráfica axonométrica.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica de la circunferencia según el procedimiento establecido.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-7

Sumario: La representación gráfica de la proyección isométrica conformando cuerpos a partir del explotado

Objetivo: Representar gráficamente en proyección o dibujo isométrico, partiendo del explotado de cuerpos, mediante la adición o sustracción de sus partes, contribuyendo con la visualización espacial y hábitos correctos de limpieza.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva

Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprehendidos acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas partiendo del explotado de cuerpos

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la interpretación de las características de los cuerpos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Aplicar el método de encaje para la representación gráfica axonométrica.
- Analizar las características constructivas del objeto representado en explotado.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica de la circunferencia según el procedimiento establecido.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-8

Sumario: La representación gráfica de la proyección isométrica aplicando el dimensionado de los cuerpos según las NC_ISO

Objetivo: Representar gráficamente en proyección o dibujo isométrico cuerpos aplicando el dimensionado y las escalas de los cuerpos según las NC_ISO contribuyendo con la precisión y exactitud en las representaciones técnicas.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería

Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro

- Dibujo Básico

Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón

- Geometría Descriptiva

Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprehendidos acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas partiendo de vistas de cuerpos.

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la interpretación de las características de los cuerpos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Aplicar el método de encaje u otro para la representación gráfica axonométrica.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica o dibujo isométrico según el procedimiento establecido.
- Acotar las dimensiones del objeto según corresponda.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-9

Sumario: La representación gráfica en dibujo isométrico aplicando el método de adición o sustracción en la composición de los cuerpos producto de la imaginación

Objetivo: Representar gráficamente en dibujo isométrico cuerpos diseñados por la imaginación, a partir de modelos planteados, aplicando el dimensionado de los cuerpos y las escalas técnicas según las NC_ISO, que posibiliten el desarrollo de la imaginación y la creatividad.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprendidos acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas partiendo del método de adición o sustracción en la composición de los cuerpos producto de la imaginación

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la interpretación, la imaginación y la visualización espacial, de las características de los cuerpos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Usar su imaginación y creatividad para la creación y diseño de los cuerpos a representar gráficamente en axonométrico.
- Identificar las proyecciones que se le presentan acorde al ejercicio.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Aplicar el método de encaje para la representación gráfica axonométrica.

- Aplicar la adición o sustracción para la composición del objeto.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica o dibujo isométrico según el procedimiento establecido.
- Acotar las dimensiones del objeto según corresponda.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

Tarea No-10

Sumario: La representación gráfica de la proyección isométrica aplicando el dimensionado de los cuerpos y las escalas técnicas según las NC_ISO

Objetivo: Representar gráficamente en proyección o dibujo isométrico cuerpos diseñados por la imaginación, aplicando el dimensionado de los cuerpos, los métodos de representación y las escalas técnicas según las NC_ISO, de modo que consoliden el dominio de la habilidad representar gráficamente, contribuyendo con la motivación y responsabilidad en el desarrollo de la actividad.

Bibliografía

- Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería
Autores: Eladio Ruiz Martell, Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo y Alberto Rodríguez Piñeiro
- Dibujo Básico
Autores: José Domenech Torres y Rafael Antón
- Geometría Descriptiva
Autores: Francisco Acosta Ruiz y María Cristina Pérez Lazo de la Vega

Método: Trabajo independiente o colectivo (dentro o fuera de clase)

Procedimiento: Trabajo bibliográfico de búsqueda de información y representación gráfica aplicando los conocimientos aprendidos acerca de las proyecciones axonométricas e isométricas.

Medios de Enseñanza: Libros de textos de Dibujo Básico o Técnicos, impresos o digitales. Maquetas o remedos de cuerpos geométricos o modelos, para el desarrollo de la

interpretación, la imaginación y la visualización espacial, de las características de los cuerpos.

Acciones fundamentales:

- Leer inteligentemente la orden de los ejercicios para definir la estrategia de su realización.
- Observar detenidamente las figuras que se muestran.
- Analizar las posibles respuestas.
- Usar su imaginación y creatividad para la creación y diseño de los cuerpos a representar gráficamente en axonométrico.
- Usar instrumentos, materiales y accesorios de dibujo según corresponda.
- Aplicar el método de encaje u otro para la representación gráfica axonométrica.
- Aplicar la adición o sustracción para la composición del objeto.
- Aplicar las dimensiones de los cuerpos en cada eje axonométrico.
- Medir el valor de las dimensiones de las coordenadas de un punto en el espacio.
- Trazar los ejes axonométricos dados los valores que se ofrecen.
- Representar la proyección isométrica o dibujo isométrico según el procedimiento establecido.
- Acotar las dimensiones del objeto según corresponda.
- Aplicar las NC_ISO establecidas de forma correcta.

3.4 Orientaciones metodológicas para introducir el Sistema de Tareas Docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Básico en la Unidad Didáctica No 1 “Proyecciones Ortogonales, Sistemas Axonométricos y Desarrollo de Cuerpos Geométricos”

Cada tarea se irá orientando según las necesidades, en cada clase de las establecidas en la planificación de estudio, para esta Unidad Didáctica. Constituirán ejercicios complementarios a los establecidos en el libro de texto Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería y en el Manual de Ejercicios elaborado. Estas tareas podrán tener diversas finalidades a saber:

- Tareas como demostración dentro de la clase conducidos por el profesor. Se podrán tomar como ejercicios para la demostración del profesor o de un alumno aventajado o ayudante.

- Tareas como estudio independiente de sistematización dentro de la clase. El profesor orientará la respectiva tarea y ejercicio, para realizarlo de forma independiente. En este caso, los alumnos podrán realizarla primero de forma individual y después en forma colectiva enviándose a algún alumno a la pizarra para que la desarrolle, si es de forma práctica o contestar oralmente si es un ejercicio teórico. Los alumnos participarán en el proceso de evaluación, según las formas establecidas.
- Tareas como estudio independiente o colectivo de sistematización fuera de la clase. El profesor realizará la orientación de la tarea y ejercicio y los alumnos la desarrollarán de forma individual o colectiva en su casa, biblioteca o residencia estudiantil. En la clase contigua y después de la orientación será revisada y controlada la calidad de la realización por parte del profesor.
- Tareas para entregar a modo de evaluación frecuente o sistemática. El profesor orientará la tarea y respectivos ejercicios para que los alumnos los entreguen en fecha determinada como forma de evaluación.

El alumno deberá buscarlo en la plataforma Moodle establecida para la asignatura o copiarlo de forma digital en discos o memorias flash.

Ante la ocurrencia de dudas el alumno deberá concurrir ante el profesor u otro alumno, para efectuar las aclaraciones o correcciones debidas.

3.5 Evaluación del Sistema de Tareas Docentes. Análisis de los resultados

El Pre-experimento se ha tomado para evaluar, en la práctica pedagógica, la efectividad que tuvo el sistema de tareas docentes, para el proceso de desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico. Al respecto se aplicaron dos pruebas pedagógicas a los estudiantes según la muestra seleccionada del grupo de 1. año de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, las cuales tuvieron en esencia como objetivo central medir la eficacia del sistema de tareas docentes, y los resultados positivos en la realización de los ejercicios del sistema de tareas docentes, evidencian un salto cualitativo en el desarrollo de la habilidad representar gráficamente.

El pre-experimento se organizó sobre la base de las siguientes tareas:

- Decisión de los instrumentos a aplicar y su forma de tabulación, con relación a la población y muestra.

- Aplicación de los instrumentos de evaluación, su tabulación y análisis estadístico.
- Comparación por medio de la triangulación de los resultados alcanzados en las encuestas a estudiantes y profesores y la observación.
- Análisis y comparación de los resultados estadísticos de las Pruebas Pedagógicas Inicial y Final, instrumentos fundamentales del pre-experimento.

Se puede apreciar en las Tabla 5 y 6, los resultados por dimensiones y total de la Prueba Pedagógica Inicial y Prueba Pedagógica Final (% de aprobados).

Tabla 5

Prueba Pedagógica Inicial	
ÍNDICE	% BIEN
ÍNDICE DI	77,8
ÍNDICE DII	50,0
ÍNDICE GENERAL	63,9

Tabla 6

Prueba Pedagógica Final	
ÍNDICE	% BIEN
ÍNDICE DI	86,02
ÍNDICE DII	88,3
ÍNDICE GENERAL	87,16

Se puede observar en la tabla 7, que los valores ponderados de las dos dimensiones evaluadas son como sigue:

Tabla 7

Dimensiones	Valores ponderados		
	PPI	PPF	DIF
1	0,71	1,47	+0,76
2	0,17	2,38	+2,21

En los anexos: Anexo No. 17, Anexo No. 18, Anexo No. 19 y Anexo No. 20, se muestran los resultados alcanzados por cada indicador y dimensión de cada prueba pedagógica aplicada.

En el anexo No. 21, se puede observar la tabla con los resultados logrados en las dos dimensiones fundamentales que fueron evaluadas en la Prueba Pedagógica Inicial y Final con sus respectivos valores ponderados.

Comparando los índices de evaluación se observa que:

$IE_I = 0,076 \in [\leq 0,33]$ le corresponde la categoría Mal (Valor ponderado de la Prueba Pedagógica Inicial)

$IE_F = 0,40 \in [0,34 - 0,66]$ le corresponde la categoría Regular (Valor ponderado de la Prueba Pedagógica Final)

A pesar de que el índice de evaluación de los resultados está en el rango de 0,34 – 0,66, o sea, de Regular, el investigador estima que los resultados son muy satisfactorios, notándose la gran diferencia entre los valores ponderados de ambas pruebas, en que hay resultados positivos en todos los indicadores y dimensiones. Son elocuentes los resultados alcanzados en el dominio de los conocimientos y habilidades en un grado adecuado.

Conclusiones del Capítulo III

- El Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río, se fundamenta en las bases teóricas de la Filosofía de la Educación, la Sociología de la Educación, en la Psicología del Aprendizaje básicamente en el enfoque histórico-cultural de Vigotsky, la Pedagogía Profesional (tomándose lo requerido de las Pedagogías y Didácticas de la ETP y de la ES), sus leyes, principios y categorías así como la teoría de los modelos existentes de los sistemas de tareas Docentes.
- Este Sistema de Tareas Docentes a tenor del objetivo que se persigue con su elaboración, pone de manifiesto su factibilidad práctica dados los resultados obtenidos al ser aplicado a los estudiantes.
- Por medio del Pre-experimento, quedó demostrado, dados los resultados de las pruebas pedagógicas aplicadas, la validez teórica del Sistema de Tareas Docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río. No obstante mediante el criterio de algunos especialistas, quienes evaluaron todos los indicadores, pudimos constatar su calidad desde el punto de vista didáctico y metodológico, por lo cual se aplicó en el pre-experimento en ambos diagnósticos (inicial y final) por medio de la prueba pedagógica.

CONCLUSIONES

- Se ha sistematizado con relación a los sistemas conceptuales, clasificaciones, estructura interna, y experiencias relacionadas con las habilidades en sentido general y las propias de la asignatura Dibujo Básico. Existen una teoría y experiencia acumulada que ha aportado a la Pedagogía Profesional en diversos enfoques y aristas. Se puede palpar que de igual forma, existen aún, contradicciones propias de la diversidad conceptual, existente en las Ciencias Sociales, fundamentalmente en la rama pedagógica y psicológica en torno a las habilidades.
- El diagnóstico realizado por medio de varios instrumentos de medición constató que actualmente en la dirección y resultados del desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, de los estudiantes de 1. año de la carrera de Ingeniería Industrial, se encuentran grandes dificultades, dados por el poco dominio de los conocimientos objeto de aprendizaje y de las acciones y operaciones que caracterizan a esta invariante habilidad de Dibujo Básico.
- Se ha propuesto un Sistema de Tareas Docentes, ante la necesaria inminencia de un aporte de carácter práctico que pueda solucionar las dificultades de los estudiantes, en torno al dominio, de un sistema de conocimientos y de habilidades, que garanticen la calidad de las representaciones gráficas en axonométrico.
- Se evaluó la efectividad del sistema de tareas docentes por medio del pre-experimento, constatándose el avance y diferencias entre los instrumentos aplicados, por lo tanto se valida la propuesta, dados los resultados de los indicadores de la variable dependiente, mejoraron con respecto al estudio inicial.

RECOMENDACIONES

- Profundizar continuamente, en torno al tema: habilidad representar gráficamente en axonométrico, el cual ha sido objeto de estudio de esta tesis, de forma tal, que pueda perfeccionarse, y que sirva para la búsqueda a posteriori, de otras soluciones o resultados científicos necesarios, que también aportarían científicamente en la solución de los problemas planteados. Perfeccionar de igual modo, el sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.
- Sugerir que este trabajo pueda ser tomado como referente para otras investigaciones y que además pueda ser expuesto, en diferentes eventos de carácter científico, así como sea fuente de futuras publicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

10, I. (2012). NC_ISO 5456-3. La Habana.

Aragón Castro Aker: Conferencia: Tendencias y demandas de la Educación Técnica y Profesional cubana. (Digital)

Abreu, R. L. (2004). Un modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional en Cuba. La Habana: ISPETP.

Aguiar, Y. R. (s.f.). Revista Ciencias. Recuperado el 12 de julio de 2014, de <http://www.revistaciencias.com/publicaci...>

Aristos. (1974). Diccionario ilustrado de la lengua española. Barcelona: Ramón Sopena, S.A.

