

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**  
**“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**  
**FILIAL UNIVERSITARIA BÁGUANOS.**

**TRABAJO FINAL PRESENTADO EN OPCIÓN AL TÍTULO**  
**ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL.**

**MATERIAL DOCENTE.**

**SISTEMA DE EJERCICIOS PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE**  
**DE LOS FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN**  
**DE PIEZAS EN EL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD**  
**MECÁNICA INDUSTRIAL DEL CENTRO MIXTO “OSVALDO**  
**SOCARRÁS MARTÍNEZ” DE BÁGUANOS.**

**AUTOR: LIC. ELIER LÓPEZ CRUZ.**

**BÁGUANOS.**

**2012**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”  
FILIAL UNIVERSITARIA BÁGUANOS.**

**TRABAJO FINAL PRESENTADO EN OPCIÓN AL TÍTULO  
ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL.  
MATERIAL DOCENTE.**

**SISTEMA DE EJERCICIOS PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE  
DE LOS FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN  
DE PIEZAS EN EL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD  
MECÁNICA INDUSTRIAL DEL CENTRO MIXTO “OSVALDO  
SOCARRÁS MARTÍNEZ” DE BÁGUANOS.**

**AUTOR: LIC. ELIER LÓPEZ CRUZ.**

**TUTOR: MSc. ROBERTO GONZÁLEZ FONT.**

**BÁGUANOS.**

**2012**

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mis hijas Sahíly y Sayla que son mi razón de ser.

A mi tutor Roberto González Font quien me ha dedicado con tanta entrega gran parte de su tiempo.

A los profesores del departamento de Mecánica del Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez” por la ayuda prestada en todos los momentos.

A mi esposa por el aliento brindado en los momentos difíciles.

A todos los que me han apoyado en esta tarea.

**GRACIAS.**

## **SÍNTESIS**

La presente investigación responde a uno de los problemas metodológicos que enfrenta el Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez” del municipio Báguanos, provincia Holguín, relacionado con el aprendizaje de los contenidos de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas.

A lo largo de su desarrollo queda demostrado como los métodos de investigación empíricos posibilitaron la relación práctica con el objeto a investigar, los estadísticos hicieron posible la determinación de la muestra y el procesamiento de la información recopilada, y los teóricos permitieron la búsqueda de solución y la interpretación de los datos.

Con su aplicación se logró favorecer el aprendizaje de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas en los estudiantes del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial sobre la base de las mejoras en la enseñanza producto al sistema de ejercicios propuesto con su correspondiente análisis metodológico, esto se comprobó mediante el grupo de discusión y la aplicación de un diagnóstico final. Los resultados alcanzados permiten afirmar el incremento en el dominio de los contenidos de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos por parte de los estudiantes.

## ÍNDICE

| CONTENIDO.   | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN.  | 1    |
| <b>EPÍGRAFE 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS - METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PIEZAS PARA LA FORMACIÓN DEL TÉCNICO MEDIO EN MECÁNICA INDUSTRIAL.</b>   | 9    |
| 1.1 Reseña sobre teorías del aprendizaje desarrollador.  | 9    |
| 1.2 Algunos elementos sobre teoría de sistema.   | 20   |
| <b>EPÍGRAFE 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL QUE PRESENTA EL APRENDIZAJE DE LA UNIDAD ELABORACIÓN DE PROCESOS TECNOLÓGICOS DEL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL, DEL CENTRO MIXTO “OSVALDO SOCARRÁS MARTÍNEZ” DEL MUNICIPIO BÁGUANOS.</b> | 25   |
| 2.1 Caracterización de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.   | 25   |
| 2.2 Características psicopedagógicas de los estudiantes del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial.   | 30   |
| 2.3. Caracterización del estado inicial del aprendizaje en la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.   | 32   |
| <b>EPÍGRAFE 3. SISTEMA DE EJERCICIOS PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA DE LA UNIDAD ELABORACIÓN DE LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS, EN EL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL.</b>   | 37   |
| 3.1. Sistema de ejercicios para favorecer la enseñanza de la unidad  | 39   |

|   |    |
|---|----|
| Elaboración de los procesos tecnológicos.   |    |
| 3.2 Recomendaciones metodológicas generales para la implementación del sistema de ejercicios. | 50 |
| 3.3 Conclusiones del material docente.  | 51 |
| <b>EPIGRAFE 4. VALORAR LA FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE EJERCICIOS PROPUESTO.</b>               | 53 |
| 4.1 Aplicación del método grupo discusión.  | 53 |
| 4.2 Comparación de los resultados alcanzados en el diagnóstico inicial y final a estudiantes. | 56 |
| CONCLUSIONES.   | 59 |
| RECOMENDACIONES.  | 60 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.   |    |
| BIBLIOGRAFIA.   |    |
| ANEXOS.   |    |

## INTRODUCCIÓN

Cuba constituye una potencia educacional en el ámbito latinoamericano y el caribe en particular, por la calidad y posibilidad de acceso a los servicios educacionales para todo el pueblo y por poner en función del aprendizaje los adelantos tecnológicos.

La era actual exige cambios en el mundo educativo y los profesionales de la educación tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes.

En la actualidad se están manifestando preocupaciones crecientes sobre diferentes aspectos de la práctica educativa y el papel del docente, relacionados con los enfoques del aprendizaje que van dirigidos a eliminar las deficiencias que muestran los estudiantes en la adquisición de conocimientos en las diferentes educaciones.

Una enseñanza que merece especial atención, por la implicación directa en la producción es la Educación Técnica Profesional (ETP) que tiene como objeto formar un técnico competente y competitivo. En las condiciones actuales y perspectivas de la sociedad cubana, se requiere de un egresado de nivel medio-superior capaz de integrarse al mundo laboral con un dominio de los conocimientos y habilidades profesionales, una cultura general integral y un desarrollo personal que implique la adquisición de determinados valores, actitudes y cualidades.

El logro de una enseñanza capaz de proporcionarles a los estudiantes la posibilidad de aprender a aprender adquiere una importancia de primer orden en este perfeccionamiento. La Educación Técnica y Profesional debe lograr este objetivo, estimular las potencialidades de las escuelas politécnicas y solucionar un conjunto de problemas que aún se manifiestan en ellas, considerados en el Modelo de la Escuela Politécnica Cubana (Patiño Rodríguez,1996).

El desarrollo actual y futuro de la Educación Técnica y Profesional es muy difícil al margen de la unidad escuela politécnica – empresa. Esta última no puede ser sólo un centro de producción, sino simultáneamente una importante institución educativa encargada de la superación profesional del trabajador y de la preparación del trabajador en formación, o sea, del estudiante (Abreu, 1996).

En el Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez” se estudian 17 especialidades, entre ellas se encuentra la de técnico medio en Mecánica Industrial. La formación del técnico medio en esta especialidad se debe a la necesidad social de desarrollar una formación profesional que garantice la fuerza de trabajo calificada y brinde la posibilidad de la continuidad de estudios universitarios en carreras afines a la especialidad, a la vez que se adquiriera una cultura general integral.

En el orden social el técnico medio en la especialidad de Mecánica Industrial, tiene el encargo social de intervenir directa y efectivamente en el uso racional y eficiente de la maquinaria industrial, así como de su cuidado en beneficio de la empresa productora y por tanto de la sociedad, y contribuir de esta forma al desarrollo sostenible del país, a través de la explotación eficiente de la maquinaria, así como su mantenimiento y reparación.

El técnico medio en esta especialidad debe poseer una sólida preparación general integral y profesional básica en la elaboración de las tecnologías de producción de piezas por arranque de virutas, así como la elaboración de planes de mantenimiento de los equipos industriales y la reparación de las piezas típicas de estas, lo que le permite enfrentar los problemas de su profesión, analizar las soluciones y ejecutar las actividades con independencia y creatividad, para ello debe tener una preparación adecuada y dominio de los conocimientos fundamentales del programa Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas.

Para documentarse sobre las características de este aprendizaje el autor consultó varias bibliografías, por ejemplo, la obra: Proceso Enseñanza Aprendizaje Desarrollador Teoría y Práctica en la Escuela Primaria (Rico. E M. Santos, V. Martín-Viaña, 2004) y el libro Hacia una Concepción del Aprendizaje Desarrollador

(Castellanos, 2001). También se revisaron investigaciones acerca de la importancia de la solución de ejercicios en el contexto educativo cubano, cabe mencionar: Castro (1996) Concepción García (2005), y otros, desde diferentes aristas y perspectivas del aprendizaje.

La asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas es una de las que ofrece mayor grado de dificultad para la asimilación de los contenidos. El aprendizaje debe estar caracterizado por una apropiación segura del contenido, que garantice la aplicación del mismo en el ámbito laboral, con su respectivo compromiso social, asegurar el conocimiento del mundo y el hecho de poder utilizar los adelantos tecnológicos en su futura profesión.

La asignatura de Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas que se imparte a los estudiantes del técnico medio en Mecánica Industrial está destinado a contribuir y orientar su formación profesional; especial importancia tienen las actividades prácticas previstas. Estas deben estar basadas en la solución de un problema profesional específico de la futura profesión del estudiante de forma que contribuya a la formación de su cultura laboral.

La asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de pieza es integradora y brinda salida a una buena parte de las habilidades del año de estudio y del perfil ocupacional en general. La misma se nutre del sistema de conocimientos y habilidades de las restantes asignaturas del plan de estudio aplicándolos en la solución de los problemas profesionales de la especialidad, al lograr de esta forma la formación de competencias requeridas por los especialistas. Como programa tiene un enfoque teórico - práctico para su desarrollo lo que permitirá que los estudiantes alcancen una cultura general profesional.

Las unidades del programa se integran en cuatro grupos: Fundamentos de la tecnología de la construcción mecánica, Dispositivos para el maquinado, Proyección de los procesos tecnológicos y Elaboración de los procesos tecnológicos. Las mismas tienen una amplia aplicación y aporte a la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos, perteneciente al último grupo.

En la búsqueda bibliográfica sobre la asignatura el autor consultó varias, por ejemplo, los libros: Fundamentos de la Tecnología en la Construcción de Maquinaria (Kórsakov, 1987), Fundamentos de la Tecnología (Palacios, 1989), Procesos Tecnológicos (Posada, 2004) y Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas (Posada, 2010).

El autor considera que en estas bibliografías los ejercicios no están elaborados para la preparación complementaria de los estudiantes en la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos en cuanto a ejercicios integradores con sus correspondientes sugerencias, no todos tienen la vinculación con las empresas de la localidad en cuanto a la utilización del parque de máquinas, afectando además el aprendizaje de los diferentes contenidos de la Tecnología de los procesos tecnológicos.

Cuando se analizan los resultados del diagnóstico aplicado a los estudiantes, en el Centro Mixto "Osvaldo Socarrás Martínez", se constata que los estudiantes presentan insuficiencias en el aprendizaje de los contenidos de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos, de manera general determinadas por las pocas habilidades para resolver ejercicios. Al profundizar en este sentido se corrobora que existen las siguientes insuficiencias.

- Pobres conocimientos de los términos fundamentales para la elaboración de los procesos tecnológicos.
- Los conocimientos para la selección de las variantes óptimas para la proyección de las tecnologías de fabricación de piezas típicas son insuficientes.
- No siempre se manifiesta una conducta consciente hacia la utilización de las etapas de elaboración para el maquinado de las piezas típicas.

Entre las causas que provocan estas insuficiencias se tiene.

- No existe bibliografía en el centro.
- Las clases no siempre poseen el vínculo necesario con la fabricación de piezas en las industrias de la localidad.

- Existe una tendencia a reproducir conocimientos y a no razonar sus respuestas.

Por lo antes expresado la investigación responde al siguiente problema de investigación.

¿Cómo favorecer el aprendizaje de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial, del Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez”?

De esta forma, la presente investigación, al intentar resolver algunas de las insuficiencias manifiestas en los estudiantes de Mecánica Industrial que limita su aprendizaje, resulta de importancia y de actualidad.

En consecuencia, el **objetivo** de la investigación radica en la elaboración de un sistema de ejercicios para favorecer el aprendizaje de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos del programa Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial, del Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez”, del municipio Báguanos.

El curso de la investigación se organizó a partir de las tareas siguientes.

- 1- Estudiar los fundamentos teóricos- metodológicos que sustentan el aprendizaje de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas para la formación del técnico medio en Mecánica Industrial.
- 2- Diagnosticar la situación inicial que presenta el aprendizaje de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos del programa Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial, del Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez” del municipio Báguanos.
- 3- Elaborar un sistema de ejercicios para favorecer el aprendizaje de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos del programa Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas del tercer año de la

especialidad Mecánica Industrial, del Centro Mixto “Osvaldo Socarrás Martínez” del municipio Báguanos.

4- Determinar la factibilidad del sistema de ejercicios propuesto.

Para desarrollar la investigación se aplicaron diferentes métodos: teóricos, empíricos y los estadísticos.

### **Métodos teóricos.**

**Análisis-síntesis:** es un método eficaz para resumir los aspectos esenciales de las teorías que sustentan el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas, así como del empleo de ejercicios para favorecerlo y evidenciar su carácter sistémico.

**Inducción-deducción:** es empleado en la concepción sistémica de los ejercicios y al organizarlos en los subsistemas de unidades.

**Modelación:** se emplea para el diseño de la estructura del sistema de ejercicios y en la concepción y graduación de los ejercicios de manera particular, así como de la estructura de los talleres debate.

### **Métodos empíricos.**

**Observación científica:** se emplea en diversos momentos de la investigación tales como clases frontales, preparaciones metodológicas y aplicación de evaluaciones.

**Estudio de documentos:** registro de visitas a clases realizadas por los directivos y el propio investigador, revisión de libretas de los estudiantes y planes de clases de los docentes de Mecánica Industrial, la revisión de documentos normativos, plan de estudio y orientaciones metodológicas que regulan los tipos de actividades que se deben aplicar en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos objeto de estudio.

**Encuestas a docentes:** permite obtener información del nivel real de conocimientos que poseen los docentes, la manera en que diseñan sus clases y

cómo se dirige el aprendizaje de los contenidos seleccionados de los Procesos de fabricación de piezas en sus estudiantes.

**Grupo discusión:** este método de investigación-acción participativa fue aplicado para debatir la estructura, diseño y ventajas del empleo del sistema de ejercicios elaborado para favorecer la enseñanza de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos del programa Fundamento de los procesos de fabricación de piezas en el tercer año de la especialidad Mecánica Industrial, así como del aporte de criterios que enriquecen la propuesta a partir de los talleres-debate.

### **Métodos matemáticos-estadísticos.**

**Estadístico descriptivo:** para analizar, comprender y utilizar con efectividad todos los datos cuantitativos obtenidos de los métodos empíricos, agrupar estos datos y demostrar la efectividad de la solución planteada al problema.

**Cálculos porcentuales:** permiten establecer una relación cuantitativa del nivel de conocimiento y su evolución con la puesta en práctica del sistema de ejercicios a partir de los resultados de los instrumentos que evalúan el comportamiento del aprendizaje de los estudiantes, el nivel de preparación de los docentes y su representación en tablas y gráficos.

**Unidades de análisis:** se tomó como unidad de estudio la población de 12 docentes, 2 directivos y 28 estudiantes del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial. La muestra tomada con carácter intencional la representa el total de la población.

**Aporte.** La presente investigación tiene como aporte un sistema de ejercicios para favorecer la enseñanza de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos del programa Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial.

El material docente está formado por la introducción y cuatro epígrafes. El primero recoge la fundamentación teórica, el segundo trata la caracterización de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos, el tercero incluye el sistema

de ejercicios y el cuarto la validación de su pertinencia basada en un diagnóstico inicial, la implementación del aporte y un diagnóstico final.