Autores, C. d. (1977). Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación (Documentos normativos). La Habana: Gráficas del MINED.

Autores, C. d. (1984). Diccionario de la Filosofía. Moscú: Progreso.

Autores, C. d. (2008). Didáctica de las Ramas Técnicas. La Habana: ISPETP.

Autores, C. d. (1998). Metodología para áreas profesionales. La Habana: ISPETP.

Autores, C. d. (2006). Cultura por la Calidad. La Habana: Academia.

Autores, C. d. (2007). Plan D Carrera Ingeniería Industrial. La Habana: Felix Varela.

Autores, E. W. (1979). Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación (documentos normativos y metodológicos). La Habana: Unidad Litográfica Antonio Valido.

Autores, C. d. (1984). *Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.

Autores, C. d. (1981). Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación

Bertalanffy, L. V. (07 de septiembre de 2007). suang.com.ar. Recuperado el 15 de enero de 2016, de <http://suang.com.ar/web/wp-content/uploads/2009/07/tgsbertalanffy.pdf>

Brito, H. (1987). Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos. La Habana: ISPEJV.

Calderíus, J. S. (2013). Elementos de Pedagogía, Didáctica y Diseño curricular de la ETP. La Habana.

Carmenati, C. C. (2013). Historia de la Ingeniería Industrial. Pinar del Río.

Chaparro, E. (1998). Rincon del vago. Recuperado el 19 de febrero de 2016, de http://html.rincondelvago.com/control-de-calidad_16.html

coautores, E. D. (2006). Teoría y Procesos Políticos Contemporáneos. La Habana: Félix Varela.

Collazo, N. M. (1991). Manual del Sistema Internacional de Unidades. La Habana: Pueblo y Educación.

Cruz, M. y Campano, A. E. (2007). El Procesamiento de la información en las investigaciones educativas. La Habana: Educación Cubana.

Dávila, J. C. (s.f.). Lecturas de Psicología General.

Díaz, S. M. (2012). Condiciones socio histórico pedagógicas en que se desarrolló la obra pedagógica de Simón Rodríguez. Pedagogía Profesional.

Diccionario de Filosofía. (1984). Moscú: Progreso.

Domínguez Teresita, D (2002). Curso pre-evento: Fundamentos pedagógicos de la Educación Superior. CECES. (Digital)

Domínguez, T. D. (2000). La Educación como factor de desarrollo. Medellín. Digital.

Echegaray, F. d. (2012). El Dibujo Técnico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades y destrezas manuales en los estudiantes de octavos. Quito.

Encarta, B. d. (2004). Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta.

ECURED. (14 de 12 de 2010). Recuperado el 20 de mayo de 2013, de <http://www.ecured.cu/index.php/Imaginaci%C3%B3n>

ECURED. (14 de 12 de 2010). Recuperado el 20 de mayo de 2013, de <http://www.ecured.cu/index.php/Imaginaci%C3%B3n>

ECURED. (14 de diciembre de 2010). Recuperado el 20 de febrero de 2015, de http://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_educativa

ECURED. (28 de abril de 2011). Recuperado el 15 de enero de 2016, de <http://www.ecured.cu/Gr%C3%A1fico>

Española, R. A. (octubre de 2014). Real Academia española. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=6nVpk8P|6nXVL1Z>

Estévez., M. d. (s.f.). La imaginación y la creación en la Geometría. Implicaciones para la enseñanza de esta disciplina académica. Cienfuegos.

Falcón, L. R. (2013). Tecnología Gráfica Superior. La Habana.

- Ferrera, G. D. (2007). La propuesta de acciones, ejercicios, tareas, actividades y contenidos como resultados científicos en la investigación pedagógica. La Habana.
- French, T. E. (1961). Dibujo de Ingeniería. México: Impresora y Litográfica Azteca, SA.
- G, F. H. (2008). Inteligencia holística la llave para una nueva era. Chile.
- Gabriel, J. P. Conocimiento, técnica e imaginación en el campo de la psicología (digital)
- García, J. j. (2005). La comprensión de las representaciones gráficas cartesianas presentes en los libros de texto de ciencias experimentales, sus características y el uso que se hace de ellas en el aula . Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- García, J. L. (2015). El desarrollo de la habilidad imaginación espacial en el proceso de enseñanza-aprendizaje del dibujo en los estudiantes de la carrera Educación Laboral- Informática. Pinar del Río.
- Garrido, L. M. (2008). Aprendizaje desarrollador en la Matemática: estimulación del pensamiento geométrico en escolares primarios. (48/1).
- Gómez, U. M. (1996). Modelo de organización de la disciplina Física General para el desarrollo de Habilidades profesionales en los estudiantes de Ciencias Técnicas. Santiago de Cuba.
- Gonzalez, H. C. (1998). Modelo holístico configuracional de la didáctica. Santiago de Cuba.
- González, H. C., Gómez, U. M., & Ramírez, F. L. (1997). Fundamentos didácticos para un procesode enseñanza-aprendizaje participativo . Santiago de Cuba.
- Granados, M. F. (2009). El trabajo independiente en la educación superior a través de la tarea docente. EDUMECENTRO , 15-18.
- Grasso, A. T. (2010). Los medios de Enseñanza en el Dibujo Técnico. Matanzas: CD de Monografías Universidad de Matanzas.
- Gutierrez, Á. (1991). Procesos y habilidades en visualización espacial. Memorias del 3. Congreso Internacional sobre investigación en Educación Matemática. Valencia.
- Gutiérrez, Á. (1998). Tendencias actuales de investigación en geometría y visualización. Ponencia en TIEM-98. Valencia.
- Hevia, Á. E. (2013). Pedagogía, tecnologías digitales y gestión de la información y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería. La Habana: Felix Varela.
- Huete, J. C. (2007). Estadística Básica aplicada a la Educación. Madrid: CCS.

Huilca, A. R. (2011). Desarrollo de la creatividad de los estudiantes del nivel secundario desde la habilidad de representación de diversas formas la dependencia funcional entre las variables en las ecuaciones lineales con una incógnita en el área de matemática. Iquitos.

Hume, D. (1985). Tratado de la naturaleza humana. México: Porrúa, S.A.

Iudin, M. R. (1973). Diccionario Filosófico. La Habana: Política.

ISPETP, C. d. (2007). Material básico. La Habana: ISPETP.

Kartricia. (1998). Rincon del vago. Recuperado el 15 de marzo de 2016, de <http://html.rincondelvago.com/axonometria-y-figuras-axonometricas.html>

Klimberg, L. (1972). Introducción a la Didáctica General. La Habana: Pueblo y Educación.

León, G. F. (2007). Desafíos del currículo en la educación superior y el desarrollo del pensamiento complejo. *Complexus. Revista sobre Complejidad, Ciencia y Estética*, 19.

Lenin V. I. (1986). Obras Completas. Moscú: Progreso

Luxadder, W. J. (1966). Fundamentos de Dibujo para Ingenieros. La Habana: Edición Revolucionaria.

Llantada, M. M. Naturaleza y principios de la filosofía de la educación. Una reflexión (Digital)

Lorenzo, J. M. (2013) Conferencia en PPT para la MPP Encuentro #1 (Digital)

Lorenzo, J. M. (2012). La formación profesional compartida: Un modelo de Educación Técnica y Profesional emergente. Editorial. Mendive.

Lorenzo, J. M. Las aulas anexas. ¿Ángeles o demonios? (Digital)

Martínez, L. H. (1996). Propuesta de estructuración del sistema de habilidades de la disciplina Dibujo Ingeniería Mecánica. Pinar del Río: UPR.

Mezquita, J. C. (2000). El desarrollo de la concepción de la enseñanza de la Educación Laboral en la secundaria básica cubana. La Habana.

Montenegro, P. L. (2002). Propuesta Metodológica para la formación de las habilidades Representar e Interpretar en la Asignatura Dibujo Técnico en la unidad No. 5 "Dibujo para Procesos, Sistemas y Objetos de Obras" en las especialidades de la rama Mecánica de la Educación Técnica. Pinar del Río.

Moracén, E. I. (2004). Modelo para la estructuración y formación de habilidades lógicas a través del análisis matemático. Santiago de Cuba: ISPFPG.

Normalización, O. N. (2005). NC_ISO 9000 Sistemas de gestión de la calidad. Principios fundamentales y vocabulario. La Habana.

Ocaña, A. O. La pedagogía profesional: Objeto de estudio y principios básicos (Digital)

otros, E. R. (2009). Dibujo Técnico para carreras de Ingeniería. La Habana: Félix Varela.

otros, M. S. (1993). Una concepción didáctica y técnicas que estimulan el desarrollo intelectual. La Habana: ICCP.

otros, J. M. Hacia una Educación Técnica y Profesional significativa. (digital)

otros, J. G. Breve análisis de los factores que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje en la disciplina Dibujo Técnico en la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. (Digital)

otros, R. H. (1998). Metodología de la Investigación. México: Programas Educativos, S A de C V.

Padrón, A. L. (2008). La Modelación de la habilidad diagnóstico patológico desde el enfoque histórico cultural para la asignatura Patología Veterinaria. Revista Pedagogía Universitaria, 51-71.

PCC, V. C. (2011). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. La Habana: Política.

PCC, V. C. (2016). Actualización de los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021. La Habana: Política.

Pérez, A. B. (1997). Introducción a la Sociología de la Educación. La Habana.

Pérez, A. G. (2011). Sistema de ejercicios para el perfeccionamiento de la habilidad representar planos y esquemas eléctricos, en los estudiantes de primer año de la especialidad Electricidad en la asignatura Dibujo Técnico. Pinar del Río.

Pérez., J. P. (2013). Una propuesta de estrategia didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores., 36.

Pérez, O. C. (2016). La habilidad representar: una necesidad de ingenieros mecánicos e industriales. Mendive, 39-48.

Pérez, Y. I. (2015). Metodología para el Dibujo a Mano Alzada. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.

Petrovski, A. V. (1980). Psicología pedagógica y psicológica. La Habana: Pueblo y Educación.

Petrovski, A. V. (1981). Psicología General. La Habana: Pueblo y Educación.

Pino-Pupo, C. E. (2012). Acciones y habilidades. Algunas discrepancias entre psicólogos y didactas. Ciencias holguín, 1-12.

Ramírez, N. M. (9 de junio de 2004). <http://www.monografias.com>. Recuperado el 5 de mayo de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos15/habilidades-docentes/habilidades-docentes.shtml>

Regueiro, R. L. (2004). Un Modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional en Cuba. La Habana: Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.

Ribot, T. (1901). Imaginación creadora. Yu N Eelich.

Rodríguez, J. G. (1999). Fundamentos Teórico - Prácticos en la Formación y Desarrollo de la habilidad de Visión Espacial. Pinar del Río.

Rosental, D. F. (1973). Diccionario Filosófico Rosental.

Rubinstein, S. L. (1977). Principios de Psicología General. La Habana: Editorial Revolucionaria.

Ruiz, A. A. (1999). La investigación educativa. Chapicó: Grifos.

Serpa, G. R. Los fundamentos filosóficos de la educación como reconsideración crítica de la filosofía de la educación (digital)

Silvestre, M. y. (2002). Hacia una Didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.

Skatkin, M. A. (1985). Didáctica de la Escuela Media. La Habana: Pueblo y Educación.

Socorro, J. D. (1988). Dibujo Básico (para estudiantes de ingeniería). La Habana: Pueblo y Educación.

Superior, M. d. (2010). Plan D. La Habana: Felix Varela.

Talizina, N. F. (1985). Conferencias sobre Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior. La Habana: Empresa de producción y servicio del MES.

Talizina, N. F. (1987). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. La Habana: MES.

Urtizberea, A. A. (2008). Imaginación y Valores en la Filosofía de Hume. Bilbao.

Valeros, J. A. (2004). Sobre la imaginación. En J. A. Valeros, Psicoanálisis (Vol. XXVI No 2). Capital Federal.

Valhuerdi, A. T. (2012). Dibujo Técnico. Matanzas: Universitaria UMCC.

Varona, E. L. (2012). Sistema de tareas docentes para el proceso de enseñanza aprendizaje del Dibujo dirigido a las carreras universitarias con perfil eléctrico en Cuba. La Habana.

Vega, F. A. (2012). Geometría Descriptiva. Teoría y ejercicios resueltos. La Habana: Félix Varela.

Vega, M. C. (2009). Sistema de procedimientos algorítmicos de la Geometría Descriptiva: un nuevo enfoque.

Vigotsky, L. S. (s.f.). La imaginación y el arte en la infancia (Ensayo pedagógico).

Wikipedia. (18 de agosto de 2008). Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado el 10 de febrero de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>

Wikipedia. (20 de Mayo de 2001). wikipedia. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema>

Zayas, C. Á. (1989). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la educación superior cubana. La Habana: Andrés Voisin Empresa Nacional de Producción del MES.

Zayas, C. Á. (1997). Universidad de Excelencia. La Habana. (Digital)

Zayas, C. Á. (1999). La Escuela con la vida. La Habana: Pueblo y Educación.

Zayas, R. M. (1997). Hacia un curriculum integral y diferenciado. La Habana.

www.ecurec.cu: imaginación

<http://es.wikipedia.org/wiki/Imaginaci%C3%B3n> (imaginación)

<http://www.proyectopv.org/2-verdad/imaginacionpsiq.htm> (imaginación)

<http://www.mentat.com.ar/quienes.htm>

<https://es.scribd.com/doc/20031855/Principios-didacticos>

ANEXOS
Anexo No. 1

Representación axonométrica según la teoría de las proyecciones.

Tomado (Socorro, 1988) de la página 158 Fig. 273

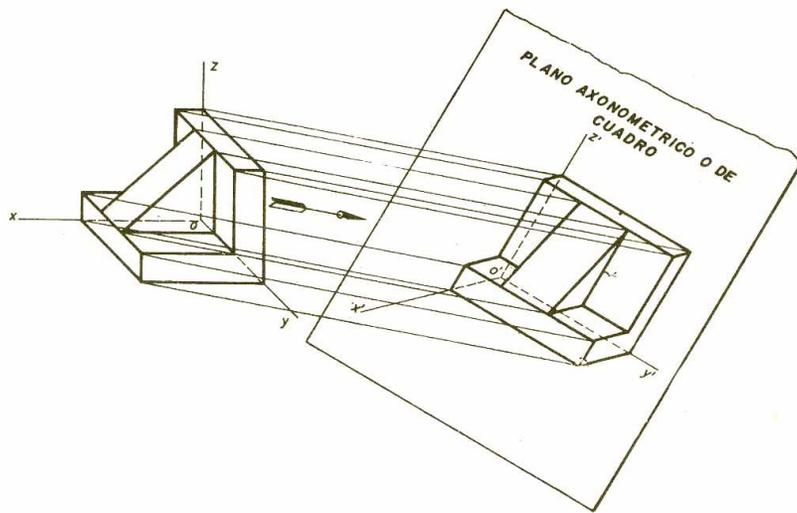
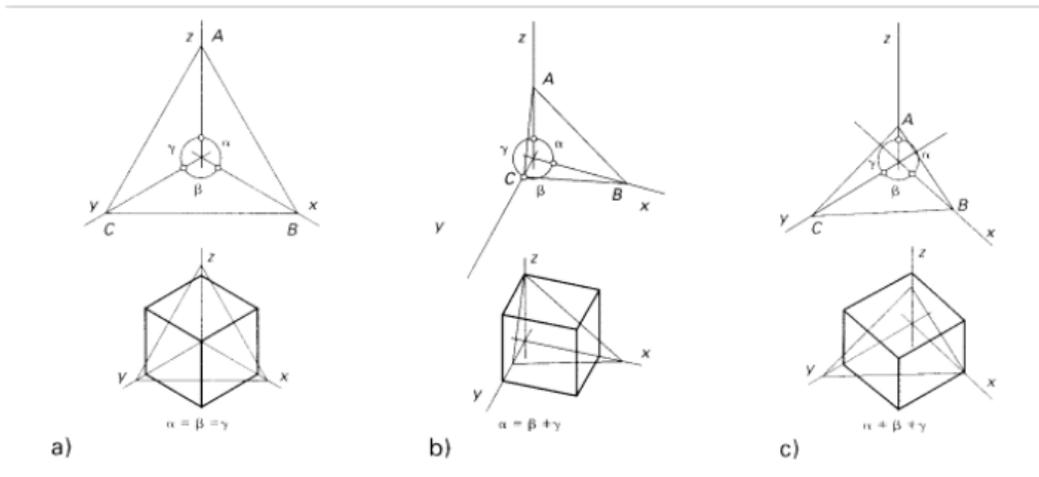


Fig. 273

Anexo No. 2

Clasificación de la Proyección Axonométrica Tomado de (Kartricia, 1998)



Anexo No. 3

Criterios para la evaluación de los indicadores

Indicadores		Criterios para su evaluación
1,1	Grado de conocimiento de los alumnos sobre el concepto de Proyección Axonométrica	Bueno: define a plenitud de caracteres el concepto de proyección axonométrica Regular: No es preciso en la definición, faltando algunos rasgos de la definición Malo: No realiza adecuadamente la definición
1,2	Grado de conocimientos de los alumnos sobre la clasificación de la proyección axonométrica	Bueno: clasifica adecuadamente los tres tipos de proyección axonométrica Regular: clasifica adecuadamente dos tipos de proyección axonométrica Malo: No realiza adecuadamente la clasificación o solo clasifica un tipo de proyección axonométrica
1,3	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los métodos de la proyección axonométrica	Bueno: define a plenitud los métodos para la representación axonométrica Regular: solo expresa dos métodos para la representación axonométrica Malo: No expresa correctamente los métodos para la representación axonométrica o solo expresa uno.
1,4	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los pasos para el trazado de la proyección axonométrica de la circunferencia	Bueno: define a plenitud los pasos para el trazado de la circunferencia en proyección axonométrica Regular: solo expresa tres pasos para el trazado de la circunferencia en proyección axonométrica Malo: No expresa correctamente los pasos para el trazado de la circunferencia en proyección axonométrica o solo expresa uno.
1,5	Grado de conocimiento acerca de la estructura interna de la habilidad representar gráficamente	Bueno: define a plenitud la estructura interna de la habilidad representar gráficamente Regular: No es preciso en la definición, faltando algunos rasgos de la definición Malo: No realiza adecuadamente la definición
2,1	Grado de desarrollo de la acción observar	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción observar Regular solo realiza dos operaciones de la acción observar Malo: solo realiza una operación de la acción observar

		o no realiza ninguna.
2,2	Grado de desarrollo de la acción interpretar	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción interpretar Regular solo realiza dos operaciones de la acción interpretar Malo: solo realiza una operación de la acción interpretar o no realiza ninguna.
2,3	Grado de desarrollo en el trazado de los ejes axonométricos según los ángulos de cada tipo de proyección.	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción trazado de los ejes axonométricos Regular solo realiza dos operaciones de la acción trazado de los ejes axonométricos Malo: solo realiza una operación para el trazado de los ejes axonométricos o no realiza ninguna.
2,4	Grado de desarrollo en la aplicación del método de trazado a aplicar	Bueno: realiza todas las operaciones del método seleccionado para el trazado de la proyección axonométrica Regular solo realiza dos operaciones del método seleccionado para el trazado de la proyección axonométrica Malo: solo realiza una operación del método seleccionado trazado de los ejes axonométricos o no realiza ninguna.
2,5	Grado de desarrollo en la acción medir en los ejes axonométricos acorde a las dimensiones de los cuerpos (eje X ancho; eje Y profundidad y eje Z altura)	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción medir en los ejes axonométricos Regular solo realiza dos operaciones de la acción medir en los ejes axonométricos Malo: solo realiza una operación de la acción medir en los ejes axonométricos o no realiza ninguna.
2,6	Grado de desarrollo en la acción trazar en cada una de las líneas axonométricas acordes a la forma del objeto representado	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción trazar las líneas en axonometría Regular solo realiza dos operaciones de la acción trazar las líneas en axonometría Malo: solo realiza una operación de la acción trazar las líneas en axonometría o no realiza ninguna.
2,7	Grado de desarrollo en las operaciones para el trazado de la circunferencia en axonométrico	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción trazar la proyección axonométrica de la circunferencia Regular solo realiza dos operaciones de la acción trazar la proyección axonométrica de la circunferencia Malo: solo realiza una operación de la acción trazar la proyección axonométrica de la circunferencia o no

		realiza ninguna.
2,8	Grado de desarrollo en la acción proyectar cada una de las vistas del cuerpo en axonométrico	Bueno: realiza todas las operaciones de la acción proyectar en axonométrico Regular solo realiza dos operaciones de la acción proyectar en axonométrico Malo: solo realiza una operación de la acción proyectar en axonométrico o no realiza ninguna.
3,1	Grado de motivación de los alumnos por la carrera que estudian.	Bueno: manifiesta una motivación hacia la carrera que estudia Regular: no es estable en la motivación hacia la carrera que estudia Malo: no manifiesta motivación alguna por la carrera que estudia
3,2	Grado de motivación de los alumnos por la asignatura Dibujo Básico	Bueno: manifiesta una motivación hacia la asignatura Dibujo Básico Regular: no es estable en la motivación hacia la asignatura Dibujo Básico Malo: no manifiesta motivación alguna por la asignatura Dibujo Básico
3,3	Grado de motivación de los alumnos por la representación gráfica en axonométrico	Bueno: manifiesta una motivación por la representación gráfica de en axonométrico Regular: no es estable en la motivación por la representación gráfica de en axonométrico Malo: no manifiesta motivación alguna por la representación gráfica de en axonométrico

Anexo No. 4

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS

PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL

DIAGNÓSTICO INICIAL DE DIBUJO BÁSICO CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 1.
AÑO

Estimado estudiante: se está realizando un estudio con el propósito de conocer sus consideraciones en lo referente a los conocimientos que tienen ustedes sobre la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

CUESTIONARIO

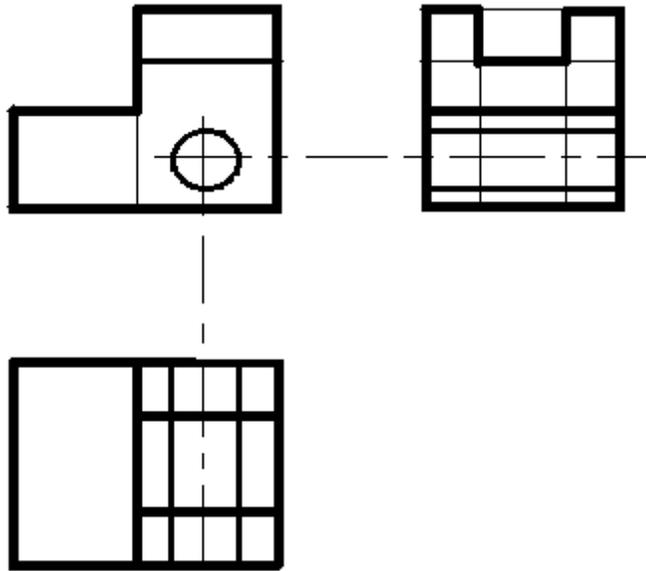
a. Qué entiende usted por:

CONCEPTOS	RPTA	DEFINICIONES
a. Dibujo isométrico		Consiste en proyectar sobre un plano un elemento o un cuerpo geométrico referido a un sistema de coordenadas rectangulares. Tiene tres tipos básicos.
b. Proyección axonométrica		En un plano de proyección se proyectan las tres caras del cuerpo teniendo en cuenta los coeficientes de distorsión y los ángulos están dispuestos a 120°
c. Proyección isométrica		Isométrica, dimétrica y trimétrica
d. Proyección dimétrica		En un plano de proyección se proyectan las tres caras del cuerpo sin tener en cuenta los coeficientes de distorsión
e. Tipos de proyección axonométrica		Dimétrica ortogonal y dimétrica oblicua

b. Trace los ejes isométricos con el ángulo correspondiente y denótelos.

a. Cuáles son las dimensiones que corresponden a cada eje isométrico

- c. Dada la siguiente proyección diédrica o multiplanar en un sistema de tres planos en abatimiento
- a. Realice el dibujo isométrico tomando las medidas de cada dimensión de cada vista



Anexo No. 5

Tabla donde se muestran los resultados de la Frecuencia absoluta, relativa y acumulada de las notas de la Prueba Pedagógica Inicial

FRECUENCIA PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL				
Xi	fxi	fri	fa	fra
16-25	4	22,2	4	22,2
26-35	2	11,1	6	33,3
36-45	4	22,2	10	55,6
46-55	3	16,7	13	72,2
56-65	1	5,6	14	77,8
66-75	3	16,7	17	94,4
76-85	1	5,6	18	100,0
	18			

MEDIA	MEDIANA	MODA	DESVIAC	Coef Var
43,1	39	36	19,2	44,5

Anexo No. 6

Encuesta a los estudiantes.

Objetivo: Constatar la opinión que tienen los estudiantes de Ingeniería, en lo referente a al nivel de conocimientos que poseen acerca de la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico y poder evaluar su estatus en cuanto a esta habilidad.

Estimado Estudiante: se está realizando un estudio con el propósito de conocer sus consideraciones en lo referente a los conocimientos que tienen ustedes sobre la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Preguntas:

1.- Seleccione la respuesta correcta poniendo una cruz en la celda que corresponda

Una Habilidad es:	<input type="checkbox"/>	Un hábito
	<input type="checkbox"/>	Una capacidad
	<input type="checkbox"/>	Una acción
	<input type="checkbox"/>	Una operación
	<input type="checkbox"/>	Una operación práctica
	<input type="checkbox"/>	Un sistema de acciones y operaciones necesarias para hacer algo
	<input type="checkbox"/>	Una convicción
	<input type="checkbox"/>	Una actividad

2.- Seleccione la respuesta más correcta para usted

Representar gráficamente en Dibujo Técnico es:	<input type="checkbox"/>	Observar un objeto desde un punto de vista
	<input type="checkbox"/>	Imaginar
	<input type="checkbox"/>	Visualizar
	<input type="checkbox"/>	Representar en nuestra mente objetos
	<input type="checkbox"/>	Una Imagen visual
	<input type="checkbox"/>	Llevar al papel una gráfica de valores químicos o físicos
	<input type="checkbox"/>	Proyectar en el papel las caras de un cuerpo mediante el empleo de líneas técnicas y otros métodos de representación.