## **EPÍGRAFE 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS - METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PIEZAS PARA LA FORMACIÓN DEL TÉCNICO MEDIO EN MECÁNICA INDUSTRIAL.**

En este epígrafe se abordarán aspectos generales sobre teorías del aprendizaje de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas. Se pretende además hacer una valoración sobre la concepción general del aprendizaje desarrollador y algunos elementos sobre teoría de sistema, que sirven de fundamento teórico a la solución del problema que se investiga.

### **1.1 Reseña sobre teorías del aprendizaje desarrollador.**

En esta primera parte del desarrollo se presentan los fundamentos teóricos asumidos para la elaboración del sistema de ejercicios propuestos en la investigación. Se realiza un análisis teórico en torno al aprendizaje desarrollador mediado por sistema de ejercicios, aspecto que permitirá la elaboración de los mismos.

El aprendizaje es la actividad que desarrolla el estudiante para asimilar la materia de estudio. La enseñanza es, a su vez, la actividad que ejecuta el profesor para transmitir los conocimientos a los estudiantes. Al integrarse ambas categorías surge el proceso educativo, que es la fusión de los dos conceptos anteriores, pero con características peculiares.

El proceso educativo transcurre en las asignaturas que integran el currículo, aunque se debe considerar que hoy este proceso no deberá desarrollarse en los salones de clases, sino incluir el trabajo en la casa y la comunidad; su propósito fundamental es contribuir a la formación integral de los estudiantes con orientaciones valorativas expresadas en sus formas de sentir, pensar y actuar, que estén en correspondencia con el sistema de valores de cada sociedad (Silvestre, 1999).

El aprendizaje es el proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser, construidos en la experiencia sociohistórica, en la cual se desarrolla el sujeto, como resultado de su actividad y

de su interacción con otras personas, cambios duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad (Castellanos, 1999).

El proceso de aprendizaje posee tanto un carácter intelectual como emocional. Implica a la personalidad como un todo. En él se construyen los conocimientos, destrezas, capacidades, se desarrolla la inteligencia, pero de manera inseparable; este proceso es la fuente de enriquecimiento afectivo, donde se forman los sentimientos, valores, convicciones, ideales, donde emerge la propia persona y sus orientaciones ante la vida.

Algunos autores buscan dar respuesta a los procesos de aprendizaje y desarrollo a partir de la elaboración de estrategias, procedimientos, exigencias, tareas de aprendizaje, que en el orden didáctico, enriquezcan la enseñanza que se instrumente para el alcance de este objetivo, que el alumno participe en un proceso donde puedan ser desarrolladas al máximo sus potencialidades (Labarrere, 1987,1996; Silvestre, 1999, 2000 y Rico, 1996, 2002, 2003)

Una concepción didáctica del aprendizaje, requiere conocer de manera integral al estudiante, sus logros y posibilidades, para determinar cómo proceder, de ahí la importancia que tiene el diagnóstico del estudiante para que el profesor pueda concebirlo y dirigirlo con eficacia. Zilberstein (2002), lo define como: “la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresa en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes“. [1]

Como parte del sistema de ideas básicas generales elaboradas en la plataforma del Proyecto de Pedagogía del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP), se encuentra la conceptualización de diferentes categorías de la Pedagogía, entre éstas las de enseñanza y aprendizaje y del PEA, este último como parte del proceso educativo que tiene lugar en la escuela, que señala en esta dirección: recomienda el momento del proceso educativo donde la actividad conjunta del

maestro y los estudiantes alcanza un mayor nivel de sistematicidad, intencionalidad y direccionalidad (Castellanos, 2001).

El Instituto Central de Ciencias Pedagógicas aborda las características de un aprendizaje desarrollador, el cual se presenta a continuación. Para ser desarrollador, el aprendizaje tiene que cumplir con tres criterios básicos (Castellanos, 2001):

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

Los procesos del aprendizaje desarrollador se conciben como el resultado de la interacción dialéctica en tres dimensiones básicas: la activación-regulación, la significatividad de los procesos, y la motivación para aprender, cada una estructurada por subdimensiones.

A la primera de las dimensiones del aprendizaje desarrollador se denomina activación – regulación, con el objetivo de designar la naturaleza activa y consciente de los procesos y mecanismos intelectuales en los que se sustenta y de los resultados que produce.

Las subdimensiones esenciales que integran esta dimensión son: la actividad intelectual productivo – creadora, que constituye el componente cognitivo del aprendizaje activo, y la metacognición o componente metacognitivo de la misma.

De forma general, este componente se define a partir del sistema de conocimientos, hábitos, habilidades, procedimientos y estrategias de carácter general y específico que deben desarrollarse de acuerdo a la edad y nivel, en dependencia de la naturaleza específica de la materia, y de la calidad que ellos deben tener para calificar un aprendizaje desarrollador.

En la base de este sistema se encuentra, por supuesto, la actividad cognoscitiva, que se expresa a través de los procesos, funciones y operaciones del sistema cognitivo humano (de la percepción, la memoria, el pensamiento, el lenguaje y la imaginación) y de determinados productos. Especialmente, en la base de este sistema se encuentra el desarrollo alcanzado por el pensamiento en las etapas analizadas en cuestión.

El segundo componente de la dimensión activación-regulación es la metacognición, es decir, su componente metacognitivo. Se designa bajo este término aquel complejo grupo de procesos que intervienen en la toma de conciencia y el control de la actividad intelectual y de los procesos de aprendizaje, y que garantizarán su expresión como actividad consciente y regulada en mayor o en menor medida, de acuerdo a su grado de desarrollo.

De forma general, este componente se define a partir del sistema de conocimientos, hábitos, habilidades, procedimientos y estrategias de carácter general y específico que deben desarrollarse en cada edad y nivel, en dependencia de la naturaleza específica de la materia, y de la calidad que ellos deben tener para calificar un aprendizaje desarrollador (Castellanos, 2001).

En resumen, la dimensión activación-regulación del aprendizaje desarrollador apunta, como objetivo, hacia la educación de aprendices que, más que consumir y acumular información, puedan buscarla y producirla, problematizarla, criticarla, transformarla, y utilizarla de manera consciente y creadora para tomar decisiones, resolver nuevos problemas y situaciones, y erigirla como base para los nuevos y constantes aprendizajes (Castellanos, 2001).

A la segunda de las dimensiones del aprendizaje desarrollador se le ha llamado significatividad. Ella pretende englobar la influencia de una necesaria integración de los aspectos cognitivos y los aspectos afectivos y valorativos en cualquier

aprendizaje desarrollador, y el impacto que este siempre tiene en la personalidad íntegra de los educandos.

El primer componente de la dimensión significatividad es el establecimiento de relaciones significativas, posee tanto un matiz intelectual como un matiz emocional, o más precisamente, se expresa como un resultado de la interacción entre lo cognitivo y lo afectivo-valorativo. Fuera de este marco analítico resultaría imposible separar sus diferentes formas de expresión.

Aprender significativamente implica, en sentido general, aprender con una expresa intención de dar un sentido personal a aquello que se aprende, reconstruyendo el conocimiento de manera personal, individual. Comprende la interacción de los estudiantes con los contenidos, de manera que se logre:

- La relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos que ya posee (significatividad conceptual).
- La relación de lo nuevo con la experiencia cotidiana, del conocimiento y la vida, de la teoría con la práctica (significatividad experiencial).
- La relación entre los nuevos contenidos y el mundo afectivo-motivacional del sujeto (significatividad afectiva).

El segundo componente de la dimensión significatividad es la formación de sentimientos, actitudes y valores es una de las cuestiones más debatidas y sin embargo, menos esclarecidas del ámbito psicopedagógico es la relacionada con manera en que, como consecuencia de los aprendizajes explícitos o implícitos que se llevan a cabo en la escuela, se desarrollan formaciones tan complejas como los sentimientos, las actitudes y los valores.

A la tercera dimensión del aprendizaje desarrollador se le ha denominado motivación para aprender con el objetivo de englobar en ella las particularidades de los procesos motivacionales que estimulan, sostienen y dan una dirección al aprendizaje que llevan a cabo los estudiantes, y que condicionarán su expresión como actividad permanente de auto-perfeccionamiento y autoeducación. Comprende las siguientes sub-dimensiones:

El primer componente de la dimensión motivación para aprender las motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje eficiente y, más aún,

desarrollador, necesita de un sistema poderoso de motivaciones intrínsecas para su despliegue. La motivación intrínseca es aquella que se sustenta en la implicación e interés personal por el propio contenido de la actividad que se realiza, y en la satisfacción y los sentimientos de realización personal que el sujeto experimenta al llevarla a cabo (contrariamente a la extrínseca, en la cual, la tarea es concebida por el individuo sólo como un medio para obtener otras gratificaciones externas a la propia actividad o proceso).

El desarrollo de motivaciones intrínsecas hacia el aprendizaje constituye la fuente de la que surgen de manera constante los nuevos motivos para aprender, y la necesidad de realizar aprendizajes permanentes a lo largo de la vida. Constituye, en consecuencia, un elemento vital del aprendizaje desarrollador.

El segundo componente de la dimensión motivación para aprender Sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje son las expectativas de logro o fracaso que cada sujeto concibe con respecto a la actividad de aprendizaje. Estas expectativas están firmemente arraigadas en la imagen (concepto de sí) y valoración que tiene la persona de sí misma como aprendiz en un área particular (autovaloración académica específica), o en sentido general (autovaloración o autoestima académica general).

El grado en que las personas atribuyen los resultados de su actuación a factores internos o externos, estables o inestables, controlables o no, constituye también una expresión del desarrollo y particularidades de su sistema autovalorativo, y condicionan sus expectativas y su disposición a esforzarse y a ser activo y estratégico en su aprendizaje

Sobre las formas de organización para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje Desarrollador recomiendan que éstas deben ser: flexibles, dinámicas, significativas, atractivas, que garanticen la implicación del estudiante y que fomenten el trabajo independiente en estrecha relación con el grupal, entre otros aspectos desarrolladores (Castellanos, 2001).

En resumen, para la creación de situaciones de enseñanza - aprendizaje desarrolladoras se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- La promoción de una construcción activa y personal del conocimiento por parte de los estudiantes.
- La unidad de afecto y cognición a través de un aprendizaje racional y afectivo-vivencial.
- Las oportunidades para trabajar en grupo y realizar un aprendizaje cooperativo.
- El respeto a la individualidad, a los intereses, particularidades y necesidades de los estudiantes desde la flexibilidad y diversidad en objetivos específicos, contenidos, métodos, estrategias y situaciones educativas.
- La posibilidad de aprender a través de actividades desafiantes que despierten las motivaciones intrínsecas.
- La participación y solución en problemas reales, contextualizados, que permitan explorar, descubrir y hacer por transformar la realidad.
- La transformación de los estudiantes de receptores en investigadores y productores de la información.
- La promoción del autoconocimiento, de la autovaloración y de la reflexión acerca del proceso de aprendizaje.
- La valoración de la autodirectividad y la autoeducación como meta.

Estas actividades deben conducir a que se produzca un aprendizaje duradero en los estudiantes, es decir un aprendizaje desarrollador, este concepto se atiende en el siguiente párrafo:

“un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social” (Castellanos, 2001). [2]

Para lograr este aprendizaje desarrollador hay que favorecer una enseñanza desarrolladora, a continuación se sistematizan un conjunto de reflexiones sobre las implicaciones que la concepción de aprendizaje propuesta tiene para la enseñanza. Una enseñanza desarrolladora debe apoyarse en una sólida fundamentación filosófica y psicológica.

La educación desarrolladora, concretizada en el sistema de acciones de aprendizaje y de enseñanza, reflejará esta naturaleza singular de los procesos analizados. Desde esta óptica, la intencionalidad y finalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje trasciende entonces la tradicional concepción lineal y parcializada del mismo como mero reproductor de contenidos.

La enseñanza desarrolladora es el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto (Castellanos, 2001).

El autor se afilia a este criterio por la necesidad de ver al estudiante como el centro de la actividad, donde se tengan presente sus aspiraciones, metas y lo involucre de tal forma que sienta compromiso con la sociedad que lo instruye y educa, una vía de lograrlo es transmitir el contenido de manera significativa.

La concepción del PEA que se plantea supone, además, una visión integral, que reconozca no solo sus componentes estructurales, sino también las relaciones que se establecen entre los mismos, y entre ellos y el propio proceso como un todo. Una comprensión rica, que incluya a protagonistas, niveles y relaciones como elementos integrantes de su estructura.

El diseño del proceso abarcará los componentes reconocidos (objetivo, contenido, método, medio, evaluación y formas de organización) como elementos mediatizadores de las relaciones entre los protagonistas (estudiantes, docentes, grupo), y también, de manera especial, incluirá las relaciones que se establecen entre ellos.

El reconocimiento de los niveles de organización del proceso, como manifestación de su carácter sistémico, permitirá comprender su estructura espacial y funcional. Sólo a partir de un sólido enfoque de sistema pueden integrarse los diferentes componentes de manera tal que conformen una totalidad con identidad propia, desarrolladora, y que a la vez, cada uno mantenga su identidad como parte en función de la identidad del sistema como una totalidad, o sea, en función de la contradicción o problema a resolver.

Los rasgos esenciales que caracterizan una enseñanza desarrolladora adquieren verdadero significado al establecerse una relación cualitativamente superior entre los componentes del Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), y entre estos y el propio proceso. Este planteamiento orienta hacia un análisis profundo del papel de cada uno de ellos en su interrelación, y en especial hacia los nexos entre los protagonistas y los restantes componentes, los que dan sentido y concreción a las relaciones que se establecen entre estudiante, profesor y grupo.

El carácter legal del PEA se refuerza en la misma medida en que los fundamentos teóricos que sirven de sustento lo hacen. Consideramos que la coherencia y profundidad de la concepción de aprendizaje desarrollador, asumida como fundamento del proceso de enseñanza, ofrece a los docentes un conjunto de indicadores necesarios para su diseño, ejecución y evaluación. Así, por ejemplo, es posible afirmar que:

- Lo dialéctico, sustentado en la concepción dialéctico-materialista de la categoría desarrollo, se concretiza en el reconocimiento del problema como componente clave del PEA.
- Al mismo tiempo, la esencia dialéctica de la enseñanza desarrolladora se expresa en su aspecto procesal, gradual, y progresivo, que se corresponde con la necesidad que tiene el estudiante de dominar lo que ha sido logrado en el desarrollo histórico de la sociedad humana a través de un proceso activo y sistemático - aunque no lineal - de construcción, reconstrucción, y de apropiación de la cultura.

- El carácter multidimensional y contextual de la enseñanza desarrolladora se redimensiona a partir de la exigencia del aprendizaje desarrollador de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico determinado, a partir de su aspiración a potenciar el dominio de conocimientos, habilidades y capacidades en estrecha armonía con la formación de motivos, sentimientos, cualidades, actitudes, ideales y valores de alta relevancia personal y social.
- A su vez, la necesaria contextualización del aprendizaje, en su dimensión espacial y temporal, conduce a la reflexión sobre las situaciones de aprendizaje, más aún, sobre las situaciones de enseñanza-aprendizaje.
- En este sentido, la situación de aprendizaje se manifiesta como el espacio de interacción en el que se organizan las condiciones necesarias y suficientes para el desarrollo de procesos de apropiación y dominio de contenidos de enseñanza y aprendizaje.
- La dirección y la comunicación, procesos inherentes al PEA, enriquecen también su contenido a partir de la comprensión del carácter mediado, cooperativo y contextualizado del aprendizaje humano .
- En resumen, el aprendizaje desarrollador constituye un referente esencial para comprender y estructurar el PEA como sistema.

Para ello, se impone la reflexión sobre las siguientes cuestiones estratégicas:

- ¿De qué forma propiciar el desarrollo de la actividad intelectual productivo-creadora y reflexiva, de modo que los/las estudiantes realicen aprendizajes de calidad y aprendan a aprender?
- ¿Cómo lograr que los aprendizajes adquieran un sentido personal para los/las aprendices a partir del establecimiento de relaciones significativas de los nuevos contenidos con los contenidos anteriores, la experiencia práctica y con su mundo afectivo individual?
- ¿En qué condiciones el PEA contribuye al desarrollo de un fuerte sistema de motivaciones intrínsecas y de autovaloraciones y expectativas positivas que

orienten y sustenten la disposición y los esfuerzos de los/las estudiantes para aprender de manera activa, autónoma y permanente?

La respuesta a estas interrogantes exige, sin dudas, una reconceptualización de los rasgos y componentes de dicho proceso. En la concepción actual del PEA deben identificarse como claves los aspectos siguientes:

➤ Diagnóstico de la preparación y desarrollo del estudiante.

El diagnóstico del estudiante no sólo debe realizarse del nivel de logros en la instrucción, sino también cómo se comporta, actúa, qué le interesa, motiva, a qué aspira, cómo estudia, qué desarrollo ha alcanzado en sus habilidades intelectuales, en su pensamiento. Respecto al diagnóstico del aprendizaje se busca un estudio fino, que permita explorar hasta dónde logra llegar, hacer por sí sólo y cuáles son sus potencialidades en el aprendizaje de los diferentes contenidos de la Tecnología de los procesos tecnológicos.

➤ Protagonismo del estudiante en los diferentes momentos de la actividad del aprendizaje.

El estudiante debe pasar de una clase en que el docente sea el centro de la actividad, hacia una en que el docente sea el que dirige, conduce o guía la actividad y ellos sean los principales protagonistas.

➤ Organización y dirección del PEA.

El cambio en la dirección del proceso conlleva, además, una mayor atención a las diferencias individuales de los estudiantes. En este aspecto, se resalta la necesidad de profundizar en la concepción de los diferentes momentos de la actividad.

Una de las vías para lograr un desarrollo mayor del intelecto de los estudiantes es la solución de problemas en clases, pues estimula el pensamiento lógico. En el proceso de enseñanza de la solución de problemas, no solo se estimula el intelecto de los educandos, sino el desarrollo integral de la personalidad, pues el docente debe lograr que el estudiante transite por sendas que lo ayuden a conocer la respuesta deseada ante la problemática planteada.

Una característica de la enseñanza problémica es la posibilidad de lograr una motivación hacia el aprendizaje por parte de los estudiantes, al colocarlos en una situación problémica, en la que el profesor propicie la contradicción y lo conduzca al planteamiento del problema docente.

Al profundizar en la esencia de la enseñanza problémica, Marta Martínez Llantada plantea que “la enseñanza problémica no excluye, sino que se apoya en los principios de la didáctica tradicional. Su particularidad radica en que debe garantizar una nueva relación de la asimilación reproductiva de los nuevos conocimientos con la asimilación creadora a fin de reforzar la actividad cognoscitiva.” (Martínez, 1995). [3]

El investigador asume esta definición y trabaja estos elementos referenciales a partir de lo sistémico en el contexto del aprendizaje de los contenidos seleccionados de Fundamento de los procesos tecnológicos. Al plantearse el análisis de los elementos que lo componen, así como las relaciones internas y externas.

## **1.2. Algunos elementos sobre teoría de sistema.**

De la teoría general de los sistemas y de su sentido semántico se desprende, ¿qué es un sistema? Varios autores definen sistema de la siguiente forma:

- Un sistema es un conjunto de unidades en interrelación. (Bertalanffy, 1976)
- Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, (1989) sistema: (Del latín *systema* y este del griego) Conjunto de reglas o principios sobre una materia enlazados entre sí. Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a un determinado objetivo.
- El especialista Palacios (Palacios, 1995) define sistema, como: un conjunto integrado de elementos interactuantes que realizan cooperativamente una función predeterminada.
- C, Álvarez, (Álvarez, 1992) plantea: un sistema es un conjunto de elementos o componentes, que se comportan de acuerdo con determinadas leyes internas,

que establecen sus relaciones y que ofrecen un resultado cualitativamente nuevo.

Al tener en cuenta el análisis de M. R. Concepción (Concepción, 1989) se asume la definición dada sobre sistema: "es un conjunto de elementos o partes interactuantes, construido de forma tal que constituyen un todo y la unión de estos elementos, generan propiedades nuevas tales que no son inherentes de forma completa a ninguna de las partes o elementos en particular". [4]

En esta definición se tienen en cuenta tres aspectos indispensables al elaborarse un sistema, los que se asumen al resultar necesarios: los elementos que lo conforman, las relaciones que hay entre los elementos del sistema y los resultados que se generan de esta relación.

El enfoque sistémico de la investigación pedagógica presupone determinar en su objeto el conjunto de partes o elementos que lo componen, su organización interna, en que están presentes sus relaciones y órdenes: su estructura, y las manifestaciones de dicho conjunto en procesos que indican su movimiento que expresan sus leyes internas.

Además de trabajar con los elementos relacionados con el aprendizaje desarrollador y sobre teoría de sistema. Se considera oportuno abordar lo relacionado sobre ejercicios, elementos que desarrollaremos a continuación.

Para contextualizar al empleo de ejercicios en el proceso enseñanza aprendizaje de los fundamentos de los procesos de fabricación de piezas, es necesario la conceptualización de ese término, al respecto G. A. Bal, profesor e investigador ruso, miembro correspondiente de la Academia de Ciencias, en su libro "Teoría de ejercicios para el aprendizaje" considera que un ejercicio es un tipo de tarea específica que se propone a los estudiantes, generalmente es una tarea que exige de los mismos la acción mental más o menos amplia (productiva o reproductiva) (Bal, 1990).

El también profesor e investigador ruso y miembro correspondiente de la Academia de Ciencias Yu. M. Koliaguin, en su obra "Ejercicios en la enseñanza de la Matemática", hace referencia a otras definiciones dadas por autores rusos:

- M. Fridman: define el ejercicio como un modelo de signos de la situación problémica.
- A. N. Leóntiev: considera el ejercicio como el objetivo dado en determinadas condiciones.
- V. N. Pushkin: plantea que ejercicio es el resultado de una etapa determinada de la acción mental de la persona. La determinación del grado de dificultad del ejercicio depende de como fue formulada la situación problémica.

Al continuar la indagación sobre el concepto de ejercicio se encontró en el diccionario de la Enciclopedia Encarta 2002 lo siguiente: Ejercicio (Del lat. exercitiūm). m. Acción de ejercitar o ejercitarse. || Actividad destinada a adquirir, desarrollar o conservar una facultad o cualidad psíquica. || Trabajo práctico que en el aprendizaje de ciertas disciplinas sirve de complemento y comprobación de la enseñanza teórica.

A partir de la importancia que reviste dicha categoría, se desea precisar, que aunque la definición expresada con anterioridad es adecuada; requiere ser contextualizada con mayor detalle, como elemento vital del sistema, por tanto se hace necesario analizar otras definiciones dadas por otros investigadores que han abordado el tema.

- Concepción y Rodríguez (Concepción, 2005) definen ejercicios: como aquellos que constituyen un medio de repetición constante, orientada y dirigidas a determinadas acciones con el objetivo de orientar los conocimientos, habilidades y hábitos, así como su perfeccionamiento.
- Por su parte De la Torre (De la Torre, 2010) al respecto plantea conjunto de actividades integradas por un eje común que posibilitan la ejercitación del contenido por el estudiante, dirigidas a favorecer el razonamiento y la adquisición de conocimientos, donde se garantice con ello el desarrollo de habilidades de una manera gradual y coherente.

Como se puede observar, en las definiciones mostradas, hay algo en común, esto es, que cada uno de los autores, declaran que en un ejercicio hay determinadas

exigencias que se le plantean al estudiante, exigencias para actuar. En algunos casos, se hace referencia al objetivo, en otros al contenido y en otros a las condiciones para las acciones (exigencias que el ejercicio presenta a los estudiantes por el grado de dificultad).

En la estructura metodológica del sistema de ejercicios se manifiestan relaciones entre todos sus componentes: objetivos, contenidos, ejercicios y recomendaciones metodológicas. Estas relaciones que se establecen permiten una coordinación entre ellos para el logro del componente esencial o de mayor jerarquía dentro del sistema particular.

Requisitos para aplicar el sistema de ejercicio.

- Dominar el grado de conocimientos que poseen los estudiantes en relación con los contenidos básicos de los Procesos de fabricación de piezas del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial.
- Aumentar la complejidad de los ejercicios en la misma medida que aumenta el nivel de conocimiento del estudiante.
- Diseñar ejercicios que faciliten el movimiento dialéctico del conocimiento.
- Es factible proponer una estructura metodológica, para orientar el trabajo con los ejercicios en el contexto educativo.

Estructura metodológica de los ejercicios.

La estructura del sistema es el modo de interacción y organización estable entre los componentes que lo integran. Emanada de la naturaleza de los componentes y a su vez, los vincula en una totalidad integral, porque se establecen nexos estables de interacción entre ellos. El autor propone la siguiente estructuración: objetivo-- contenido -- medio (ejercicio) y sugerencias metodológicas. A partir de lo sugerido por Carlos A. de Zayas, el medio se corresponde con ejercicios y la forma se contextualiza en la preparación para la asignatura (Álvarez de Zayas, 1992).

Todo el sistema de ejercicios en el proceso de enseñanza implica una estructuración, disposición y condiciones que permitan potenciar al máximo el aprendizaje consciente. La solidez de los conocimientos se garantiza si en los

ejercicios planteados se conjugan adecuadamente, los mecanismos de orientación, ejecución y control de modo que conduzcan al desarrollo de conocimientos, habilidades y del pensamiento.

A partir de las concepciones descritas, el autor asume la definición de ejercicios ofrecida por Concepción y Rodríguez (Concepción, 2005) por considerar que es la que se ajusta a la estructura y exigencias del sistema de ejercicio propuesto. En ella se contempla la viabilidad de conjugar las acciones tanto en el plano teórico como experimental. Y facilita el aprendizaje de los diferentes contenidos de la tecnología de los procesos tecnológicos.

## **EPÍGRAFE 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL QUE PRESENTA EL APRENDIZAJE DE LA UNIDAD ELABORACIÓN DE LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS DEL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL, DEL CENTRO MIXTO “OSVALDO SOCARRÁS MARTÍNEZ” DEL MUNICIPIO BÁGUANOS.**

En este epígrafe se caracteriza el técnico medio en la especialidad Mecánica Industrial, la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas y la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos para establecer las necesarias relaciones intermaterias, las características psicopedagógicas de los estudiantes del tercer año de dicha especialidad y la caracterización del estado inicial del aprendizaje en la unidad constatados con la aplicación de los métodos empíricos.

### **2.1 Caracterización de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.**

En la Resolución Ministerial 109/2009 la formación del técnico medio en la especialidad Mecánica Industrial, se debe a la necesidad social de desarrollar una formación profesional que garantice la fuerza de trabajo calificada y brinde la posibilidad de la continuidad de estudios universitarios en carreras afines a la especialidad, a la vez que se adquiriera una cultura general integral (Resolución Ministerial 109, 2009).

En el orden social el técnico medio en la especialidad Mecánica Industrial, tiene el encargo social de intervenir directa y efectivamente en el uso racional y eficiente de la maquinaria industrial, así como de su cuidado en beneficio de la empresa productora y por tanto de la sociedad, contribuyendo de esta forma al desarrollo sostenible del país, a través de la explotación eficiente de la maquinaria, así como su mantenimiento y reparación.

El técnico medio en Mecánica Industrial, posee una sólida preparación general integral y profesional básica, en la proposición y elaboración de las tecnologías de producción de piezas por arranque de virutas, así como la elaboración de planes de mantenimiento de los equipos industriales y procesos de reacondicionamiento y reparación de las piezas típicas de éstas, lo que le permite enfrentar los problemas

de su profesión, analizar las soluciones y ejecutar las actividades con independencia y creatividad.

Objetivos generales del técnico medio en Mecánica Industrial:

- Una cultura general e integral para mantener una actitud consecuente ante la vida, caracterizada por su incondicionalidad con la Revolución y el socialismo, reflejada en valores tales como: su alta combatividad revolucionaria, el patriotismo, la solidaridad humana, el colectivismo, la laboriosidad, la disciplina, la tenacidad, la independencia y la creatividad, los valores de la ética y de la estética, todo ello bajo una concepción científica del mundo y los principios de la Revolución.
- Una formación profesional básica y específica que le permita enfrentar los procesos de fabricación, reacondicionamiento y reparación de las piezas y de la maquinaria industrial, contribuyendo a la organización y racionalización de la producción y la reparación en las empresas industriales, que contribuyan a la solución de las necesidades crecientes del país, mediante el dominio y la aplicación de tecnologías de avanzada.
- Un conocimiento para realizar tareas e intervenir directa y efectivamente en la elaboración de tecnologías de manufactura, reacondicionamiento y reparación de piezas y mecanismos en las empresas industriales, en beneficio social y para el desarrollo sostenible, adoptando alternativas tecnológicas que mantengan o recuperen las posibilidades productivas que el país está creando, preservando los recursos humanos, naturales y el medio ambiente en condiciones de desarrollo sostenible.

Para que los estudiantes promuevan el tercer año de la especialidad Mecánica Industrial deben cumplir con el siguiente objetivo específico.

Aplicar integralmente los conocimientos, capacidades y habilidades profesionales del plan de estudio en condiciones de producción y en las especializaciones previstas en su territorio, ejecutando las actividades enmarcadas dentro del proceso de producción y reparación de piezas mediante la elaboración de tecnologías y las operaciones del taller, con la orientación del tutor de la empresa y el profesor general integral, teniendo en cuenta las exigencias actuales de la

rama mecánica; solucionando problemas de la elaboración y reacondicionamiento de artículos, asegurando la calidad de las piezas y pequeñas unidades ensambladas (mecanismos) en cuanto a formas, dimensiones, acabado superficial y propiedades mecánicas y tecnológicas, así como la reparación, mantenimiento y montaje de la maquinaria industrial para que cumplan eficazmente con su asignación de servicio, basado en los principios científicos y habilidades que lo rigen, mediante el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad y salud en el trabajo, con interés profesional, laboriosidad, responsabilidad, independencia, creatividad, disciplina laboral y tecnológica, comprometido con la solución de los problemas de la sociedad y dominio del papel que desarrollará, como obrero o técnico.

Los estudiantes del técnico medio en la especialidad Mecánica Industrial cumplimentan la formación profesional específica para el tercer año a través de las siguientes asignaturas relacionadas en el plan de estudio (Resolución Ministerial 109, 2009).

- Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas.
- Maquinaria industrial.
- Reacondicionamiento y mantenimiento de la maquinaria industrial.
- Taller de soldadura.
- Taller de mantenimiento y reparación de la maquinaria industrial.
- Prácticas laborales.

Además de trabajar con la caracterización del técnico medio en la especialidad Mecánica Industrial el autor considera pertinente caracterizar la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas para el tercer año.

La asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas se desarrolla en el tercer año de la carrera con 228 horas de las cuales 124 horas son para la enseñanza teórica y 104 horas para el contenido de las clases prácticas.

Esta asignatura es integradora y brinda salida a una buena parte de las habilidades del año de estudio y del perfil ocupacional. La misma se nutre del sistema de conocimientos y habilidades de las restantes asignaturas del plan de estudio aplicándolos en la solución de los problemas profesionales de la

especialidad, logrando de esta forma la formación de competencias requeridas por los especialistas. Como asignatura tiene un enfoque teórico - práctico para su desarrollo lo que permitirá que los estudiantes alcancen una cultura general profesional.