3.- Seleccione con una cruz las acciones que consideras son importantes para tener la habilidad representar gráficamente en Dibujo Técnico

Acciones	Explicar
	Argumentar
	Observar
	Interpretar
	Trazar
	Hablar
	Medir
	Proyectar
	Valorar

4.- Selecciona las dificultades que encuentras al representar gráficamente en axonométrico

Dificultades que presento al representar gráficamente en axonométrico	No sé interpretar las representaciones gráficas en proyección diédrica o multiplanar	
	No sé cómo observar para definir las características constructivas del cuerpo	
	No se trazar los ejes axonométricos según sus ángulos	
	Me falta destreza en el trazado de las líneas	
	No sé medir	
	No mido con exactitud	
	No sé proyectar o sea llevar al papel lo que veo o imagino	
	No conozco el sistema de acciones y operaciones necesarias	

5.- Evalúa el nivel de tus conocimientos teóricos relacionados en los siguientes aspectos poniendo una cruz en la celda que selecciones:

Aspectos	Bien (3)	Regular (2)	Mal (1)
Concepto de proyección			
Concepto de proyección axonométrica			
Clasificación de la proyección axonométrica			
Concepto de proyección isométrica			
Características de los ejes isométricos			
Pasos de la proyección isométrica de la circunferencia			
Las dimensiones de los cuerpos en las representaciones axonométricas			
Las acciones y operaciones necesarias para representar gráficamente en axonométrico			

Anexo No. 7

Guía de observación

Objetivo: Observar el comportamiento de los estudiantes al realizar las representaciones gráficas en axonométrico en clase.

DIMENSIONES	ASPECTOS	CALIFICACIÓN		
		Bien	Regular	Mal
Cognitiva	1.- Identifica la proyección axonométrica			
Procedimental	2.- Observa el cuerpo			
	3.- Analiza las características constructivas del objeto a representar			
	4.- Traza correctamente líneas			
	5.- Mide correctamente			
	6.- Proyecta cada cara del cuerpo según corresponde			
Actitudinal	7.- Se observa motivado			
	8.- Se observa responsable			

Anexo No. 8

Guía para la entrevista grupal

Objetivos específicos:

1. Conocer la opinión de los estudiantes acerca de sus conocimientos en contenidos relacionados con la proyección axonométrica: conceptos, clasificación, características y normalismos.
2. Conocer la opinión de los estudiantes acerca de sus conocimientos en contenidos relacionados con las habilidades y la habilidad representar gráficamente en axonométrico.
3. Conocer la opinión de los estudiantes acerca de su nivel de desarrollo en las habilidades: Interpretar, observar, medir, marcar, trazar, proyectar y representar gráficamente en axonométrico.
4. Conocer el grado de motivación por la carrera, la asignatura y por la representación gráfica de en axonométrico.

Preguntas:

1. ¿Cuál es su opinión acerca del dominio que tienes en cuanto a:
 - Concepto de proyección axonométrica
 - Concepto de proyección isométrica
 - Concepto de Dibujo Isométrico
 - Clasificación de la proyección axonométrica?
2. ¿Cuál es su opinión acerca del dominio que tienes en cuanto a:
 - Concepto de habilidad
 - Concepto de habilidad representar gráficamente en axonométrico
3. ¿Cuál es su opinión acerca del nivel de desarrollo de habilidades que tienes en:
 - Interpretar
 - Observar
 - Medir
 - Marcar
 - Trazar
 - Proyectar
 - Representar gráficamente en axonométrico
4. ¿Cuál es el grado de motivación que tienen ustedes por la carrera, por la asignatura Dibujo Básico y por la representación gráfica en axonométrico?

Anexo No. 9

Encuesta a los docentes.

Objetivo: Constatar la opinión que tienen los docentes que trabajan Dibujo Básico con los estudiantes de Licenciatura e Ingeniería, en lo referente a las habilidades que sirven para la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

Estimado profesor: se está realizando un estudio con el propósito de conocer sus consideraciones en lo referente a los conocimientos que tienen los estudiantes que sirven para la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico

Dimensión cognitiva

1.- ¿Cómo evalúas los conocimientos teóricos que tienen los estudiantes relacionado con el concepto de proyección axonométrica?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

2. ¿Cómo evalúas los conocimientos teóricos que tienen los estudiantes relacionado con la clasificación de la proyección axonométrica?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

3.- ¿Cómo evalúas los conocimientos teóricos que tienen los estudiantes relacionado con los ejes isométricos?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

4.- ¿Cómo evalúas los conocimientos teóricos que tienen los estudiantes relacionado con los pasos de la proyección isométrica de la circunferencia?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

5.- ¿Cómo evalúas los conocimientos teóricos que tienen los alumnos acerca de las dimensiones de los cuerpos en las representaciones axonométricas?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

Dimensión operacional

1.- ¿Cómo evalúas el nivel de desarrollo que tienen los estudiantes relacionado con la habilidad intelectual observar?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

2. ¿Cómo evalúas el nivel de desarrollo que tienen los estudiantes relacionado con la habilidad intelectual interpretar?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

3.- ¿Cómo evalúas el nivel de desarrollo que tienen los estudiantes relacionado con la habilidad práctica medir?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

4.- ¿Cómo evalúas el nivel de desarrollo que tienen los estudiantes relacionado con la habilidad práctica trazar?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

5.- ¿Cómo evalúas el nivel de desarrollo que tienen los estudiantes relacionado con la habilidad práctica proyectar?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

Dimensión actitudinal

1. ¿Cómo evalúa usted el nivel de motivación de los estudiantes al realizar representaciones gráficas en axonométrico?

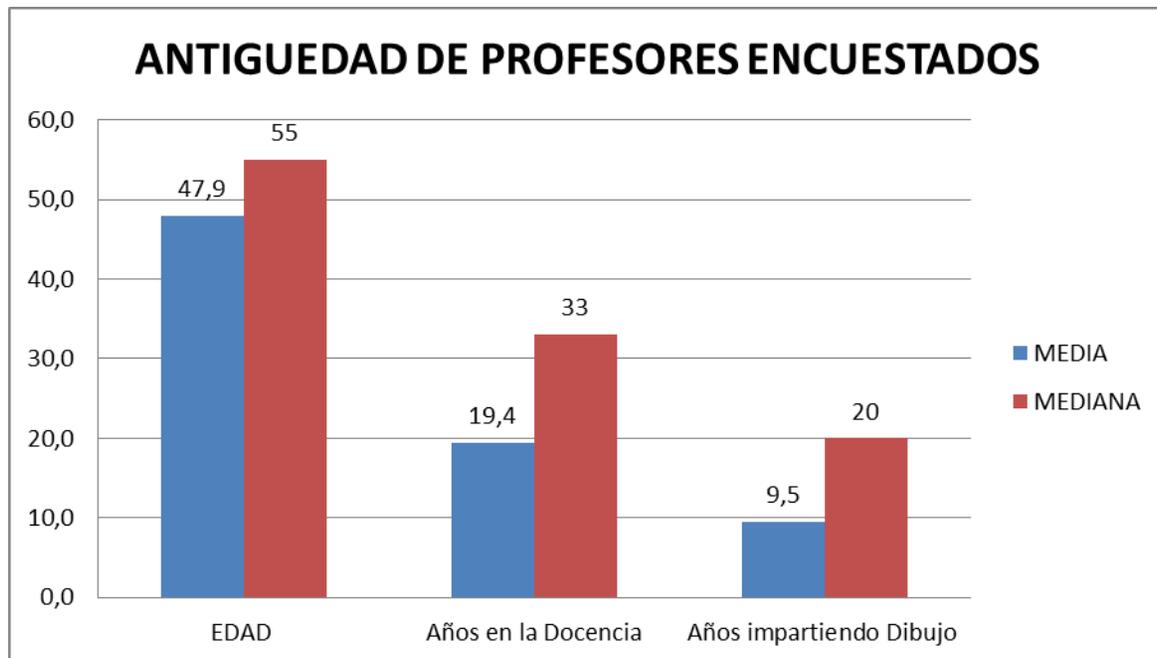
Bien _____ Regular_____ Mal _____

2. ¿Cómo evalúa usted el nivel de responsabilidad de los estudiantes al realizar representaciones gráficas en axonométrico?

Bien _____ Regular_____ Mal _____

Anexo No. 10

Datos característicos de los profesores encuestados



Características de los especialistas	Nivel que posee en cada uno de los aspectos que se le presentan en %		
	Alto	Medio	Bajo
Conocimiento acerca de la habilidad representar gráficamente en axonométrico	80,0	20,0	0
Su experiencia acerca de la habilidad representar gráficamente en axonométrico	80,0	20,0	0
Trabajos nacionales consultados con respecto al tema	40,0	40,0	20,0
Trabajos internacionales consultados con respecto al tema	20,0	40,0	40,0
Su experiencia general en la asignatura de Dibujo Técnico	80,0	20,0	0
Otros que desee añadir			

Anexo No. 11

Prueba Pedagógica Final. Dimensiones cognitiva y operacional

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS

DIBUJO BÁSICO CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 1. AÑO

Estimado Estudiante: Se está realizando un estudio con el propósito de conocer sus consideraciones en lo referente a los conocimientos que tienen ustedes sobre la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente en axonométrico.

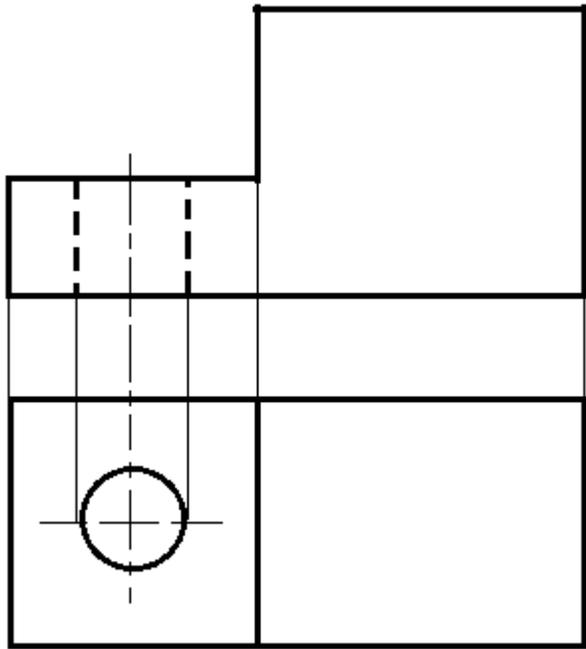
CUESTIONARIO

1. Enlace las columnas A y B

COLUMNA A (CONCEPTOS)	RPTA	COLUMNA B (DEFINICIONES)
a. Dibujo isométrico		Es una proyección ortogonal que consiste en proyectar sobre un plano un elemento o un cuerpo geométrico referido a un sistema de coordenadas rectangulares. Se observan tres caras del objeto que se representa. Tiene tres tipos básicos.
b. Proyección axonométrica		En un plano de proyección se proyectan las tres caras del cuerpo teniendo en cuenta los coeficientes de distorsión y los ángulos están dispuestos a 120°
c. Proyección isométrica		Isométrica, dimétrica y trimétrica
d. Tipos de Proyección dimétrica		En un plano de proyección se proyectan las tres caras del cuerpo sin tener en cuenta los coeficientes de distorsión. Los ejes están dispuestos a 120°
e. Tipos de proyección axonométrica		Dimétrica ortogonal y dimétrica oblicua
f. Proyección Trimétrica		Equivalencia a la representación de una elipse o del óvalo de cuatro centros
g. Coeficientes de distorsión		Ancho (eje X), profundidad (eje Y) y altura (eje Z)
h. Dimensiones de los cuerpos		Los tres ángulos de los ejes de coordenadas son diferentes
i. La proyección axonométrica de la		Son números abstractos que representan la relación que existe

circunferencia	entre un segmento paralelo a los ejes coordenados en la proyección ortográfica y su proyección sobre un plano axonométrico.
----------------	---

2. Dada la siguiente proyección diédrica o multiplanar en un sistema de dos planos en abatimiento
 - a. Realice el dibujo isométrico tomando las medidas de cada dimensión de cada vista