A su vez esta asignatura se sirve de los conocimientos que se adquieren en Maquinaria industrial y Teoría del corte de los metales, esenciales estos para la comprensión correcta de los contenidos a estudiar y tributará a su vez con la proyección de tecnologías de fabricación a algunos de los métodos de reparación y montaje que se estudian en la asignatura Reacondicionamiento y mantenimiento de la maquinaria industrial.

Objetivos del programa:

- Elaborar la tecnología de fabricación de piezas a partir de las dimensiones y formas, así como el volumen y tipo de producción a partir de los dispositivos, instrumentos de medición y métodos para el control de la calidad.
- Seleccionar las variantes óptimas en la proyección de las tecnologías de fabricación de piezas a partir de los criterios técnicos y económicos para asegurar una mayor eficiencia y rentabilidad en la producción.
- Interpretar tecnologías de montaje de unidades ensambladas teniendo en cuenta la función de las piezas que la constituyen, los métodos de montaje y las operaciones anteriores.

Los estudiantes del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial cumplimentan la formación profesional a través de las siguientes unidades de la asignatura:

- Introducción.
- Generalidades sobre los procesos de producción y tecnológicos.
- Fundamentos para alcanzar la precisión de las máquinas y sus piezas.
- Nociones generales sobre dispositivos y sus elementos.
- Piezas brutas y sobremedidas para el maquinado.
- Elaboración de superficies fundamentales.

- Elaboración de piezas típicas.
- Elaboración de procesos tecnológicos.

Además de trabajar con la caracterización de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas el autor considera pertinente caracterizar la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos del tercer año en la especialidad Mecánica Industrial.

La unidad Elaboración de los procesos tecnológicos cuenta con 46 horas de ellas 4 teóricas y 42 prácticas. Los contenidos de la misma constituyen la cuarta parte del programa en donde el profesor debe proyectar las actividades de forma tal que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y fundamenten los métodos adecuados para desarrollar procesos tecnológicos con los requisitos técnicos planteados en la documentación elaborada.

Objetivo de la unidad:

- Elaborar procesos tecnológicos a piezas a partir de las dimensiones y formas, así como el volumen, tipo de producción, dispositivos, instrumentos de medición y métodos para el control de la calidad.
- Seleccionar las variantes óptimas en la proyección de los procesos tecnológicos de piezas a partir de los criterios técnicos y económicos que aseguren una mayor eficiencia y rentabilidad en la producción.

Temáticas de la unidad:

Fundamento de la normación técnica. Valoración económica de los procesos tecnológicos, elaboración de los procesos tecnológicos. Ejercitación.

Habilidades de la unidad:

- Seleccionar las normas técnicas para la elaboración de los procesos tecnológicos.
- Utilizar las normas técnicas para la elaboración de los procesos tecnológicos.
- Valorar económicamente la elaboración de los procesos tecnológicos.
- Elaborar los procesos tecnológicos de piezas típicas.

- Seleccionar los procesos óptimos en la elaboración de piezas típicas.

Para cumplimentar estas habilidades el profesor debe proyectar los ejercicios de forma tal que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y fundamenten los métodos adecuados para desarrollar procesos tecnológicos con los requisitos técnicos planteados en la documentación elaborada.

Es importante desarrollar con los estudiantes procesos tecnológicos posibles a elaborar en los talleres de las escuelas y las empresas de la localidad para que sean realizados de conjunto en las prácticas que se indican, debe prepararse los materiales, herramientas y máquinas a emplear, partiendo del proceso tecnológico y del tipo de elaboración mecánica a utilizar.

La práctica y los ejercicios deben ser integradores diferenciando los elementos a tener en cuenta en la elaboración de los procesos tecnológicos, los tipos de documentos a emplear y su confección. El profesor debe diseñar las prácticas propuestas en esta unidad con objetos reales para lograr una práctica que unifique los aspectos estudiados.

Además de trabajar con caracterización del técnico medio en la especialidad Mecánica Industrial el autor considera pertinente caracterizar los estudiantes que reciben la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas.

## **2.2 Características psicopedagógicas de los estudiantes del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial.**

Para Pérez Martín el estudiante del técnico medio se encuentra en la etapa de la ontogenia relacionada con la adolescencia. Es importante significar que en esta etapa se producen transformaciones profundas tanto en las condiciones externas como internas de su desarrollo, sus relaciones sociales logran una amplitud considerable y se intensifica tanto su actividad como su comunicación (Pérez Martín, 2004).

En este período se continúa y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual tiene lugar desde etapas anteriores, los estudiantes de nivel medio superior están capacitados para realizar tareas que requieren una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas

posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana. Es necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y enseñanza recibidas, tanto en la escuela como fuera de ella.

En estas edades es característico el predominio de la tendencia a realizar apreciaciones sobre todas las cosas, apreciación que responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que los estudiantes han conformado; así como la defensa de todos sus puntos de vista.

Otro aspecto importante dentro de esta etapa lo constituye el proceso de comunicación con sus compañeros, a través de este el estudiante logra satisfacer en cierta medida sus necesidades y el desarrollo de sentimientos de amistad, amorosos, entre otros. Por otro lado, el adolescente tiende en ocasiones a manifestar reacciones impulsivas debido a la sensibilidad y labilidad emocional que poseen.

En esta etapa hay un aspecto de importancia que se debe tener en cuenta y es el relacionado con que el adolescente se identifica con su grupo, por lo que asume sus intereses, sus valores, sus puntos de vistas, propios de la edad. Este aspecto debe ser atendido por los docentes, el técnico que se aspira a formar, debe poseer valores, actitudes, sentimientos, puntos de vistas que serán de gran importancia para su futuro desempeño laboral que sin la guía del docente pueden ser afectados.

Debido a que en esta etapa el adolescente vive la necesidad de conocerse a sí mismo y lograr la independencia y aceptación del grupo, la autoconciencia es un aspecto característico, así como la autovaloración. Elementos que el docente debe tener en cuenta para facilitar el desarrollo integral de los estudiantes.

Por otro lado la tendencia a subvalorarse y/o sobrevalorarse marca pautas en el adolescente, lo que requiere de la observación constante por parte del docente en aras de jugar su papel con el propósito de hacer cumplir las exigencias y objetivos del modelo de profesional de la Educación Técnica y Profesional vigente en la

Política Educacional Cubana, cuyo objetivo esencial es la formación de la fuerza de trabajo calificada con nivel medio superior profesional.

Las metas y propósitos que se plantea el adolescente son a corto plazo, y por ende, cualquier obstáculo que se presente constituye de inmediato una barrera que no se decide a saltar, provoca fracasos que conducen a frustraciones que tienen su influencia en la conducta del adolescente. Es por ello que el docente debe encaminar parte de su trabajo al fortalecimiento de sus motivos, intereses profesionales y aspiraciones que son propias del técnico medio en Mecánica Industrial.

Por otro lado es importante hacer alusión a uno de los principios que aporta la Teoría Histórico Cultural del Desarrollo Psíquico, la cual se asume en esta investigación, porque se considera de gran importancia en el desarrollo de la misma. Este principio es el de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, el que debe prevalecer en cada uno de los momentos que desarrolla el docente con el fin de que el estudiante se apropie de los conocimientos necesarios en cada caso.

El ingreso de los estudiantes a esta enseñanza está condicionado por su interés personal en Mecánica Industrial o por razones obligadas al no poder escoger otra debido a su bajo rendimiento en la secundaria básica. La enseñanza de la unidad, que trata la investigación, tiene que estar en sintonía con las características de los estudiantes que optan por esta especialidad.

### **2.3. Caracterización del estado inicial del aprendizaje en la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.**

A continuación se presentan los resultados de los diferentes instrumentos y métodos de la investigación que permitieron la implementación del sistema de ejercicios propuesto, en la práctica educativa en los docentes del Centro Mixto "Osvaldo Socarrás Martínez" del municipio Báguanos.

Resultados de los instrumentos aplicados.

Revisión de documentos (ver anexo 1):

En el proceso de revisión documental de manera particular en los exámenes aplicados, se pudo apreciar la cantidad de estudiantes que recibieron la asignatura a partir del 2006 (ver anexo 1) y como la especialidad Mecánica Industrial tiene bajos resultados en los exámenes en que se evaluó la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.

Para constatar el nivel de implicación de los docentes en el aprendizaje de los estudiantes se revisaron planes de trabajo metodológicos y Las actas de colectivos de departamento de Industrial, se pudo constatar que las acciones de superación para resolver las deficiencias de los docentes son insuficientes; se orientan el estudio de bibliografías auxiliares y solución de ejercicios.

Se revisan, además, los documentos donde se registra la preparación para las asignaturas, en ellas se observa que no siempre se resuelven los ejercicios que se orientan en clases, la cantidad de ejercicios basados en las especialidades son insuficientes. En el plan de clases se registra el contenido, no siempre se anota las actividades del estudiante.

Diagnóstico inicial a estudiantes (ver anexo 2 y 3).

Se analizaron cuatro indicadores; conceptos, tipos de organización de la producción, las etapas de elaboración y la elaboración de los procesos tecnológicos.

- a) Sobre conceptos no hay estudiantes evaluados de excelente, cinco están evaluados de muy bien, diez de bien, ocho de regular y cinco de mal.
- b) Con respecto a los tipos de organización de la producción hay tres estudiantes evaluados de excelente, siete muy bien, ocho bien, seis de regular y cuatro de mal.
- c) En el contenido sobre las etapas de elaboración hay dos estudiantes evaluados de excelente, cinco muy bien, nueve bien, nueve de regular y tres de mal.

d) En la elaboración de los procesos tecnológicos no hay estudiantes con evaluación de excelente, ni de muy bien, diez están evaluados bien, once de regular y siete de mal.

Encuesta a docentes (ver anexo 4 y 5).

Los resultados de esta técnica muestran que:

- a) De doce docentes encuestados el 16.6 % manifiesta que tienen poca preparación para impartir los contenidos de esta unidad y el 83.3 % plantean que su nivel de preparación e información es bajo.
- b) El 100 % manifiesta que la preparación metodológica para la asignatura es poco profunda y no se realiza con la sistematicidad requerida.
- c) El 25 % señala que siempre diseña ejercicios durante el análisis metodológico de cada unidad, el 25% manifiesta que a veces y el 50 % destacan que nunca lo realizan.
- d) realiza sistema de ejercicios durante el análisis metodológico de cada unidad

Visitas a clases (ver anexos 6 y 7).

Las visitas se realizaron a partir de la guía propuesta por el nivel educativo, se analizaron los resultados en cada indicador:

1- Dimensión. Organización del PEA.

Se observa que los docentes aseguran las condiciones higiénicas del aula sin embargo la forma de organización escolar se mantiene inalterable en las 12 clases. No se planifican tareas diferenciadoras.

2- Dimensión. Motivación y orientación hacia el objetivo.

Aseguran el conocimiento precedente, establecen nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer, los contenidos se tratan sin el vínculo con la especialidad y se orienta el objetivo de cada clase.

3- Dimensión. Ejecución de tareas en el PEA.

Los docentes manifiestan un dominio aceptable del contenido y se tratan estos de forma lógica. No se explotan las relaciones intermaterias e interdisciplinarias. No se trabaja con las diferencias individuales y no se utilizan métodos y procedimientos que promuevan la búsqueda reflexiva del conocimiento. Los ejercicios responden de forma general a un nivel reproductivo. Es insuficiente la promoción de debates, así como el empleo de medios de enseñanza y el estudio independiente se orienta pero no es diferenciado ni se controla como es debido.

#### 4- Dimensión. Control y evaluación sistemática del proceso educativo

Las actividades se evalúan pero no repercuten en la autorregulación de los estudiantes.

#### 5- Clima psicológico y político – moral.

Se crea un clima de seguridad y confianza pero no se aprovechan las potencialidades del contenido para la formación integral de los educandos aunque los docentes son ejemplo de modestia y sencillez.

Entrevistas a directivos (ver anexo 8).

La ausencia de especialistas por asignatura es uno de los elementos que consideran negativo en la preparación del personal, el jefe de departamento atiende cuatro especialidades y 2 programas de asignaturas y aunque el horario de la preparación para la asignatura está previsto de forma colectiva no se presta la atención necesaria por parte de metodólogos municipales y provinciales en cuanto al debate de temas por unidades del contenido. Se le da demasiada importancia a los resultados sin tener en cuenta el proceso y la cantidad de actividades encaminadas a la preparación de los docentes, las que son insuficientes así como el control de la documentación de cada docente.

Luego de realizar un análisis sobre los resultados que arrojan los instrumentos antes mencionados, se declaran las siguientes regularidades:

- Es insuficiente el asesoramiento que reciben los docentes en las actividades metodológicas relacionadas con el dominio del contenido.

- No se aprovechan de manera suficiente los contenidos de la asignatura para motivar a los estudiantes hacia su estudio.
- Las actividades de control diseñadas a nivel de departamento se centran en el análisis de los resultados, se obvia la importancia que tiene el proceso en sí.
- Las actividades en clases sólo van dirigidas a la instrucción y no desde el punto de vista de la formación de la personalidad del estudiante para enfrentarse y resolver los problemas que se presentan en la vida práctica, sobre la base de los contenidos que reciben.
- El contenido se trabaja, pero no se profundiza en el significado que tiene para la especialidad.

Para resolver las insuficiencias detectadas se propone un sistema de ejercicios, cuestión que será analizada en el próximo epígrafe.

### **EPÍGRAFE 3. SISTEMA DE EJERCICIOS PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA DE LA UNIDAD ELABORACIÓN DE PROCESOS TECNOLÓGICOS, EN EL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL.**

En este estudio no se pretende abarcar todos los elementos que pueden influir en la totalidad objeto de estudio, sino sólo aquellos componentes que resultan principales para identificar el sistema de ejercicios para favorecer la enseñanza de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas y elevar el aprendizaje de los estudiantes en la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos, basado en la experiencia profesional del investigador y en la sistematización de las teorías asumidas, a partir de la declaración de los siguientes componentes del sistema.

#### ➤ El objetivo.

Es la aspiración, el propósito, lo que se propone obtener con la aplicación del sistema de ejercicios. Es preciso tener en cuenta algunas de las cualidades de los objetivos formativos en este trabajo de investigación.

- ✓ Es orientador pues es el punto de referencia a partir de desarrollar los ejercicios propuestos.
- ✓ Se expresa de forma sintética y totalizadora en el resultado concreto que se aspira.
- ✓ Y su estructura responde a la habilidad – contenido – intencionalidad.

Al abordar la enseñanza de los Procesos de fabricación de piezas, se muestra con fundamentos, en el estudio realizado, como el resultado de la ejecución integrada de las habilidades seleccionar, valorar y elaborar y la aplicación de ellas a la explicación y solución de problemas nos permite obtener resultados satisfactorios.

#### ➤ El contenido.

Es el volumen de conocimiento proveniente de las distintas ciencias y de la técnica, el componente ideológico y cultural, las habilidades, los hábitos y métodos

de trabajo que posibilitan la formación multilateral de la personalidad de los estudiantes. Los ejercicios responden a invariantes en el programa.

➤ Los ejercicios.

Los ejercicios son un elemento sustancial del proceso pedagógico, en ellos se presentan muchos de los componentes del mismo. A criterio de Álvarez de Zayas estos permiten la fijación, aplicación y elevación del contenido a planos superiores, al permitir la contextualización del conocimiento de la teoría a la práctica social del individuo. Son las acciones que conducen a la adquisición, fijación y desarrollo de los conocimientos (Álvarez de Zayas, 1992).

➤ Sugerencias metodológicas.