Anexo No. 12

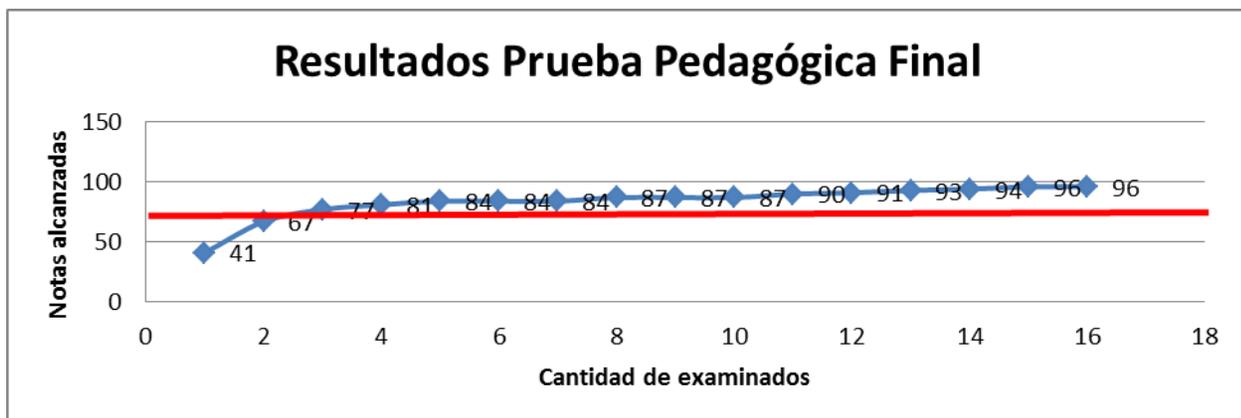
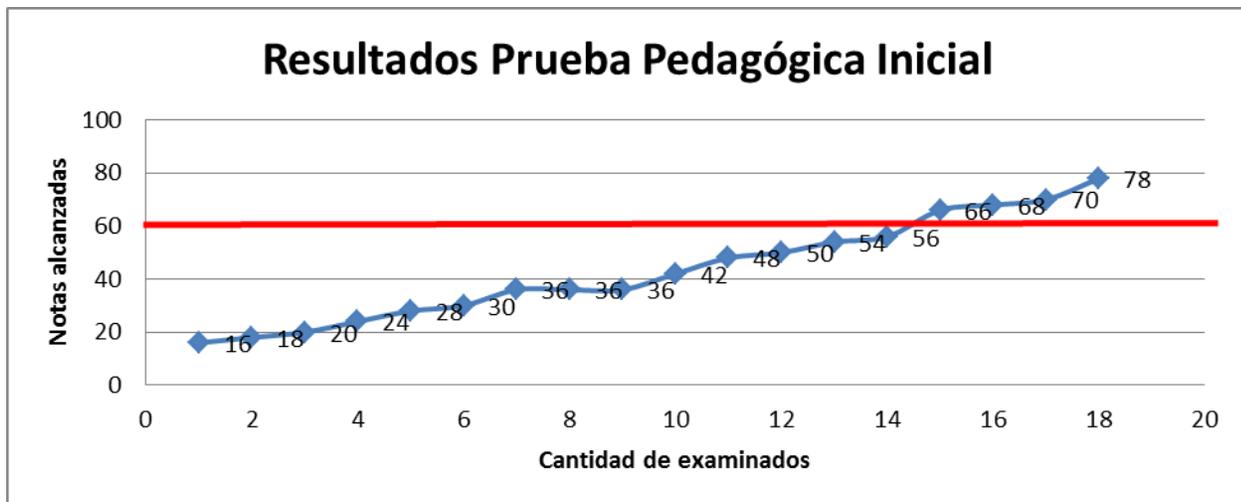
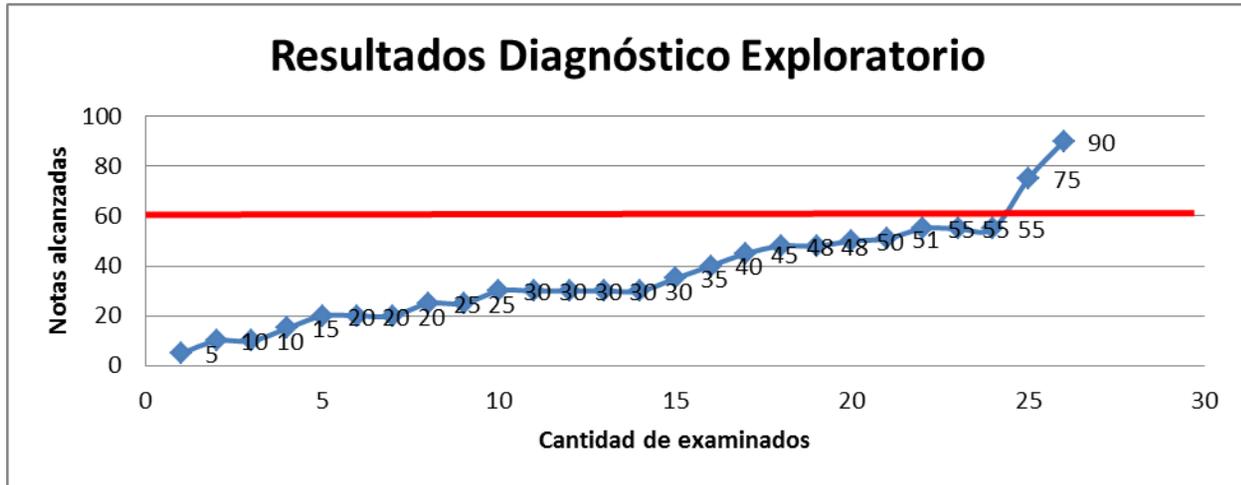
Tabla donde se muestran los resultados de la Frecuencia absoluta, relativa y acumulada de las notas de la Prueba Pedagógica Final

FRECUENCIA PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL				
Xi	f _{xi}	f _{ri}	f _a	f _{ra}
41-52	1	6,3	1	6,3
53-64	0	0,0	1	6,3
65-76	1	6,3	2	12,5
77-88	8	50,0	10	62,5
89-100	6	37,5	16	100,0
	16	100,0		

MEDIA	83,7
MODA	87
MEDIANA	87
DESV	13,6
Coefic Var	16,3

Anexo No. 13

Comparación de las Notas de los alumnos en las tres Pruebas Pedagógicas aplicadas



Anexo No. 14

Relaciones entre los indicadores y las indagaciones empíricas efectuadas

INDICADORES		Prueba pedagógica inicial	Encuesta estudiantes	Entrevista grupal a estudiantes	Observación a actividades	Encuestas a profesores
1,1	Grado de conocimiento de los alumnos sobre el concepto de Proyección Axonométrica	x	x	x	x	x
1,2	Grado de conocimientos de los alumnos sobre la clasificación de la proyección axonométrica	x	x	x	x	x
1,3	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los métodos de la proyección axonométrica	x	x	x	x	x
1,4	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los pasos para el trazado de la proyección axonométrica de la circunferencia	x	x	x	x	x
1,5	Grado de conocimiento acerca de la estructura interna de la habilidad representar gráficamente	x	x	x	x	x
2,1	Grado de desarrollo de la	x	x	x		x

	acción observar					
2,2	Grado de desarrollo de la acción interpretar	x	x	x	x	x
2,3	Grado de desarrollo en el trazado de los ejes axonométricos según los ángulos de cada tipo de proyección.	x	x	x	x	x
2,4	Grado de desarrollo en la aplicación del método de trazado a aplicar	x	x	x	x	x
2,5	Grado de desarrollo en la acción medir en los ejes axonométricos acorde a las dimensiones de los cuerpos (eje X ancho; eje Y profundidad y eje Z altura)	x	x	x	x	x
2,6	Grado de desarrollo en la acción trazar en cada una de las líneas axonométricas acordes a la forma del objeto representado	x	x	x	x	x
2,7	Grado de desarrollo en las	x	x	x	x	x

	operaciones para el trazado de la circunferencia en axonométrico					
2,8	Grado de desarrollo en la acción proyectar cada una de las vistas del cuerpo en axonométrico	x	x	x	x	x
3,1	Grado de motivación de los alumnos por la carrera que estudian.	x	x	x	x	x
3,2	Grado de motivación de los alumnos por la asignatura Dibujo Básico	x	x	x	x	x
3,3	Grado de motivación de los alumnos por la representación gráfica en axonométrico	x	x	x	x	x

Anexo No. 15

Comparación de los resultados de la Encuesta de los estudiantes, la encuesta de los profesores y de una observación

% DE EVALUADOS DE BIEN POR INDICADOR				
Indicadores		Encuesta estudiantes	Encuesta profesores	Observación
DIMENSIÓN COGNITIVA (CONOCIMIENTOS)				
1,1	Grado de conocimiento de los alumnos sobre el concepto de Proyección Axonométrica	25,0	40,0	27,8
1,2	Grado de conocimientos de los alumnos sobre la clasificación de la proyección axonométrica	25,0	20,0	27,8
1,3	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los métodos de la proyección axonométrica	0,0	0,0	0
1,4	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los pasos para el trazado de la proyección axonométrica de la circunferencia	6,3	20,0	0
1,5	Grado de conocimiento acerca de la estructura interna de la habilidad representar gráficamente	50,0	20,0	0
DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL (ACCIONES PRÁCTICAS)				
2,1	Grado de desarrollo de la acción observar	13,3	20,0	100
2,2	Grado de desarrollo de la acción interpretar	6,7	0,0	50 Evaluados de Regular
2,3	Grado de desarrollo en el trazado de los ejes axonométricos según los ángulos de cada tipo de proyección.	20,0	20,0	22,2
2,4	Grado de desarrollo en la aplicación del método de trazado	0,0		0

	a aplicar			
2,5	Grado de desarrollo en la acción medir en los ejes axonométricos acorde a las dimensiones de los cuerpos (eje X ancho; eje Y profundidad y eje Z altura)	33,3	40,0	100 Evaluados de regular
2,6	Grado de desarrollo en la acción trazar en cada una de las líneas axonométricas acordes a la forma del objeto representado	26,7	20,0	100 Evaluados de Regular
2,7	Grado de desarrollo en las operaciones para el trazado de la circunferencia en axonométrico	6,3	20,0	0
2,8	Grado de desarrollo en la acción proyectar cada una de las vistas del cuerpo en axonométrico	43,8	20,0	61,1 Evaluados de regular

Anexo No. 16

Sistema de tareas docentes que se propone para el desarrollo de la habilidad representar gráficamente en Axonométrico.

A modo de ilustración la estructura según los niveles de asimilación de las tareas y ejercitaciones.

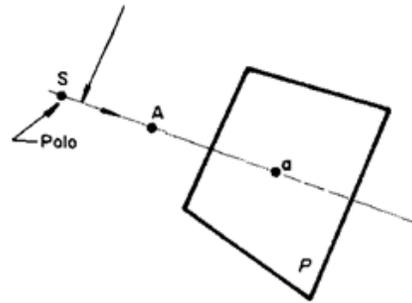
Tareas	Ejercicios	Reproductivos	Aplicativos	Creativos
1	1 al 7	X		
2	8 al 11	X		
3	12 al 17	X		
4	18 al 21		X	
5	22 al 25		X	
6	26 al 31		X	
7	32 y 33		X	
8	34 al 36		X	
9	37 al 40			X
10	41 al 46			X
Totales	46 ejercicios	17 en tres tareas	19 en cinco tareas	10 en dos tareas

EJERCICIOS POR CADA TAREA DOCENTE PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD REPRESENTAR GRÁFICAMENTE EN AXONOMÉTRICO

Tarea No-1

Ejercicio 1

Observe la figura y exponga si se ilustra una proyección.



Ejercicio 2

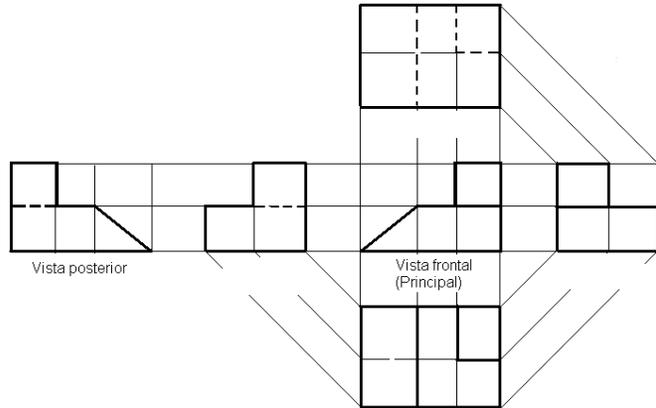
Complete los siguientes planteamientos:

- En la proyección el foco o punto de vista se ubica en lo finito y entonces las líneas proyectantes forman aproximadamente un cono de proyección.
- Es la proyección donde imaginariamente al alejar el punto de vista o foco al infinito, las líneas proyectantes se hacen paralelas formando aproximadamente un cilindro de proyección.....
- La proyección es aquella donde las líneas proyectantes inciden perpendicularmente en el plano de proyección.
- Cuando las líneas proyectantes inciden oblicuamente en el plano de proyección entonces esta proyección recibe el nombre de proyección
- La figura resultante producto de la intersección de los rayos proyectantes con el plano de proyección recibe el nombre de.....
- La proyección axonométrica se clasifica en, y
- La proyección es la que los ejes axonométricos tienen un valor de 120^0 entre ellos.
- La proyección dimétrica se clasifica en y

- i. La proyección tiene un valor diferente en el ángulo de los ejes axonométricos.

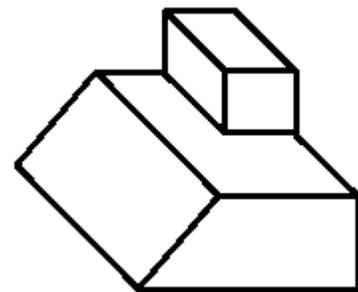
Ejercicio 3

Diga el nombre de la proyección que se muestra y ponga el nombre a cada vista en el abatimiento que se presenta.



Ejercicio 4

Identifique el tipo de proyección axonométrica que se utilizó para representar ese cuerpo.

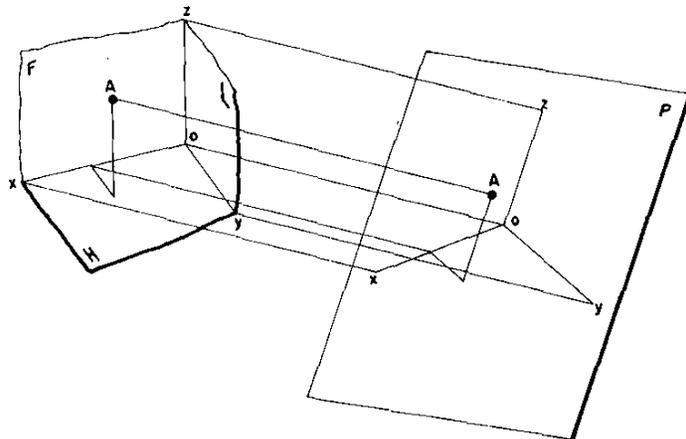


Ejercicio 5

Realice una búsqueda bibliográfica sobre el tema Proyección Axonométrica y Defina desde varias posiciones y de diversos autores ¿A qué se le llama Proyección Axonométrica?

Ejercicio 6

Observe la figura que le muestra y diga si estamos en presencia de una proyección axonométrica.



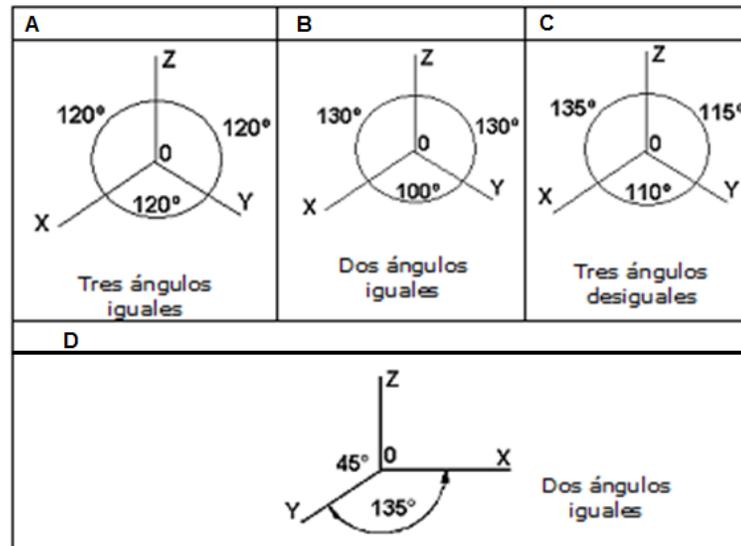
Ejercicio 7

¿A qué llamamos Dibujo Isométrico?

Tarea No-2

Ejercicio 8

En las imágenes que se muestran, identifique y nombre en el espacio requerido cada tipo de proyección axonométrica, haciendo la respectiva definición teórica.



Ejercicio 9

Teniendo en cuenta el ejercicio anterior, trace los ejes axonométricos de cada tipo de proyección axonométrica, teniendo en cuenta el valor del ángulo de cada eje y el trazado adecuado de las líneas. Para el caso A el valor de la longitud de los ejes es igual a 40 mm; en el caso B, el valor de la longitud de los ejes X y Y es de 45 mm y Z es igual a 60 mm y en los casos C y D, debe dar el valor que usted desee.

Ejercicio 10

Trace a mano alzada los ejes isométricos, cuya longitud aproximada de los ejes es: X=30 mm; Y=50 mm y Z=75 mm. Tenga en cuenta el adecuado trazado de las líneas y la técnica correcta para el trazado y determinación del ángulo de 30° .

Ejercicio 11

Trace usando instrumentos de dibujo los ejes isométricos, cuya longitud de los ejes es: $X=30\text{ mm}$; $Y=50\text{ mm}$ y $Z=75\text{ mm}$. Tenga en cuenta el adecuado trazado de las líneas

Tarea No-3

Ejercicio 12

Dada la siguiente representación isométrica:

- Identifique cada eje isométrico X ; Y ; Z
- Con un color rojo refuerce el eje isométrico X ; con un color azul, refuerce el eje isométrico Y y con un color verde refuerce el eje isométrico Z
- Acote el valor de los ángulos isométricos

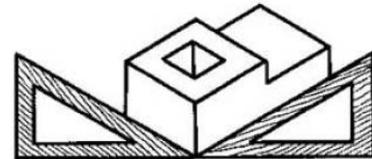
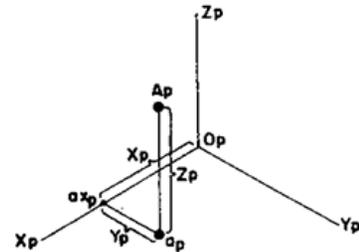


Fig. 12

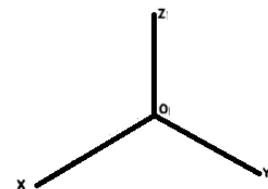
Ejercicio 13

- En el sistema de ejes axonométricos que se muestra indique en cada eje la dimensión que corresponda.
- ¿Cuál es el valor X_p ; Y_p y Z_p que son las coordenadas del punto A_p representado en el espacio?. Para ello mida directamente en la representación gráfica.



Ejercicio 14

En el sistema de ejes axonométricos que se muestra, indique en cada eje, la dimensión correspondiente, si cuyo valor es: ancho 15 mm; profundidad 30 mm y altura 50 mm.



Ejercicio 15

Represente los ejes axonométricos de cada tipo de proyección axonométrica e indique en cada eje el valor de la distorsión que se origina.

Ejercicio 16

Si el valor de las dimensiones de un cuerpo es igual a 30 mm: Represente este valor en cada uno de los ejes, para un dibujo isométrico, teniendo en cuenta lo establecido sobre el valor del coeficiente de distorsión, para este tipo de dibujo.

Ejercicio 17

Si el valor de las dimensiones de un cuerpo es igual a 40 mm: Represente este valor en cada uno de los ejes axonométricos de las proyecciones dimétrica y trimétrica, teniendo en cuenta lo establecido sobre el valor del coeficiente de distorsión, para cada tipo de proyección.

Tarea No-4

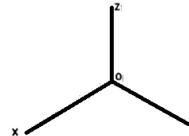
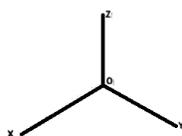
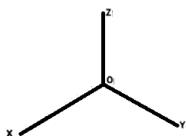
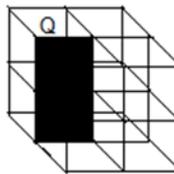
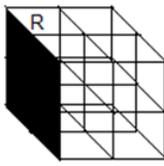
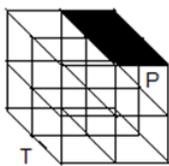
Ejercicio 18

Represente gráficamente la proyección de los puntos A; B y C, si sus coordenadas son:

A (35; 22; 40) B (55; 39; 40) C (15; 60; 75)

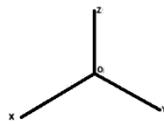
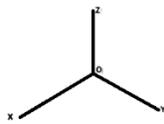
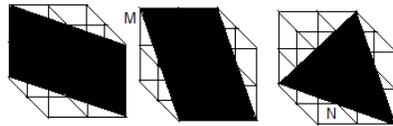
Ejercicio 19

Dada la proyección dimétrica oblicua de planos que se le muestran, represente cada Plano en su respectivo dibujo isométrico, utilizando los ejes isométricos dados. Cada cuadrícula es igual a 10 mm (Los planos que se le muestran son paralelos a los planos de proyección)



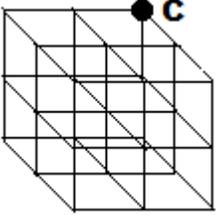
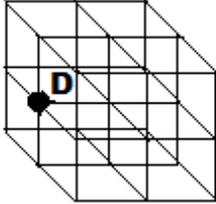
Ejercicio 20

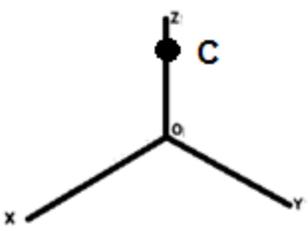
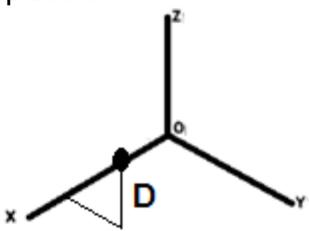
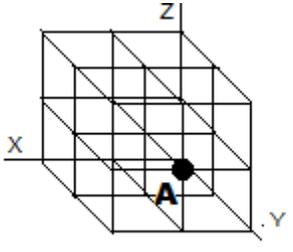
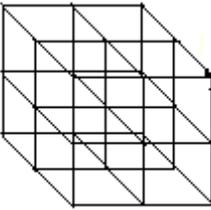
Dada la proyección dimétrica oblicua de planos que se le muestran, represente cada Plano en su respectivo dibujo isométrico, utilizando los ejes isométricos dados. Cada cuadrícula es igual a 10 mm. (Los planos que se le muestran son oblicuos a los planos de proyección)



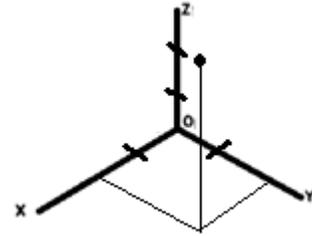
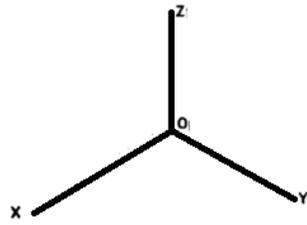
Ejercicio 21

Complete los espacios en blanco en la tabla siguiente:

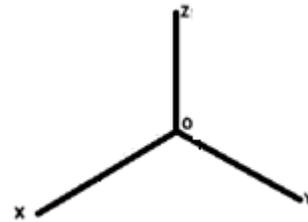
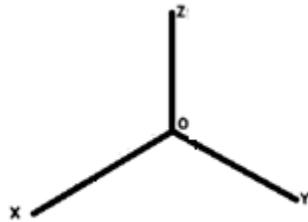
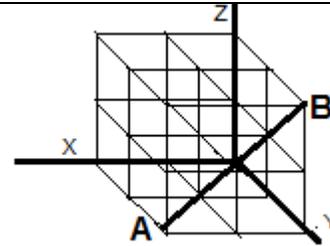
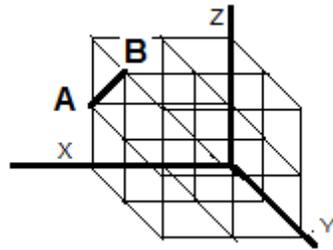
EJEMPLO	EJEMPLO A	EJEMPLO B
VISTA	SUPERIOR	LATERAL
OBJETO GEOMÉTRICO (Punto)		

<p>REPRESENTACIÓN EN LOS EJES ISOMÉTRICOS</p>	<p>Respuesta</p>  <p>An isometric coordinate system with three axes labeled x, y, and z. The origin is marked with 'o'. A point labeled 'C' is plotted on the z-axis.</p>	<p>Respuesta</p>  <p>An isometric coordinate system with three axes labeled x, y, and z. The origin is marked with 'o'. A point labeled 'D' is plotted in the xy-plane, with a small square indicating its projection onto the x-axis.</p>
	<p>EJERCICIO A</p>	<p>EJERCICIO B</p>
<p>VISTA</p>	<p>FRONTAL</p>	<p>LATERAL</p>
<p>OBJETO GEOMÉTRICO (punto)</p>	 <p>An isometric grid with three axes labeled x, y, and z. A point labeled 'A' is plotted within the grid.</p>	 <p>An isometric grid with three axes labeled x, y, and z.</p>

REPRESENTACIÓN EN
LOS EJES ISOMÉTRICOS



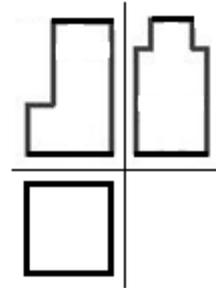
OBJETO GEOMÉTRICO
(recta)



Tarea No-5

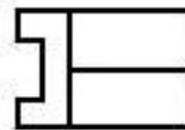
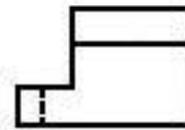
Ejercicio 22

Complete las vistas de la representación triédrica o multiplanar en abatimiento que se le muestra y representélo en isométrico.



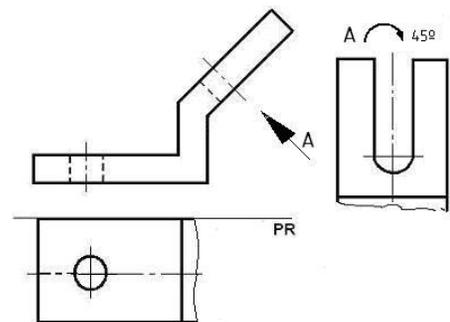
Ejercicio 23

Represente el dibujo isométrico de la representación diédrica en abatimiento que se le muestra. Utilice las medidas y escala que entienda apropiada.



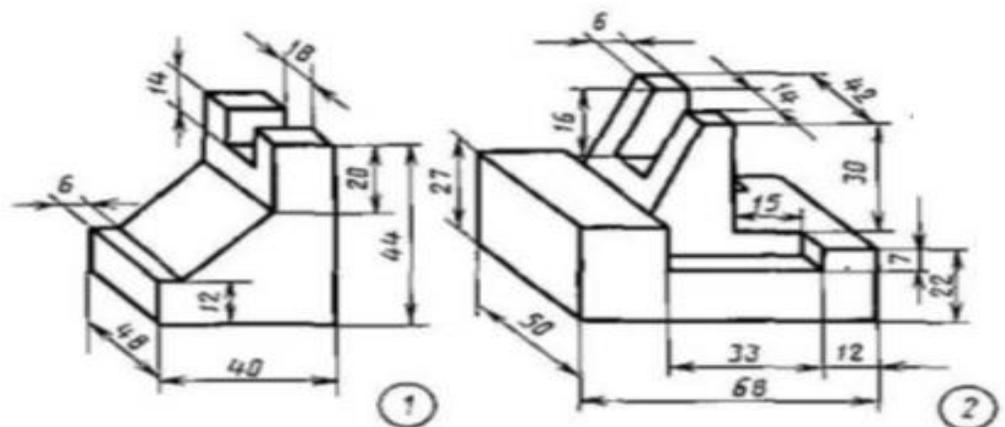
Ejercicio 24

Represente en proyección dimétrica oblicua el cuerpo representado en proyección multiplanar en abatimiento. Utilice las medidas y escala que entienda apropiada



Ejercicio 25

Represente las siguientes representaciones gráficas dimétricas en: dibujo isométrico, proyección isométrica y dimétrica ortogonal.