Permiten al profesor ubicar el momento en que se puede emplear cada ejercicio, los elementos a tener en cuenta para asegurar una proyección profunda de las intenciones, exigencias y variedades de vías y recursos para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes y que los mismos perfeccionen el aprendizaje en la unidad objeto de estudio, al tiempo que profundizan sus conocimientos.

Los ejercicios, en esta investigación, se elaboran con el fin de elevar la calidad del aprendizaje de los estudiantes. Se utilizarán los resultados de la evaluación del aprendizaje como un elemento esencial para el desarrollo de las clases y se debe tener en cuenta a la hora de elaborar nuevos ejercicios en su aplicación a las posibilidades con que cuenta el centro y las empresas de la localidad y los contenidos de la unidad.

El éxito en la ejecución de los ejercicios depende en buena medida de las motivaciones e intereses de los estudiantes, de la significación de lo que aprende para la vida presente y futura y de su relación con la experiencia anterior, así como de la forma, métodos y vías que se empleen en su diseño y puesta en práctica.

➤ Evaluación.

Su carácter de continuidad permite la constante comprobación del resultado del aprendizaje y la convierte en guía orientadora de este.

Todo lo anterior es imposible si no se tienen en cuenta los procesos instructivos y desarrolladores que son los mediadores del proceso educativo y transcurren en el aprendizaje desde un enfoque sistémico.

### **3.1. Sistema de ejercicios para favorecer la enseñanza de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.**

#### **Ejercicio # 1**

Objetivo. Explicar los fundamentos de la normación técnica.

Contenido. Fundamentos de la normación técnica.

Para la enseñanza de la primera parte de la unidad (los fundamentos de la normación técnica) no basta el dominio de las características de cada una de ellas, sino que la cultura del estudiante debe incrementarse.

a) Buscar el significado de las siguientes palabras:

Pieza, artículo, pasada, etapa, instalación, carta, sobremedidas, material, superficie, acabado y rugosidad.

b) Realice un párrafo, de al menos una cuartilla, sobre la implicación de estos términos en la enseñanza de la normación técnica.

Sugerencias metodológicas. La explicación de los fundamentos de la normación técnica está determinada por el dominio que poseas de estas palabras con determinado grado de dificultad (su significado). La búsqueda en diccionarios y otras fuentes de conocimiento te será un elemento indispensable para el aprendizaje actualizado de este contenido.

#### **Ejercicio # 2**

Objetivo. Explicar las etapas del proceso tecnológico.

Contenido. Etapas de elaboración de los procesos tecnológicos.

Hasta ahora se conoce que la pasada es la parte del proceso tecnológico en la que se arranca una capa de material de la superficie que se elabora del objeto de trabajo.

- a) ¿Mencione los tipos de etapas que se utilizan en los procesos tecnológicos?
- b) ¿Cuáles son los elementos que definen la utilización de las etapas de elaboración en los procesos tecnológicos? Mencínelos.
- c) Necesariamente tendrás que utilizar todas las etapas de elaboración en la confección de una pieza típica. Argumente su respuesta.

Sugerencias metodológicas. Retoma los conceptos, asignación de servicio y pasada, estos términos los recibiste en la segunda unidad del programa.

### **Ejercicio # 3**

Objetivo. Relacionar elementos con su concepto.

Contenido. Escribe verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

La operación tecnológica en los procesos tecnológicos de las piezas:

- \_\_\_ Se numera con tres dígitos escribiéndose al lado de los mismos el nombre de la operación a realizar.
- \_\_\_ La primera operación tecnológica (cualquiera que sea el proceso comienza con los dígitos 005)
- \_\_\_ Los dígitos se acometen de dos en dos para las restantes operaciones en un proceso tecnológico dado.

La instalación de las piezas en la elaboración de los procesos tecnológicos se representa:

- \_\_\_ Con letras mayúsculas por el orden alfabético de acuerdo a la cantidad de instalaciones que son necesarias en una operación tecnológica.
- \_\_\_ Cuando se cambia de operación tecnológica la instalación se continúa numerándose por las letras del alfabeto.
- \_\_\_ Al lado de la letra se escribe la forma en que se ejecutará la instalación.

Los pasos tecnológicos en los procesos tecnológicos de las piezas:

- \_\_\_ Se numera con dos dígitos de forma ascendente de uno en uno de acuerdo a la cantidad de pasos tecnológicos que se han de realizar en una operación tecnológica.
- \_\_\_ Al lado de los dos dígitos se escribe de forma imperativa la elaboración a realizar.
- \_\_\_ Una vez que se cambie de operación tecnológica se mantienen numerados con dos dígitos de forma ascendente de acuerdo a la cantidad de pasos tecnológicos que se han de realizar en una operación tecnológica.

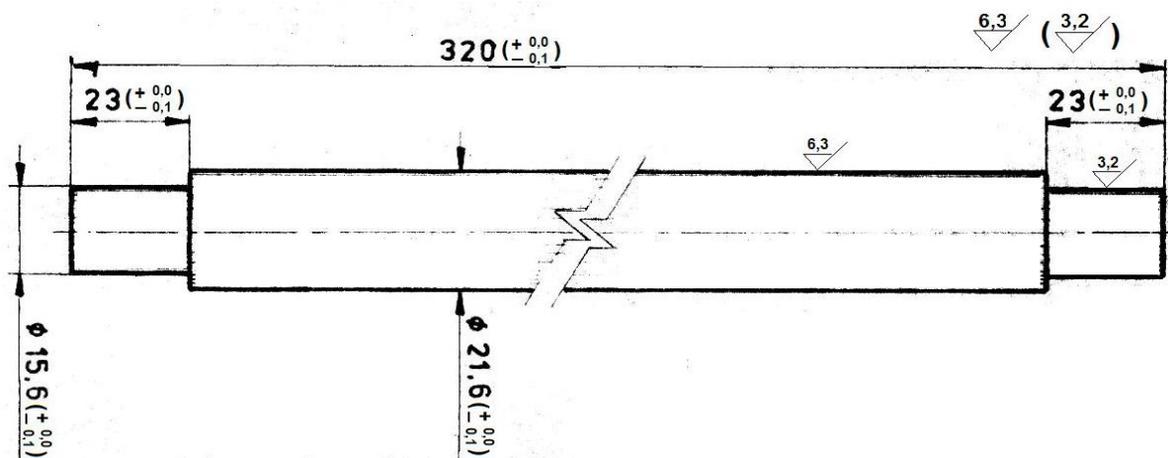
Sugerencias metodológicas. Recuerda que los conceptos son aprendidos en la medida que se usen para la solución de ejercicios, la respuesta será acertada si domina con solidez los conceptos de operación tecnológica, instalación y pasos tecnológicos recibidos en la tercera unidad del programa. Debes auxiliarte durante todo el ejercicio de los elementos y términos correctos.

#### Ejercicio # 4

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza que se representa y la selección del tipo de organización de la producción.

A continuación se representa el plano de un eje para vagón de construcción del que se elaborara un lote de (200 000) piezas en barras de forma laminado cilíndrico con diámetro 22 mm en acero C t 5.



a) ¿Qué tipo de organización de la producción se adapta para la elaboración de esta pieza? Argumente su selección.

b) Elabora el proceso tecnológico para el esquema de la pieza que se representa.

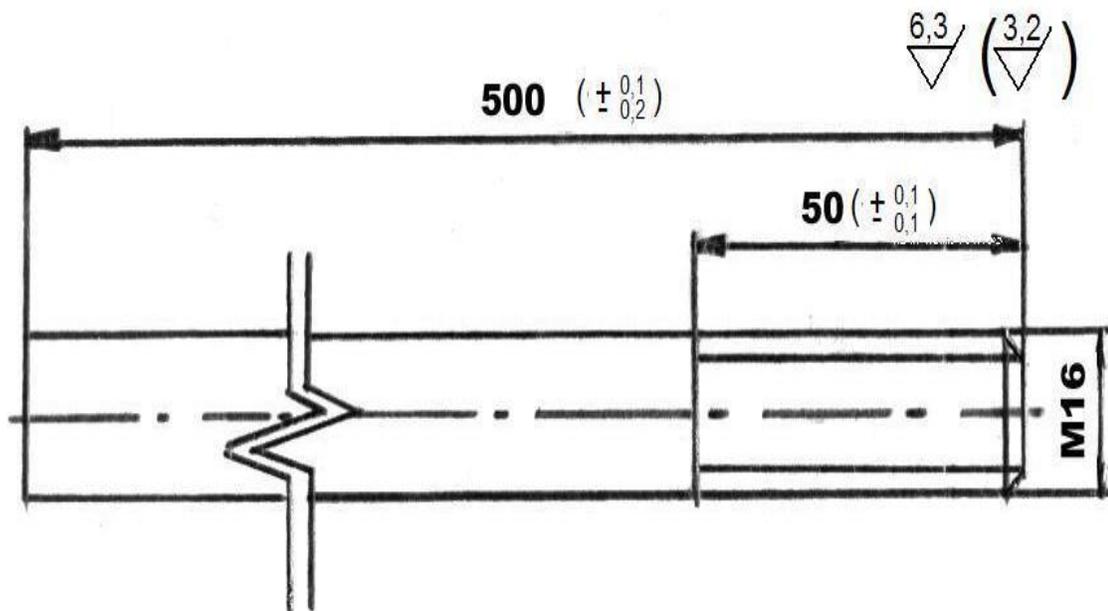
Sugerencias metodológicas. En la primera parte del ejercicio tienes que seleccionar el tipo de organización de la producción, lo que implica retomar los elementos para la selección del tipo de producción, la cantidad de piezas a elaborar y la asignación de servicio de la misma. En el ejercicio el nivel de complejidad es bajo, interpreta y utiliza el plano de las piezas para elaborar el proceso tecnológico.

### Ejercicio # 5

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza que se muestra y su itinerario de elaboración hasta su confección final.

Se representa el plano de un tornillo de anclaje para columnas del que se planifica elaborar un lote (100 000) piezas en barras laminadas de forma laminada cilíndrica de diámetro 17 mm en acero C t 3.



a) ¿Por cuántas máquinas la pieza debe de transitar en su itinerario de elaboración hasta su confección final? Argumente su respuesta.

b) Elabora el proceso tecnológico del esquema de la pieza que se representa.

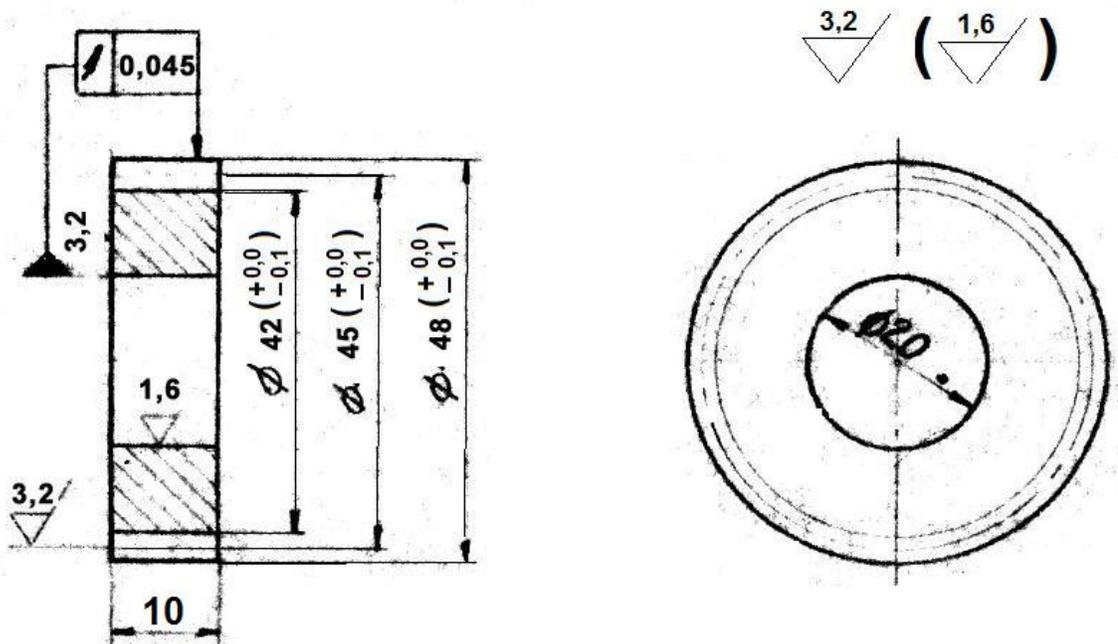
Sugerencias metodológicas. Para seleccionar el itinerario de elaboración deberás seleccionar el tipo de máquina a utilizar a partir de las características que poseen, estos conocimientos los recibiste en la asignatura Taller de Maquinado durante el segundo año de la carrera, observa que la pieza no es tan exigente, una gran parte de la superficie a partir de la rugosidad exigida en el plano no necesita proponerle maquinado.

### Ejercicio # 6

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza que se representa, el tipo de organización de la producción y el empleo de la máquina óptima.

Se representa un engranaje de diente recto del cual se planificó elaborar un lote de 5 piezas en barras fundidas de forma cilíndrica de diámetro 50 mm en acero Ct 7.



- a) A partir de la cantidad de piezas que se desea elaborar le corresponde un tipo de organización de la producción al cual se designa un tipo de máquina. ¿Qué tipo de máquina propone usted para el tallado de los dientes? Argumente su respuesta.
- b) Elabora el proceso tecnológico del esquema de la pieza que se representa.

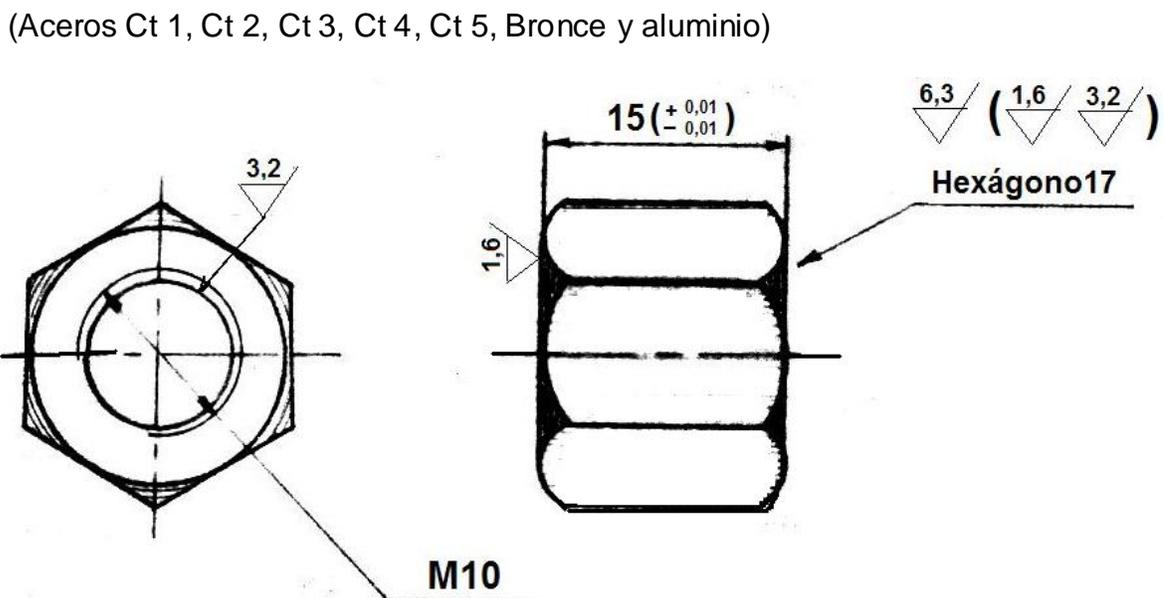
Sugerencias metodológicas. Para la primera parte del ejercicio retoma los conocimientos que recibiste en el Taller de Maquinado durante el segundo año de la carrera. Antes de elaborar el proceso tecnológico realiza una correcta lectura y análisis del plano de la pieza, verifica el itinerario de elaboración, aunque no se te indique en el ejercicio.