Tarea No-6

Ejercicio 26

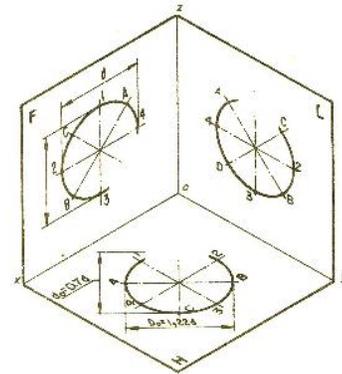
Estudie los pasos para el trazado de la elipse. Trace la elipse de una circunferencia de $\varnothing 40$

Ejercicio 27

Complete la representación de las elipses que se muestran cumpliendo con los pasos establecidos

Ejercicio 28

Trace una circunferencia en isométrico acorde a cada cara del cuerpo en cada plano axonométrico de $\varnothing 40$ mm



Ejercicio 29

Represente un Cilindro en isométrico cuyo diámetro es de 80 mm

Ejercicio 30

Represente un cuerpo en isométrico que contenga un agujero cilíndrico en cada cara del cuerpo, cuyo diámetro es de 35 mm

Ejercicio 31

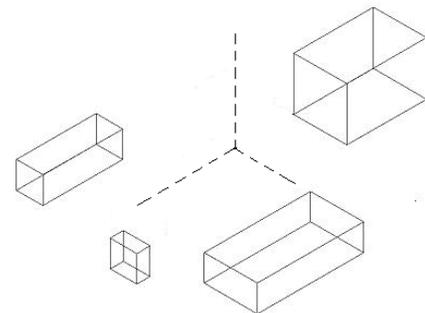
A partir de la siguiente representación, cree un nuevo objeto y represéntelo gráficamente en dibujo isométrico.



Tarea No-7

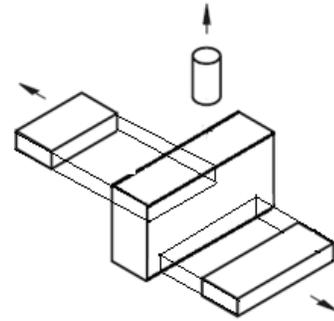
Ejercicio 32

Teniendo en cuenta esta representación gráfica, realice el dibujo isométrico de un cuerpo a partir de las figuras del explotado que se muestra. Utilice el método de adición o sustracción para la conformación del cuerpo.



Ejercicio 33

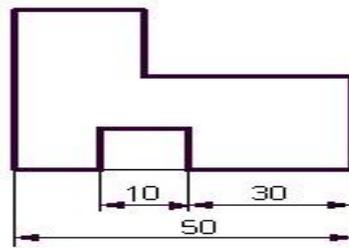
Teniendo en cuenta esta representación gráfica, realice el dibujo isométrico de un cuerpo a partir de las figuras del explotado que se muestra. Utilice el método de sustracción para la conformación del cuerpo.



Tarea No-8

Ejercicio 34

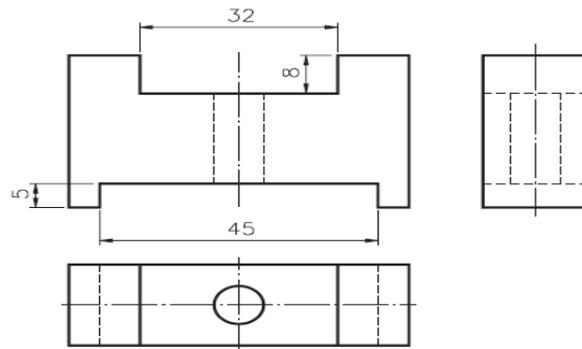
Teniendo en cuenta la vista que se muestra, imagine un cuerpo, diseñándolo y represente su dibujo isométrico acotándolo adecuadamente según las NC_ISO



Ejercicio 35

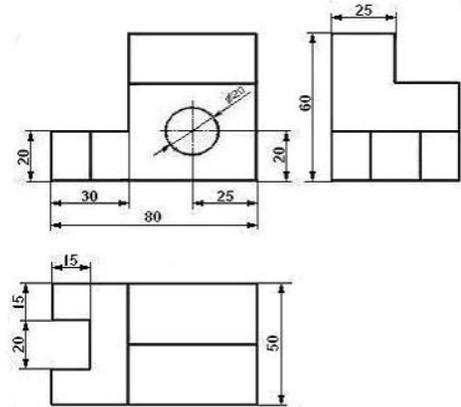
A partir de la siguiente ilustración:

- Observe, analice e interprete y entonces;
- Represente en dibujo isométrico, poniendo las medidas que pudieran faltar.
- Acote debidamente.



Ejercicio 36

Realice el dibujo isométrico utilizando una escala: E 2:1



Tarea No-9

Ejercicio 37

Represente gráficamente en un dibujo isométrico, un objeto imaginado por usted dada la agrupación de un prisma de base rectangular, un cubo y un cilindro.

Ejercicio 38

Represente gráficamente en un dibujo isométrico, un objeto imaginado por usted dada la adición o sustracción de un prisma de base triangular, un prisma de base cuadrada, un cubo, un cilindro y una esfera.

Ejercicio 39

Represente gráficamente en un dibujo isométrico, un objeto imaginado por usted dada la adición o sustracción de diversos cuerpos geométricos a partir de un prisma recto de base rectangular.

Ejercicio 40

Represente gráficamente en un dibujo isométrico, un objeto imaginado por usted dada la adición o sustracción de dos cilindros y un cubo.

Tarea No-10

Ejercicio 41

Dada su imaginación y creatividad, diseñe un objeto con sus dimensiones, partiendo de un prisma de base rectangular, donde se adicionen cuerpos geométricos fundamentales. Represente gráficamente el mismo en dibujo isométrico. Emplee el método de encaje. Acótelo.

Ejercicio 42

Dada su imaginación y creatividad, diseñe un objeto con sus dimensiones, partiendo de un prisma de base rectangular, donde se sustraigan cuerpos geométricos fundamentales. Represente gráficamente el mismo en dibujo isométrico, empleando el método de encaje. Acótelo.

Ejercicio 43

Dada su imaginación y creatividad, diseñe un objeto con sus dimensiones, partiendo de un cilindro, donde se adicionen y sustraigan cuerpos geométricos fundamentales. Represente gráficamente el mismo en dibujo isométrico, empleando el método de encaje. Acótelo.

Ejercicio 44

Diseñe un objeto con sus dimensiones dada su imaginación y creatividad, partiendo de un cilindro en posición horizontal, donde se sustraigan cuerpos geométricos fundamentales. Represente gráficamente el mismo en dibujo isométrico, empleando el método de encaje. Acótelo.

Ejercicio 45

Partiendo de una pirámide de base cuadrada, diseñe un objeto con sus dimensiones, según su imaginación y creatividad, donde se adicionen y sustraigan cuerpos u objetos conocidos por usted. Represente gráficamente el mismo en dibujo isométrico. Emplee el método de encaje. Utilice una escala técnica de las establecidas acorde con sus necesidades. Acótelo.

Ejercicio 46

Teniendo en cuenta la experiencia de los ejercicios anteriores, formule usted mismo su problema y elabore el ejercicio, donde se tenga que representar gráficamente un cuerpo en isometría. Utilice su imaginación y creatividad.

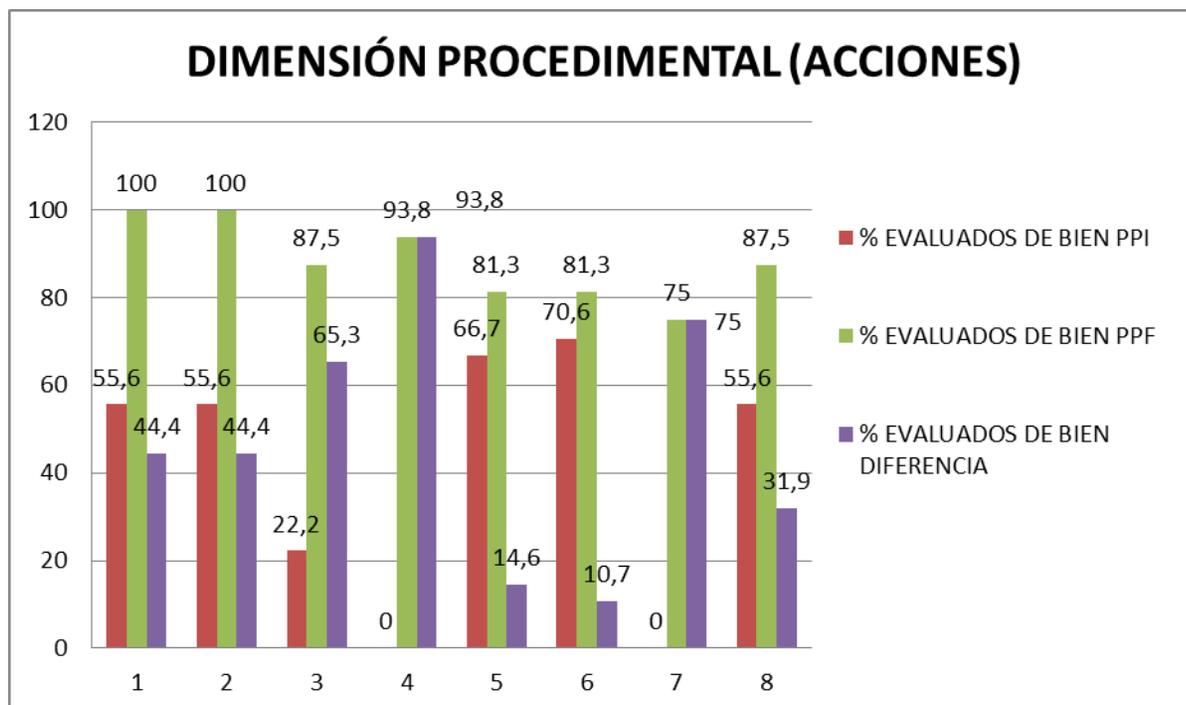
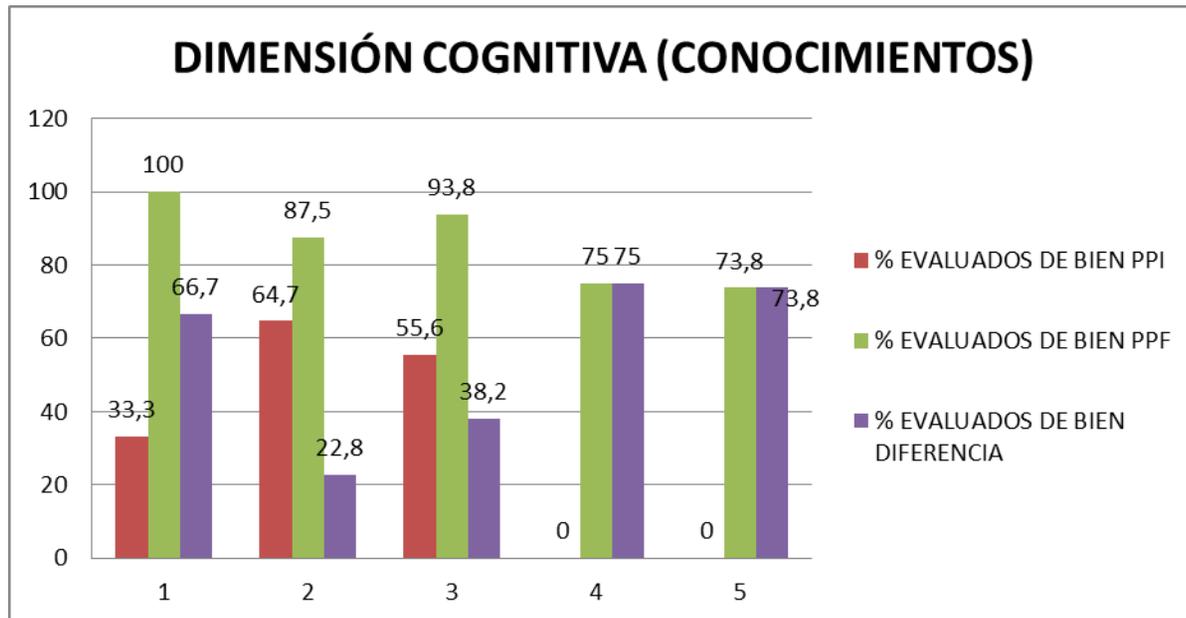
Anexo No. 17

Comparación entre los resultados de las Pruebas Pedagógicas Inicial y Final
% de evaluados de Bien por indicador