### Ejercicio # 7

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza, la selección del tipo de material y la valoración económica del proceso tecnológico realizado, para el laminado que se propone.

Se representa el plano de una tuerca hexagonal de la cual se planificó elaborar un lote de 500 piezas en barras laminadas de material cilíndrico de diámetro 17 mm. Materiales que se proponen para elaborar la producción.



- Seleccione el material correcto para la elaboración del lote de tuercas. Argumente su selección.
- Elabora el proceso tecnológico del esquema de la pieza que se representa.
- Realice una valoración económica del proceso tecnológico realizado para el perfil laminado que se propone.

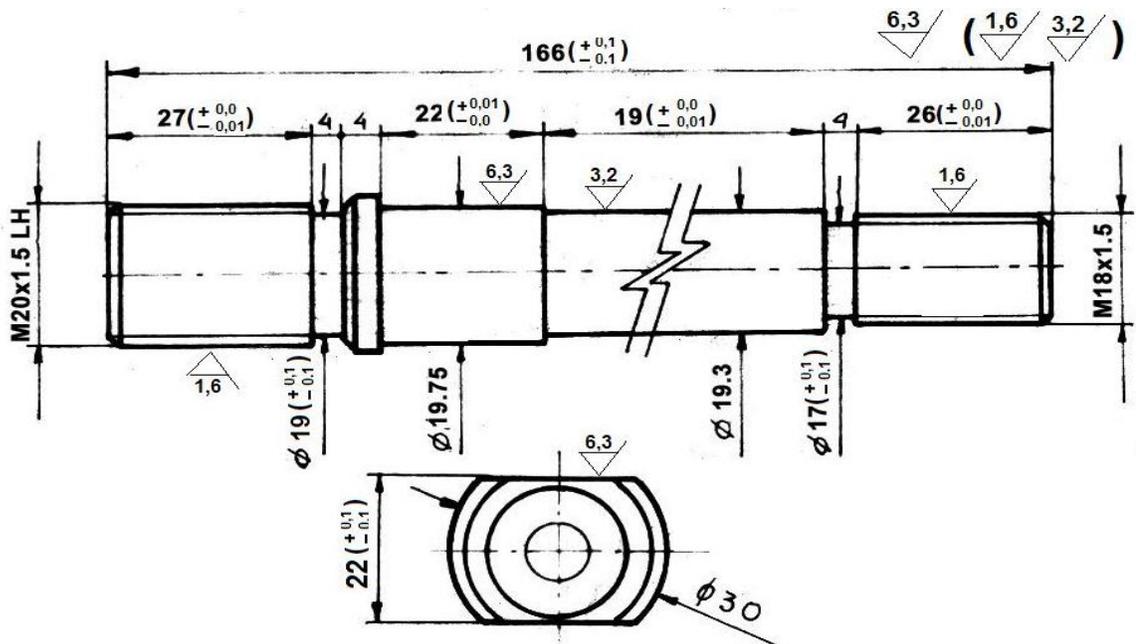
Sugerencias metodológicas. Para la primera parte del ejercicio aplica los conocimientos recibidos en la asignatura Tecnología de los Materiales del primer año y el concepto de asignación de servicio. Para realizar la valoración económica aplica los conocimientos de los tipos de perfiles, recibidos en la quinta unidad del programa.

### Ejercicio # 8

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza, el tipo de máquina e instalación.

A continuación se representa el plano de un clan para camión Max Krax de los cuales se planifica elaborar un lote de 500 piezas en barras laminadas de forma cilíndrica de diámetro 30 mm con acero 35.



- a) ¿Por cuántas máquinas la pieza debe transitar en su itinerario de elaboración hasta su confección final?
- b) ¿Qué máquina y tipo de instalación propone para la elaboración de la superficie plana del clan? Argumente su respuesta.
- b) Elabora el proceso tecnológico del esquema de la pieza que se representa.

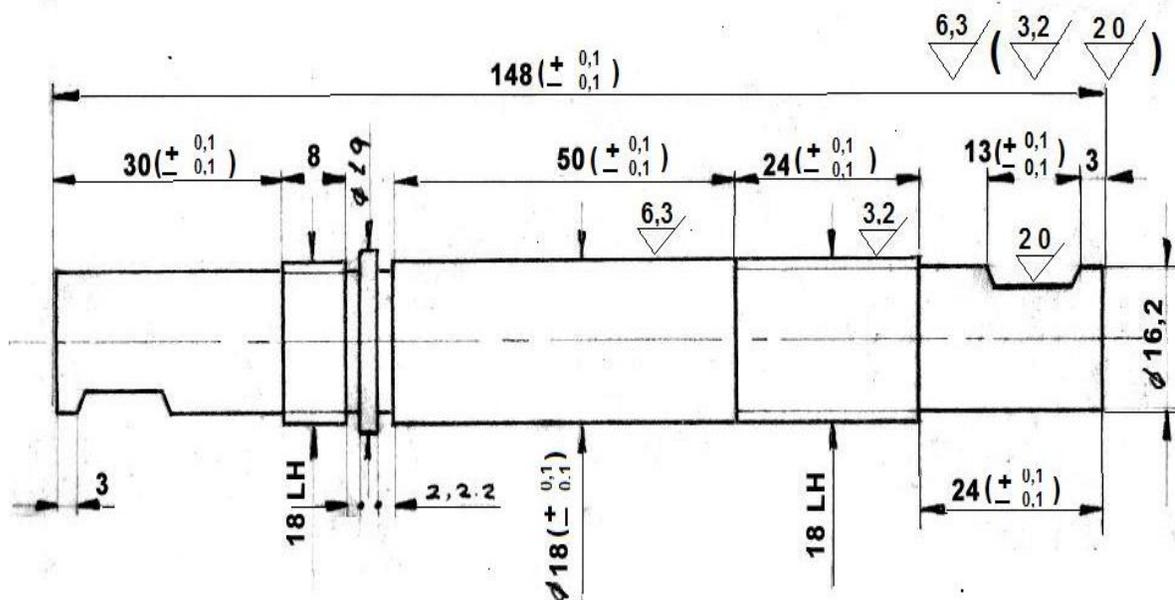
Sugerencias metodológicas. Para proponer el tipo de máquina y la instalación en la elaboración de la superficie plana, aplica los conocimientos que estudiaste en la asignatura Taller Mecánico. Revisa detenidamente la disposición de los escalones, las tolerancias y las rugosidades superficiales presentes en el dibujo, para proponer el proceso tecnológico.

### Ejercicio # 9

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del tipo de organización de la producción, el tipo de máquina y los montajes.

A continuación se representa el plano de un eje de biela para bicicletas soviéticas de los cuales se planificó elaborar un lote de 50 piezas en barras laminadas de forma cilíndrica con diámetro 30 mm en acero 30.



- a) ¿Qué tipo de organización de la producción se adapta para la elaboración de esta pieza? Argumente su selección.
- b) ¿Qué tipo de maquinado y montaje recomienda para garantizar el paralelismo de las superficies planas? Argumente su respuesta.
- b) Elabora el proceso tecnológico del esquema de la pieza que se representa.

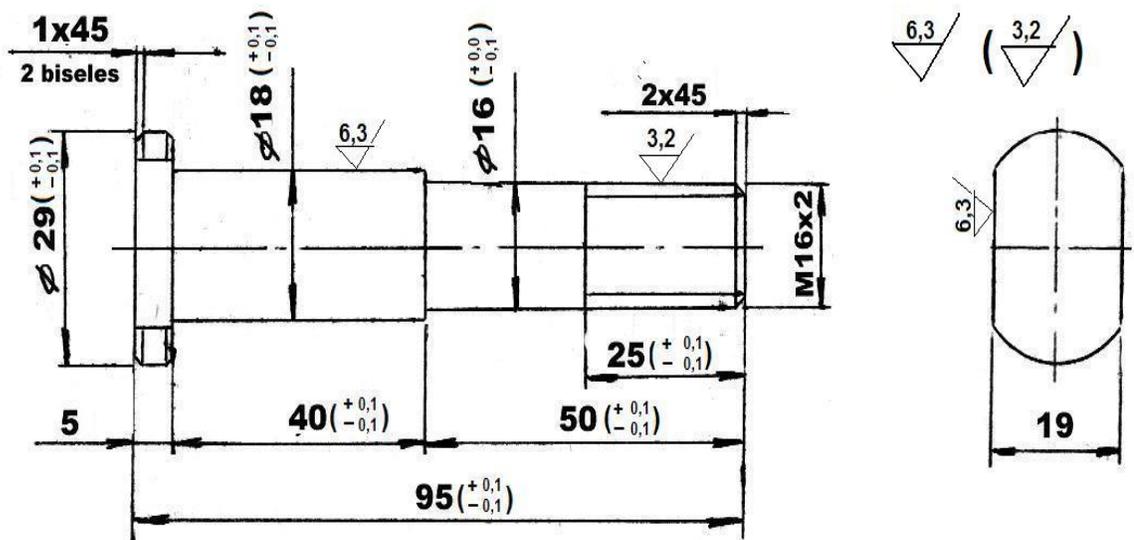
Sugerencias metodológicas. Para seleccionar la máquina y el montaje y poder argumentar tú respuesta analiza la cantidad de piezas que se propone elaborar. Estudia detenidamente la disposición de los escalones, las tolerancias y las rugosidades superficiales presentes en el plano, para proponer el proceso tecnológico.

### Ejercicio # 10

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza que se representa, métodos y etapas de elaboración.

A continuación se representa el plano de un tornillo de copling de los cuales se elaborará un lote de 50 000 piezas en barras laminadas de forma cilíndrica con diámetro 30 mm en acero 30.



- ¿Qué método de elaboración y montaje recomienda para garantizar productividad y paralelismo en las superficies planas? Argumente su respuesta, a partir de la valoración económica en cuanto a la variante de elaboración seleccionada.
- ¿Cuántas etapas de elaboración se emplearan en la dosificación, para la confección del tornillo? Argumente su respuesta.
- Elabora el proceso tecnológico del esquema de la pieza que se representa.

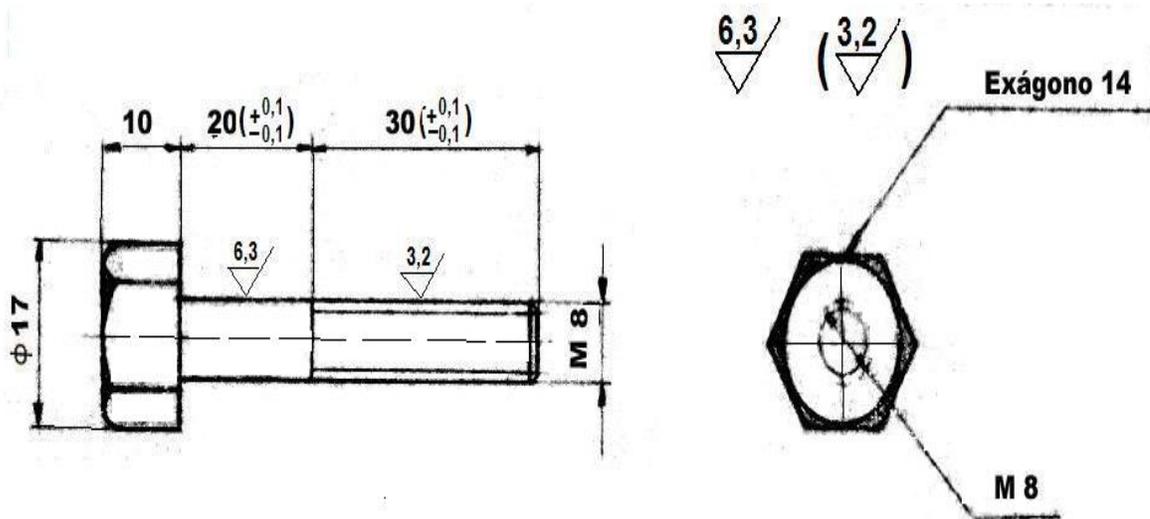
Sugerencias metodológicas. Para poder realizar una selección óptima de las etapas de elaboración en el tornillo y poder argumentar con basamentos sólidos, retoma los conceptos trabajados en la segunda unidad del programa.

### Ejercicio # 11

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza que se muestra.

A continuación se muestra el plano de un tornillo y tuerca hexagonal de los cuales se elaborará un lote de 50 000 piezas en barras laminadas de forma hexagonal de 17 mm y 14 mm en aceros 30.



- ¿Las piezas que se representan en el plano constituirán un artículo? Argumente su respuesta.

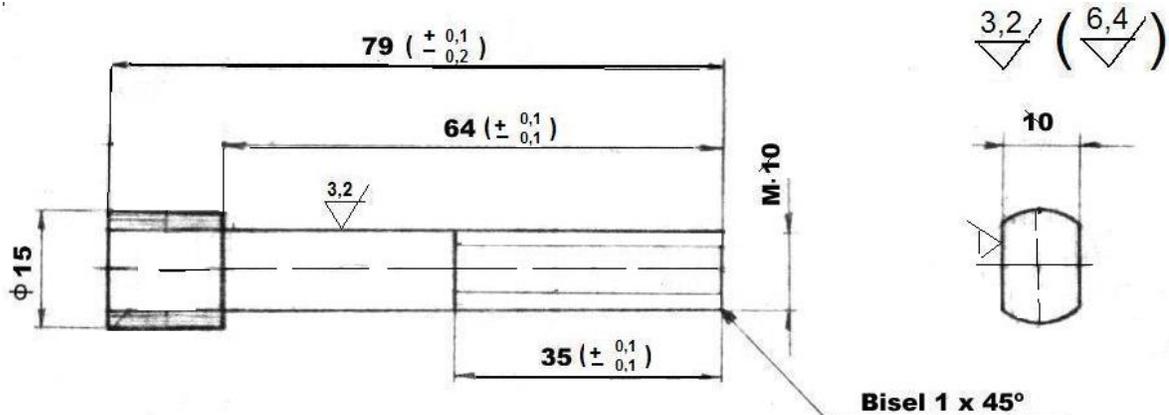
b) Elabora el proceso tecnológico del esquema de las piezas que se representan.  
Sugerencias metodológicas. Retoma el concepto de artículo estudiado en la segunda unidad del programa, revisa detenidamente la disposición de las tolerancias y las rugosidades superficiales presentes en las piezas, para proponer el proceso tecnológico.

### Ejercicio # 12

Objetivo. Elaborar procesos tecnológicos.

Contenido. Proceso tecnológico a partir del esquema de la pieza que se representa, la organización de la producción, el itinerario de elaboración, la valoración económica del proceso tecnológico realizado, las etapas de elaboración y los métodos de elaboración y montaje.

A continuación se representa el plano de un tornillo de los cuales se elaborará un lote de 20 000 piezas en barras laminadas de forma cilíndricas de diámetro 15 mm en acero C t 3.



- ¿Qué tipo de organización de la producción propone para la elaboración del tornillo a partir del lote de piezas que se propone elaborar?
- ¿Por cuántas máquinas la pieza debe de transitar en su itinerario de elaboración hasta su confección final?
- Realice una valoración económica del proceso tecnológico realizado en cuanto al tipo de material que se propone.

- d) ¿Cuántas etapas de elaboración propone en la dosificación para la confección del tornillo? Argumente su respuesta.
- e) ¿Qué método de elaboración y montaje recomienda para garantizar centricidad en el taladrado? Argumente su respuesta.
- f) ¿Qué método de elaboración y montaje recomienda para garantizar paralelismo en las superficies planas? Argumente su respuesta.
- g) Elabore el proceso tecnológico para el plano de la pieza que se muestra.

Sugerencias metodológicas. Durante el ejercicio aplica los contenidos trabajados en los anteriores ejercicios del sistema.

### **3.2 Recomendaciones metodológicas generales para la implementación del sistema de ejercicios.**

El empleo del sistema de ejercicios propuestos en la investigación, posibilita el tratamiento a los contenidos referentes a la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos. Para ello es necesario describir algunas particularidades del proceso de implementación en la práctica con los estudiantes.

1. Aplicar un diagnóstico a los estudiantes para determinar el nivel de conocimientos sobre los contenidos precedentes a los conceptos básicos.
2. Propiciar que el estudiante establezca nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer a partir de la especialidad Mecánica Industrial.
3. Controlar y evaluar los ejercicios orientados.
4. Propiciar la ejecución de ejercicios individuales, por parejas, por equipos o por grupos, para favorecer con estos últimos los procesos de socialización.
5. Utilizar las diferentes respuestas para propiciar el intercambio y debate en los ejercicios.
6. Proponer ejercicios integradores, para trabajo independiente que favorezcan la zona de desarrollo potencial del estudiante.

El autor propone una posible dosificación para la utilización de los ejercicios elaborados, al declarar el momento en que pueden ser utilizados en el desarrollo de las clases.

| No | Unidad | Clase   | Número de ejercicios |
|----|--------|---------|----------------------|
| 1  | 8      | 1 y 2   |                      |
|    |        | 3 y 4   | Ejercicio 1          |
|    |        | 5 y 6   | Ejercicio 2          |
|    |        | 7 y 8   | Ejercicio 3          |
|    |        | 9 y 10  | Ejercicio 4          |
|    |        | 11 y 12 | Ejercicio 5          |
|    |        | 13 y 14 | Ejercicio 6          |
|    |        | 15 y 16 | Ejercicio 7          |
|    |        | 17 y 18 | Ejercicio 8          |
|    |        | 19 y 20 | Ejercicio 9          |
|    |        | 21 y 22 | Ejercicio 10         |
|    |        | 23 y 24 | Ejercicio 11         |
|    |        | 25 y 26 | Ejercicio 12         |

### 3.3 Conclusiones del material docente.

La enseñanza de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas del tercer año de la especialidad Mecánica Industrial está condicionada por el dominio que tengan los estudiantes de estos contenidos, dado el nivel de aplicación ulterior de estos conocimientos tanto en este año como en el cuarto año de la carrera. El mismo necesita de una dirección y orientación adecuada, donde se atienda de manera particularizada las dificultades que presentan los estudiantes.

Para asegurar un nivel de partida real en el diseño del sistema de ejercicios a emplear con este fin es necesario un diagnóstico inicial que aporte los elementos relacionados con los contenidos de mayores afectaciones en la preparación de los educandos.

El material docente posibilita implementar de forma práctica la concatenación de los contenidos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas en la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos en la especialidad de Mecánica Industrial. Se ofrecen ejercicios y vías de solución, que el estudiante necesita para tener una lógica del contenido que trata la unidad, todo esto basado en la experiencia del autor.

## **EPÍGRAFE 4. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE EJERCICIOS PROPUESTOS.**

En este epígrafe se presenta la aplicación del método grupo discusión, así como la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la puesta en práctica del sistema de ejercicios.

### **4.1 Aplicación del método grupo discusión.**

Para tener la certeza de la calidad del sistema de ejercicios el autor aplicó el método de grupo de discusión y para medir el impacto en el aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Mecánica Industrial se visitaron clases para valorar el cambio en su modo de actuación y se aplicó un diagnóstico final, estos elementos se abordarán a continuación.

Con el objetivo de consensuar los contenidos de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos y su uso sostenible en la asignatura Fundamento de los procesos de fabricación de Piezas, la estructura y el diseño del sistema de ejercicios se aplica el método grupo discusión propuesto por J. Ibáñez (1990). Este se utiliza para recoger los valiosos criterios de un grupo de especialistas de la asignatura Fundamento de los Procesos de Fabricación de Piezas en el municipio. El mismo consta de cuatro etapas, que se contextualizan en esta investigación de la siguiente forma.

#### **Etapas 1. Diseño.**

En esta etapa se identificaron insuficiencias en la práctica educativa, sobre la base de las vivencias del investigador. Se estableció un proceso de búsqueda y análisis de diferentes bibliografías. Se revisaron materiales como programa del año, orientaciones metodológicas y el libro de texto Fundamento de los procesos de fabricación de piezas. Se valoró la muestra a seleccionar y se elaboraron los proyectos iniciales del sistema de ejercicios.

#### **Etapas 2. Formación del grupo.**

En esta etapa se procedió a seleccionar los miembros del grupo donde se tuvieron en cuenta diferentes criterios:

- Nivel de representatividad por funciones que desempeñan.

- Preparación en la asignatura.
- Años de experiencia en la Educación Técnica Profesional.
- Años de experiencia en el sector educacional.

Quedó conformado por 12 docentes, uno reincorporado al sector con 38 años de experiencia, siete con más de veinte años de experiencia en la especialidad, tres con más de quince años y un docente con experiencia superior a los cinco años. Intervienen en la investigación:

- Director Municipal de Educación.
- Metodólogo Municipal de Educación Técnica Profesional.
- Docentes de Mecánica Industrial del Centro Mixto "Osvaldo Socarrás Martínez".

Se prevé el tema y se convoca al grupo seleccionado. Es el momento donde se le da a conocer el objetivo propuesto, se explica el porqué fueron seleccionados para formar parte de este grupo y de la pertinencia del tema a partir de los resultados obtenidos por los diferentes instrumentos aplicados. Se entrega a cada miembro la propuesta del sistema de ejercicios y copias impresas de la unidad objeto de investigación.

Etapa 3. Funcionamiento del grupo.

Se convoca al grupo para la discusión a partir de los ejercicios diseñados, se hace la intervención, se interpretan los criterios y se toman anotaciones de lo que plantean. El grupo valora las actividades a partir de los siguientes indicadores:

- Potencialidades que brinda el contenido para la formación y desarrollo de los conocimientos básicos del año previstos en el programa.
- Pertinencia del sistema de ejercicios a partir de los contenidos seleccionados.
- Potencialidades del sistema para sistematizar y ejercitar los contenidos seleccionados en el desarrollo del programa.
- Consideraciones en torno a otras sugerencias.

En el análisis e interpretación el grupo de discusión evalúa la propuesta de ejercicios y el proyecto de análisis de esta unidad donde se emplearán, el investigador analiza lo planteado y redacta el informe.

De manera general, los integrantes del grupo encontraron viable la propuesta del sistema de ejercicios y la pertinencia de su aplicación relacionada con los contenidos del programa de la asignatura en el año, entre los criterios abordados se encuentran los siguientes:

- Convienen en su viabilidad y plantean que estos contribuyen a favorecer el aprendizaje de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.
- Coinciden en el criterio que muchos docentes no orientan actividades donde utilicen otras fuentes que favorezcan la adquisición profunda del conocimiento objeto de estudio.

Como señalamientos realizados por el grupo discusión a partir del análisis del material se encuentran los siguientes:

- Se refieren a que pueden desarrollarse acciones en las restantes unidades del programa.

Etapa 4. Diseño, desarrollo y evaluación de la efectividad del sistema de ejercicios para favorecer el aprendizaje de la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos.

Durante la aplicación de la propuesta el investigador tuvo en cuenta las transformaciones que ocurren en el modo de actuar de los estudiantes en las clases de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas, se observa una toma de conciencia por parte del estudiante de la importancia de acometer la solución de los ejercicios propuestos por los docentes. Elaboran procesos tecnológicos, evitan cometer errores y son capaces de analizar y valorar los procesos óptimos realizados.

- Sólo se potencian el desarrollo de habilidades en la solución de ejercicios y se pueden ampliar las acciones a cumplimentar para el estudio independiente y formas de evaluación.

## **4.2 Comparación de los resultados alcanzados en el diagnóstico inicial y final a estudiantes.**

Después de aplicar el sistema de ejercicios se pudo constatar, mediante el diagnóstico final aplicado a los estudiantes, que la propuesta es pertinente al contexto de los docentes del Centro Mixto "Osvaldo Socarrás Martínez". A continuación se muestran los resultados del diagnóstico final.

Al aplicar una técnica donde se incorporan elementos de complejidad y después de aplicar el sistema de ejercicios se puede comprobar que el 96.4 de los estudiantes se consideran aprobados en los cuatro indicadores, no obstante en cuanto a la calidad como se aprecia en el anexo 10, se comportan de la forma siguiente:

- A) En el contenido correspondiente a conceptos hay cuatro estudiantes evaluados de excelente, ocho están evaluados de muy bien, doce de bien, tres de regular y ninguno de mal.
- b) Con respecto a los tipos de organización de la producción hay seis estudiantes evaluados de excelente, nueve de muy bien, once de bien, dos de regular y ninguno de mal.
- c) En el contenido sobre las etapas de elaboración hay cinco estudiantes evaluados de excelente, siete muy bien, catorce de bien, dos de regular y ninguno de mal.
- d) En la elaboración de los procesos tecnológicos hay tres estudiantes evaluados de excelente, ocho muy bien, doce están evaluados de bien, cuatro de regular y uno de mal.

En el diagnóstico final se obtienen resultados superiores no sólo en el orden cuantitativo sino en el cualitativo. Ello, unido a los resultados que se alcanzan en la evaluación del componente instructivo de los estudiantes y la calidad de las clases muestreadas, evidencian avances sustanciales en la dirección del aprendizaje como reflejo de la efectividad de la propuesta realizada en esta investigación.

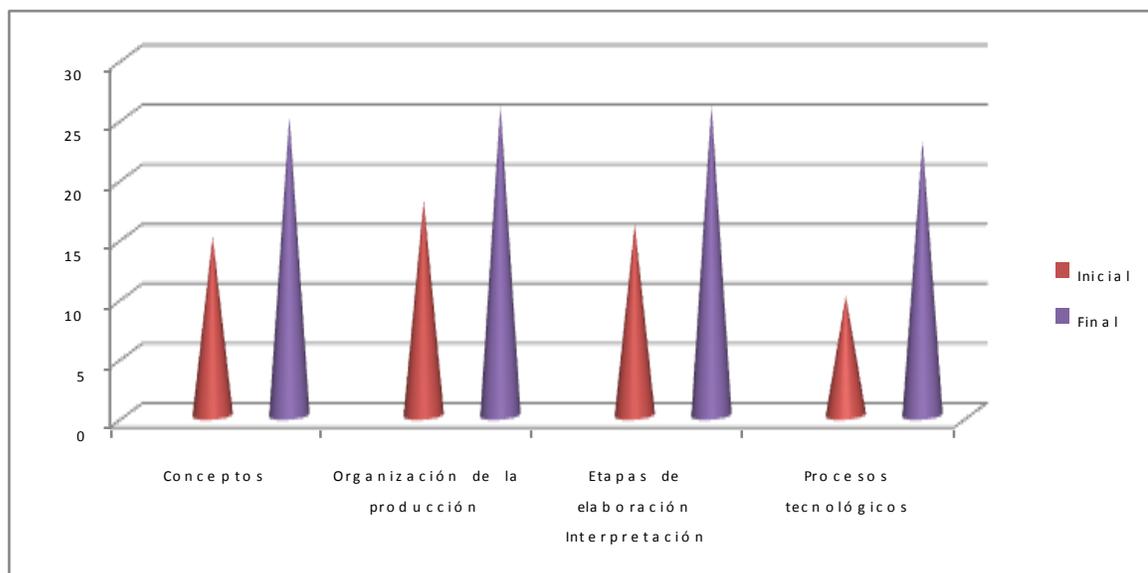
La tabla siguiente muestra el comportamiento de los instrumentos diagnósticos en la investigación.

Tabla comparativa entre el diagnóstico inicial y final aplicado a los estudiantes.

| Resultado de los instrumentos. | Conceptos | Organización de la producción. | Etapas de elaboración. | Procesos tecnológicos. |
|--------------------------------|-----------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| Inicial                        | 15        | 18                             | 16                     | 10                     |
| %                              | 53.5      | 64.2                           | 88.8                   | 35.7                   |
| Final                          | 25        | 26                             | 26                     | 23                     |
| %                              | 89.2      | 92.8                           | 92.8                   | 82.1                   |

se realiza la comparación de los resultados entre el diagnóstico inicial y final realizado a los estudiantes.

Gráfico. Comparación entre los resultados iniciales y finales.



Los docentes realizan con calidad los sistemas de clases, incorporan a este documento auxiliar aspectos como objetivo, contenido, método, evaluación, ejes transversales, programas directores, bibliografía, cualidades y valores así como

niveles de asimilación. Le dedican el tiempo necesario a la elaboración de este material y se preparan en colectivo. Los planes de clases responden a las exigencias de la clase contemporánea y se utiliza la tarea docente. Se resuelven ejercicios de un grado de dificultad elevado al emplear para ello los libros de textos.

Como resultado de las visitas a clases (12), realizadas durante la puesta en práctica de la propuesta se observan avances sustanciales en la dirección efectiva del proceso enseñanza aprendizaje:

Se observó una evolución, de los estudiantes, en cuanto a la disposición por el estudio de las materias. Las actividades de estudio independiente se elaboraron con calidad, hay una toma de conciencia del significado del contenido que están asimilando. Los docentes utilizan formas variadas de organización escolar, se atiende las diferencias individuales mediante ejercicios variados en complejidad y se presentan ejercicios para el estudio independiente. Los estudiantes asisten de manera sistemática a las casas de estudio donde se resuelven sistemas de ejercicios propuestos por los docentes.

## CONCLUSIONES.

En la investigación se constataron limitaciones en la práctica educativa del Centro Mixto "Osvaldo Socarrás Martínez", a partir de los resultados de los instrumentos aplicados tanto a docentes como estudiantes, que evidenció la necesidad de la elaboración y puesta en práctica del material docente.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se arriba a las conclusiones siguientes:

Se sistematizaron los presupuestos teóricos sobre aprendizaje, con el estudio de la teoría sobre el aprendizaje desarrollador de Castellanos (2001), así como para demostrar la posibilidad de contextualizar el sistema de ejercicios en la dirección del aprendizaje de los contenidos relacionados con la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos. De igual forma se profundiza en el trabajo metodológico, en especial la preparación para la asignatura como vía esencial de elevar la preparación de los docentes en el contenido a impartir y la dirección efectiva del proceso educativo.

Se argumenta el carácter sistémico, a partir de la dinámica de sus componentes: el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas y las sugerencias metodológicas para el empleo del sistema de ejercicios.

El sistema de ejercicio se elaboró sobre la base del método de grupo de discusión, donde se tuvo en cuenta el criterio dado por docentes experimentados. Los resultados alcanzados en el diagnóstico final demostraron las transformaciones positivas en el aprendizaje de los estudiantes así como el modo de actuación de estos durante las clases.

## **RECOMENDACIONES.**

Con los resultados alcanzados en la muestra se recomienda.