Indicadores		PPI	PPF	DIFERENCIA
DIMENSIÓN COGNITIVA (CONOCIMIENTOS)				
1,1	Grado de conocimiento de los alumnos sobre el concepto de Proyección Axonométrica	33,3	100	+66,7
1,2	Grado de conocimientos de los alumnos sobre la clasificación de la proyección axonométrica	64,7	87,5	+22,8
1,3	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los métodos de la proyección axonométrica	55,6	93,8	+38,2
1,4	Grado de conocimiento de los alumnos sobre los pasos para el trazado de la proyección axonométrica de la circunferencia	0	75,0	+75,0
1,5	Grado de conocimiento acerca de la estructura interna de la habilidad representar gráficamente	0	73,8	+73,8
DIMENSIÓN PROCEDIMETAL (ACCIONES PRÁCTICAS)				
2,1	Grado de desarrollo de la acción observar	55,6	100	+44,4
2,2	Grado de desarrollo de la acción interpretar	55,6	100	+44,4
2,3	Grado de desarrollo en el trazado de los ejes axonométricos según los ángulos de cada tipo de proyección.	22,2	87,5	+65,3
2,4	Grado de desarrollo en la aplicación del método de trazado a aplicar	0	93,8	+93,8
2,5	Grado de desarrollo en la acción medir en los ejes axonométricos acorde a las dimensiones de los cuerpos (eje X ancho; eje Y profundidad y eje Z altura)	66,7	81,3	+14,6
2,6	Grado de desarrollo en la acción trazar en cada una de las líneas axonométricas acordes a la forma del objeto representado	70,6	81,3	+10,7
2,7	Grado de desarrollo en las operaciones para el trazado de la circunferencia en axonométrico	0	75,0	+75,0
2,8	Grado de desarrollo en la acción proyectar cada una de las vistas del cuerpo en axonométrico	55,6	87,5	+31,9

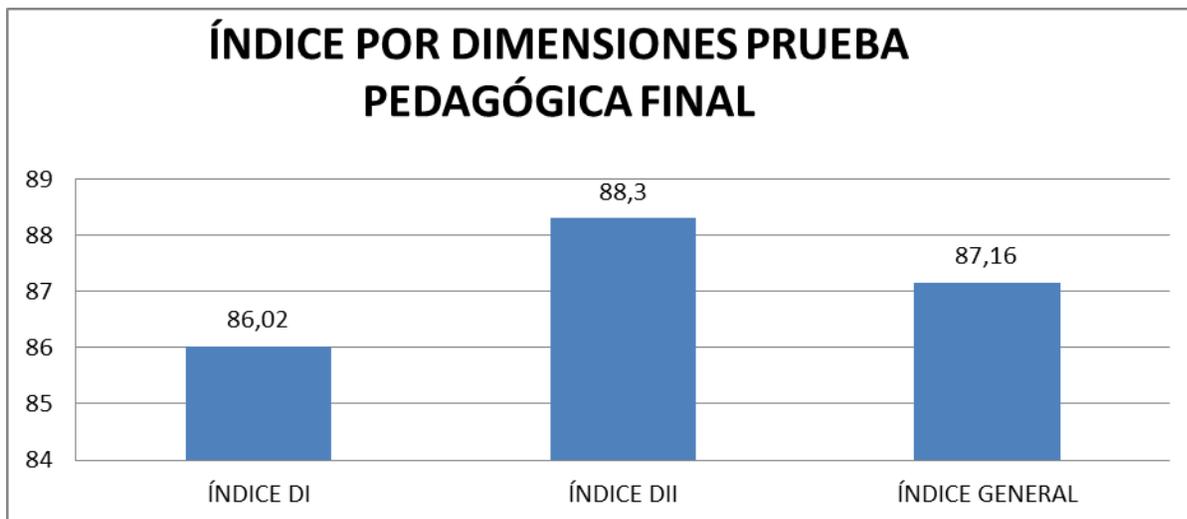
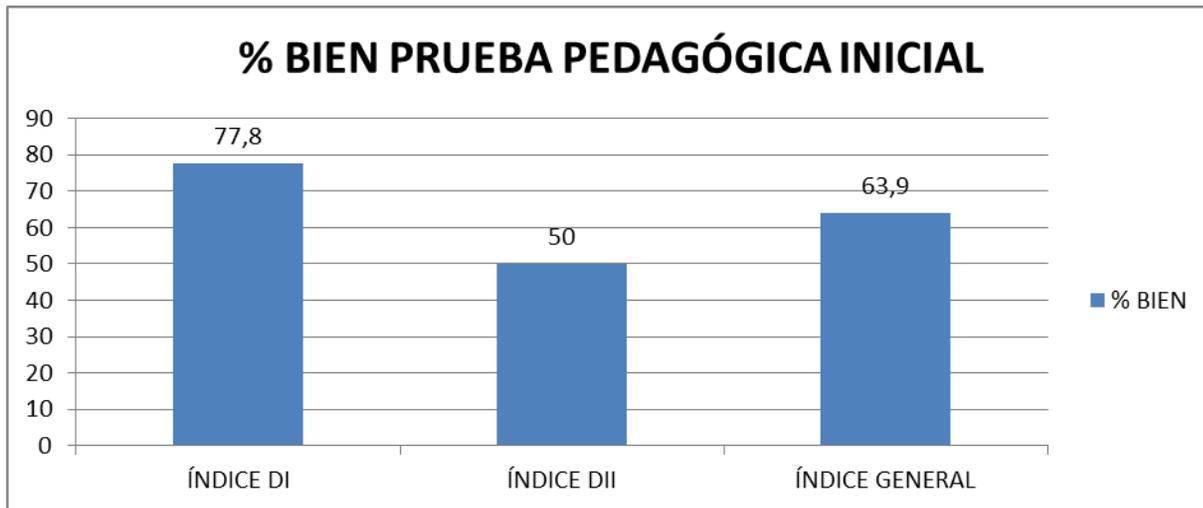
Anexo No. 18

Grafica comparativa de los resultados alcanzados en las Pruebas Pedagógicas Inicial y Final



Anexo 19

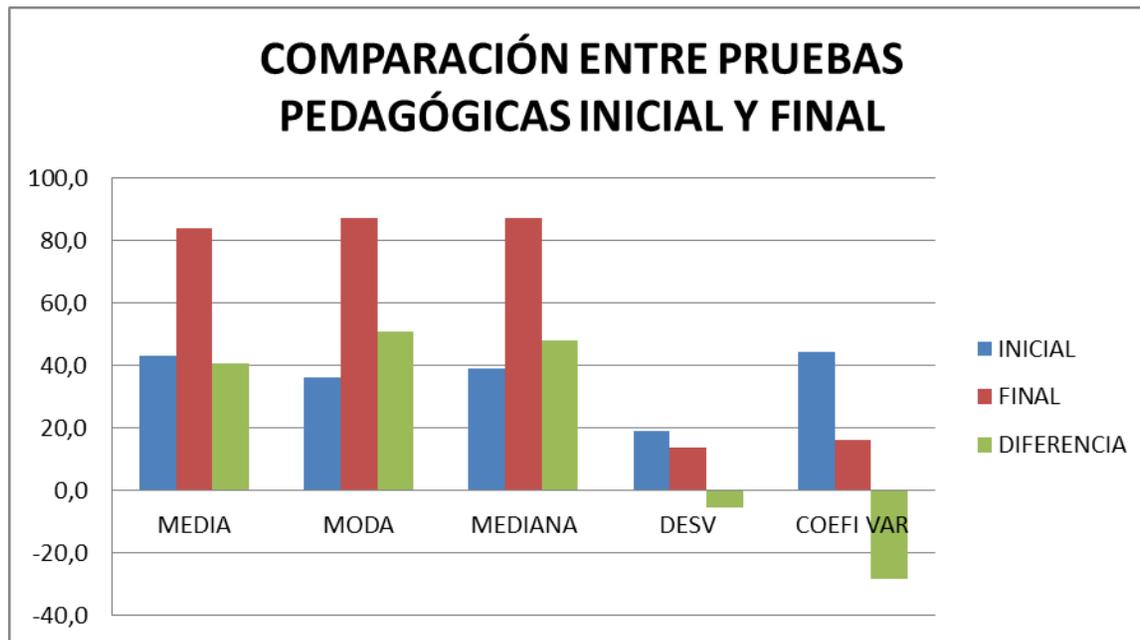
Índices cognitivo (conocimientos) y procedimental (acciones) obtenidos en la Prueba Pedagógica Final que demuestran la validez del Sistema de Tareas Docentes propuesto



Anexo No. 20

Comparación de los resultados alcanzados por los alumnos entre Prueba Pedagógica Inicial y Final

PRUEBA	MEDIA	MODA	MEDIANA	DESV	COEFI VAR
INICIAL	43,1	36	39	19,2	44,5
FINAL	83,7	87	87	13,6	16,3
DIFERENCIA	+40,6	+51,0	+48,0	-5,6	-28,2



Anexo No. 21

Resultados del Pre-experimento.

Prueba Pedagógica Inicial. Cantidad de alumnos evaluados de Bien, Regular y Mal

A modo de ejemplo, se calculó el valor ponderado del indicador 1.1, determinándose mediante la forma siguiente

(Cant con B . 5 + Cant con R . 3 + Cant con M . 2): Cant de Eva = X : Cant de Eva

(6.5 + 0.4 + 12.3): 18 = 54: 18 = 0,17

Todos los indicadores fueron calculados por el procedimiento mostrado

DIMENSIONES	B(5)	R(3)	M(2)	VALOR POND.
1	85	0	146	0,71
1.1	6	0	12	0,17
1.2	11	0	7	0,21
1.3	0	0	18	0,11
1.4	0	0	18	0,11
1.5	0	0	18	0,11
2	195	120	128	0,17
2.1	6	4	8	0,18
2.2	6	4	8	0,18
2.3	4	0	14	0,15
2.4	10	8	0	0,23
2.5	6	9	3	0,19
2.6	1	11	5	0,15
2.7	0	0	18	0,11
2.8	6	4	8	0,18

Para el cálculo del índice de evaluación general de los resultados de la Prueba Pedagógica Inicial, se utilizó la siguiente fórmula:

$$IE = 1: P_{\text{máx}}) \cdot [P_1 \cdot (S_1) + P_2 \cdot (S_2) + \dots + P_n \cdot (S_n)]$$

Donde: IE= índice de evaluación.

$P_{\text{máx}}$ = Puntaje máximo de la escala valorativa (en este caso es 5)

$1, 2, \dots, n$ = indica la cantidad de dimensiones declaradas (en este caso hay dos)

P_i = Peso otorgado a la dimensión en la evaluación general.

S_i = Suma de los puntos otorgados a los indicadores de esa dimensión.

N_i = Cantidad de indicadores en la dimensión

$$IE = 1: P_{\text{máx}}) \cdot [P_1 \cdot (S_1) + P_2 \cdot (S_2) + \dots + P_n \cdot (S_n)]$$

$$IE = (1:5) \cdot [0,40 \cdot (0,71) + 0,60 \cdot (0,17)]$$

$$IE = 0,2 \cdot [0,28 + 0,10]$$

$$IE = 0,2 \cdot [0,38]$$

$$IE = 0,076$$

Para poder interpretar, se hace una relación, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, de cada una de las categorías de evaluación, otorgando de manera ponderada los siguientes valores numéricos a cada categoría: B = 5 R = 3
M = 2

VALORES DEL ÍNDICE	CATEGORÍAS
$\leq 0,33$	M
0,34 – 0,66	R
0,67 – 1,00	B

Como puede observarse el índice de evaluación 0,076, de la variable dependiente se corresponde con la categoría Mal siendo los resultados alcanzados por los alumnos en esta prueba de muy bajos e insuficientes.

Prueba Pedagógica Final

Cantidad de alumnos evaluados de Bien, Regular y Mal

DIMENSIONES	B(5)	R(3)	M(2)	VALOR POND.
1	345	30	2	1,47
1.1	16	0	0	0,31
1.2	14	2	0	0,30
1.3	15	1	0	0,30
1.4	12	4	0	0,28
1.5	12	3	1	0,28
2	575	27	8	2,38
2.1	16	0	0	0,31
2.2	16	0	0	0,31
2.3	14	0	2	0,29
2.4	15	1	0	0,30
2.5	13	3	0	0,29
2.6	13	3	0	0,29
2.7	12	2	2	0,27
2.8	16	0	0	0,31

$$IE = (1:5) \cdot [0,40 \cdot (1,47) + 0,60 \cdot (2,38)]$$

$$IE = 0,2 \cdot [0,6 + 1,4]$$

$$IE = 0,2 \cdot [2]$$

$$IE = 0,4$$

VALORES DEL ÍNDICE	CATEGORÍAS
$\leq 0,33$	M
0,34 – 0,66	R
0,67 – 1,00	B

Como puede observarse el Índice de Evaluación de la variable dependiente en esta Prueba Pedagógica Final es de 0,4, muy superior al índice alcanzado en la Prueba Pedagógica anterior, siendo Regular la categoría alcanzada.

Comparación entre los valores ponderados de las Pruebas Pedagógicas Inicial y Final

DIMENSIONES	Valores ponderados		
	PPI	PPF	DIF
1	0,71	1,47	+0,76
1.1	0,17	0,31	+0,14
1.2	0,21	0,30	+0,09
1.3	0,11	0,30	+0,19
1.4	0,11	0,28	+0,17
1.5	0,11	0,28	+0,17
2	0,17	2,38	+2,21
2.1	0,18	0,31	+0,13
2.2	0,18	0,31	+0,13
2.3	0,15	0,29	+0,14
2.4	0,23	0,30	+0,07
2.5	0,19	0,29	+0,1
2.6	0,15	0,29	+0,14
2.7	0,11	0,27	+0,16
2.8	0,18	0,31	+0,13

Puede apreciarse la magnitud de la diferencia que existe entre los resultados de una prueba y la otra, evidenciándose el salto cuantitativo y cualitativo de los alumnos en el dominio de la habilidad representar gráficamente en axonométrico, por los efectos del sistema de tareas docentes aplicado.