- 1- Incrementar la cantidad de ejercicios para la unidad.
- 2- Aplicar al resto de las unidades del programa el diseño de sistemas de ejercicios.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. ZILBERSTEIN, J; PORTILLAS, R; MACPHERSON, M. Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje. Curso pre-evento del II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. -- IPLAC, 2002. -- 123 p.
2. CASTELLANOS, D. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana, Cuba, 2001. -- 42 p.
3. MARTÍNEZ LLANTADA, MARTHA. Creatividad y Enseñanza Problemática. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1995, -- 255 p.
4. CONCEPCIÓN GARCÍA, MARÍA RITA. El sistema de tareas como medio para la formación de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media. -- Tesis de Doctorado (Doctorado en Ciencias Pedagógicas). -- Holguín, ISPH "José de la Luz y Caballero", 1989.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. ABREU FERNÁNDEZ, JOSÉ. Proceso de enseñanza – aprendizaje: algunas características y particularidades. - -monografías.com/trabajos//proa/proa.
2. ABREU REGUEIRO, ROBERTO. Un modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional. -- 2004. -- 150 h. -- Tesis (Doctor en Ciencias Pedagógicas), -- Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional “Héctor Alfredo Pineda Zaldívar”, La Habana, 2004.
3. ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA. Didáctica y Optimización del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1998.
4. ADDINE, FERNÁNDEZ, F. Didáctica. Teoría y práctica. -- Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004.
5. ALONSO BETANCOURT, LUIS ANIBAL. Diagnóstico de cómo se está desarrollando el proceso de formación profesional específica por competencias (inserción laboral) de los estudiantes de la especialidad Mecánica Industrial. Resultado del proyecto de investigación Modelo Educativo de la escuela politécnica N° 1, tarea 6. -- ISP Holguín: Soporte magnético, 2005.
6. ALONSO BETANCOURT, LUIS ANIBAL. La formación de competencias laborales en los estudiantes de bachiller técnico en mecánica industrial a través del período de prácticas pre-profesionales. -- Tesis (Doctor en Ciencias Pedagógicas). -- ISP Holguín : Soporte magnético, 2007.
7. ÁLVAREZ DE ZAYAS C. \_\_\_\_\_. Fundamentos teóricos del proceso de educación en la escuela. -- Ciudad de la Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1992.
8. AUSUBEL, D. Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. -- Buenos Aires, El Ateneo : Ed. ELAM, 1972
9. BABANSKI, YU, K. Optimización del proceso de enseñanza. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1982.
10. BAL, G, A. Teoría de Ejercicios para el Aprendizaje. -- Moscú: Editorial MIR, 1990.
11. BALL, A.L Contenido Psicológico del Concepto Problemático Cuestiones en la Psicología. -- Moscú: Editorial MIR, 1970. -- 225 p.
12. BARBASHOV, F. Manual del fresador. – Moscú : Ed. Mir, 1981.
13. BERMÚDEZ MOREIS, RAQUEL; PÉREZ MARTÍN, LORENZO MIGUEL. Aprendizaje formativo y crecimiento personal (texto provisional). -- Ciudad de la Habana : Editorial Pueblo y Educación, 2004.
14. BERMÚDEZ MORRIS, R Y PÉREZ MARTÍN, L. La Teoría Histórico Cultural de L. S. Vigotsky. Algunas ideas básicas acerca de la educación y el desarrollo psíquico. (Fichero en disco).
15. BERMÚDEZ SARQUERA, ROGELIO; RODRÍGUEZ REBUSTILLO, MARICELA. Teoría y metodología del aprendizaje. -- Ciudad de la Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1996.
16. BRUNER, JERONE. Hacia una teoría de la instrucción. – México: UTHEA, 1969.

17. BRUSHTEIN, B. Manual del tornero. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación,1983.
18. CASTELLANOS, D. Educación, aprendizaje y desarrollo, Curso 16, Pedagogía 2001. -- Palacio de las Convenciones: La Habana, 2001.
19. CASTELLANOS, D. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana, Cuba, 2001.
20. CASTELLANOS, D. La comprensión de los procesos de aprendizaje: apuntes para un marco conceptual. -- La Habana : Centro de Estudios Educativos, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1999.
21. \_\_\_\_\_ . Apuntes para un marco teórico-conceptual sobre los procesos de aprendizaje (material ligero). -- La Habana : Centro de Estudios Educativos, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1999.
22. CASTELLANOS, D; GRUEIRO, I. Enseñanza y Estrategias de Aprendizaje: Los caminos del aprendizaje autorregulado. Curso Pre Congreso Pedagogía 99: Material IPLAC, 1999.
23. CASTRO, O. (1996): la evaluación en la escuela actual. ¿Reduccionismo o desarrollo? Resumen del libro presentado en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana.
24. CONCEPCIÓN GARCÍA, MARÍA RITA. El sistema de tareas como medio para la formación de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media. -- Tesis de Doctorado (Doctorado en Ciencias Pedagógicas). -- Holguín, ISPH "José de la Luz y Caballero", 1989.
25. CONCEPCIÓN GARCÍA, MARÍA RITA; RODRÍGUEZ EXPÓSITO, FÉLIX. Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. -- Holguín : Editorial Comunidad, 2005.
26. COLECTIVO DE AUTORES. Pedagogía. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1984.
27. CÓRDOVA MARTÍNEZ, C. Consideraciones sobre metodología de la investigación, Universidad Oscar Lucero Moya. -- Holguín, s.a. (En formato digital).
28. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Reglamento de enseñanza práctica (RM327/88). -- La Habana : Ed. Empresa de impresoras gráficas del MINED, 1988. -- 123 p.
29. DANILOV, M; SKATKIN. Didáctica de la escuela media. -- Ciudad de la Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1980.
30. DE LA TORRE, I. Ejercicios para favorecer el aprendizaje de la habilidad Procesar Datos Cuantitativos de la asignatura Matemática, en los estudiantes del séptimo grado. -- Holguín : Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", 2010.
31. ENCICLOPEDIA MICROSOFT (K). Diccionario español .- - Encarta 2000, 1983 .- -1999 .- - Microsoft corporation. Reservados todos los derechos.
32. FARIÑA LEÓN, G. Maestra de la estrategia para la enseñanza. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1997. - - 175 p.

33. GALPERIN, P. YA. Sobre el método de formación por etapas de acciones intelectuales. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. - Ciudad de La Habana : Editorial Pueblo y educación, 1985.
34. Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado. – Barcelona : Ediciones Grijalbo, [s.a.] . – 1822 p.
35. KLIMBERG, LOTHAR. Introducción a la didáctica general. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1978. -- 356 p.
36. KOLIAGUIN, YU. M. Ejercicios en la enseñanza de la Matemática. -- Moscú : Ed. Mir, 1988. -- 486 p.
37. KÓRSAKOV, V. Fundamentos de la Tecnología en la Construcción de Maquinaria. -- Moscú : Ed. Mir, 1987. -- 389 p.
38. LABARRERE, A. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1996. -- 127p.
39. LABARRERE REYES, G; VALDIVIA PAIROL, G. El Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Ponencia presentada a Pedagogía 1989. -- La Habana : Palacio de las Convenciones, 1989.
40. LÓPEZ, M. Sabes enseñar a describir, definir, argumentar. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1990.
41. MAKIENCO, N. I. El proceso pedagógico en las instituciones docentes de la Educación Técnica y Profesional / N. I. Makienco, E. I. Krupitski. -- Ciudad de La Habana : Ed. Pueblo y Educación, s.a.
42. MALISCHEV. A. Tecnología de los metales. -- Moscú: Editorial MIR, 1979.-- 92p.
43. MARTÍNEZ LLANTADA, MARTHA. Creatividad y Enseñanza Problémica. – La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1995, -- 255 p.
44. MARTÍNEZ, M. Categorías, principios y métodos de la enseñanza problémica. – IPLAC : Ciudad de la Habana, 1996.
45. \_\_\_\_\_. Creatividad y Enseñanza problémica. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1995.-- 255p.
46. MENA LORENZO, JUAN A. La integración Escuela Politécnica – Empresa: Una propuesta metodológica para su desarrollo adecuado. -- 2003. – Tesis (Máster en Pedagogía Profesional). – ISPETP : La Habana, 2003.
47. MICHEL, G. Aprende a aprender. Material fotocopiado, 1996.
48. MINED. Material básico del curso 2. En CD Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. -- IPLAC : Ciudad de la Habana, 2005.
49. MINED. Resolución Ministerial 109/2009. Planes de Estudio Técnico Medio 9no Grado. -- La Habana, 2009.
50. MINED. Resolución Ministerial 150/2011. Trabajo Metodológico. -- La Habana, 2010.
51. PALACIOS CRUZ, Héctor. Fundamentos de la Tecnología de la Construcción de Maquinaria I. / Héctor Palacios C, Osvaldo Posada Ortega. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989. – 242 p.
52. PALACIOS, F, Cuatro modelos educativos y algunos conceptos acerca del enfoque de sistema. En Revista México, 1995.

53. PATIÑO RODRIGUEZ, MARIA DEL ROSARIO. El modelo de la Escuela Politécnica Cubana: una realidad / Maria del Rosario Patiño Rodríguez... [et. al.] .- - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996.- - 345p
54. PÉREZ MARTÍN, LORENZO. La personalidad: su Diagnóstico y su Desarrollo / Lorenzo Pérez Martín... [et, al]. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 2004. -- 255 p.
55. PIAGET. J. A dónde va la educación. -- Barcelona : Editorial Teide, s.a,
56. POSADA ORTEGA O. CD de la carrera de Mecánica. 3 Versión (3v). Material: Procesos tecnológicos editado en ACROBAT READER. – ISPETP : La Habana, 2004.
57. POSADA ORTEGA O. CD de la carrera de Mecánica. 3 Versión (3v). Material: Procesos tecnológicos editado en ACROBAT READER. – ISPETP : La Habana, 2004.
58. POSADA ORTEGA O. CD de la carrera de Mecánica. 4 Versión (4v). Material: Fundamento de los procesos de fabricación de piezas editado en ACROBAT READER. -- ISPETP : La Habana, 2010.
59. POZO, J. I. Teorías cognitivas del aprendizaje. – Madrid : Ediciones Morata, S. L. Segunda Edición, 1993.
60. POZO, J. I. Teorías cognitivas del aprendizaje. -- Madrid : Ed. Ediciones Morata, 1994.
61. PRONOV. P. A Ciencias de los materiales. – La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1990. -- 39p.
62. RICO MONTERO PILAR. Reflexión y aprendizaje en el aula. – La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1996.
63. \_\_\_\_\_. La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 2003.
64. RICO P. E, M SANTOS, V. MARTÍN-VIAÑA. Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. Teoría y práctica en la escuela primaria. – La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 2004.
65. SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA; RICO, PILAR. Proceso de Enseñanza Aprendizaje. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1999.
66. \_\_\_\_\_. Enseñanza y aprendizaje desarrollador: -- México : Ediciones CEIDE., 2000.
67. SILVESTRE, M; RICO, P. Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Material de trabajo. -- ICCP, 1997.
68. SKINNER, B.F. ¿Son necesarias las teorías del aprendizaje? En A.Ch. – México, Trillas Catania : Ed. Investigación contemporánea en conducta operante, 1976.
69. VIGOTSKY, L.S. Pensamiento y Lenguaje. -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1981.
70. VIGOTSKI, L.S. Obras completas (Tomo 5). -- La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1989.
71. \_\_\_\_\_. Interacción entre enseñanza y desarrollo. En Selección de Lecturas de Psicología de las Edades I. -- Facultad de Psicología : Universidad de La Habana, 1988.

72. ZILBERSTEIN, J; PORTILLAS, R; MACPHERSON, M. Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje. Curso pre-evento del II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. -- IPLAC, 2002.

## ANEXOS

### ANEXO #1

Estadística de los estudiantes que han recibido la unidad y por ciento de respuestas correctas (RC), en un período de cinco años.

| Años      | Estudiantes | RC | %    |
|-----------|-------------|----|------|
| 2006-2007 | 25          | 21 | 84   |
| 2007-2008 | 32          | 26 | 81.2 |
| 2008-2009 | 14          | 11 | 78.5 |
| 2009-2010 | 32          | 24 | 75   |

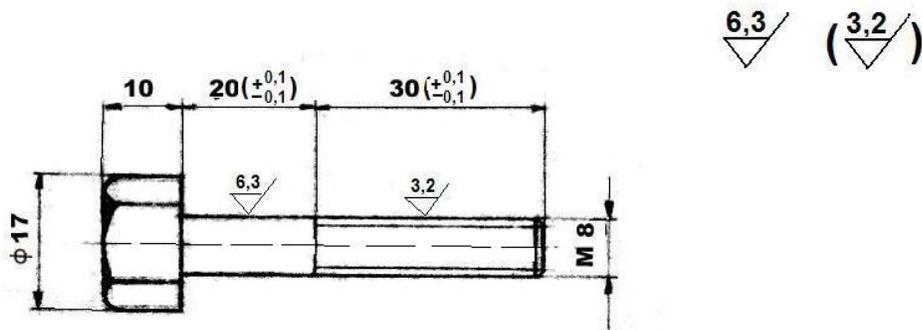
### ANEXO # 2

#### Diagnóstico inicial a estudiantes.

**Objetivo:** Constatar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes en el contenido seleccionado de Fundamento de los procesos de fabricación de piezas.

1. Para la fabricación de cualquier pieza se deben analizar una serie de definiciones de conceptos ¿Qué se entiende por asignación de servicio en las piezas?
2. A partir de la proyección del lote de piezas a elaborar, le corresponde un tipo de organización de la producción. Relacione los tipos de organización de la producción.
3. Las etapas de elaboración se dosifican y planifican en los procesos tecnológicos que transforman las piezas.
  - a) ¿Mencione los tipos de etapas que se utilizan en los procesos tecnológicos?

- b) ¿Necesariamente tendremos que utilizar todas las etapas de elaboración para confeccionar una pieza típica? Argumente su respuesta.
4. A continuación se muestra el plano de un tornillo hexagonal del cual se elaborará un lote de 50 piezas en barras laminadas de forma hexagonal de 17 mm con acero C t 3.
- a) Elabora el proceso tecnológico para el esquema de la pieza que se representa.



### ANEXO # 3

#### Resultados del diagnóstico inicial a estudiantes.

| Preguntas    | E        | MB        | B         | R         | M         |
|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1            | -        | 5         | 10        | 8         | 5         |
| 2            | 3        | 7         | 8         | 6         | 4         |
| 3            | 2        | 5         | 9         | 9         | 3         |
| 4            | -        | -         | 10        | 11        | 7         |
| <b>Total</b> | <b>5</b> | <b>18</b> | <b>37</b> | <b>33</b> | <b>19</b> |

### ANEXO # 4

#### Encuesta a docentes.

Estimado **docente**: se encuentra inmerso en la realización de una investigación educacional dentro del marco de la Maestría en Ciencias de la Educación, y para el logro de los objetivos previstos, su colaboración es determinante por lo que se le solicita aportar sus respuestas a las siguientes interrogantes.

1. ¿Cómo considera usted que puede evaluarse el nivel de preparación que posee para impartir los contenidos de la asignatura Fundamentos de los procesos de fabricación de piezas en la unidad Elaboración de los procesos tecnológicos?

**Preparación**

\_\_\_\_\_ Alto

\_\_\_\_\_ Medio

\_\_\_\_\_ Bajo

2. ¿Cómo considera usted la profundidad y sistematicidad con que se realiza su preparación en las actividades metodológicas?

\_\_\_\_ Profundas y sistemáticas    \_\_\_\_ Poco profundas y poca sistematicidad

\_\_\_\_ Superficiales y aisladas

3. Durante la preparación para la asignatura ¿realiza sistema de ejercicios durante el análisis metodológico de cada unidad?

\_\_\_\_ Siempre    \_\_\_\_ A veces    \_\_\_\_ Nunca. En caso de seleccionar en las dos últimas opciones. ¿Por qué?

Le agradecemos por adelantado su cooperación y las sugerencias que estime hacer.

**ANEXO # 5**

**Resultados de la encuesta a docentes.**

| Pregunta | preparación |       |      |
|----------|-------------|-------|------|
|          | Alto        | Medio | Bajo |

|   |                        |                                  |                          |
|---|------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1 |                        | 2                                | 10                       |
| 2 | Profunda y sistemática | Poco profunda y poco sistemática | Superficiales y aisladas |
|   | -                      | 12                               | -                        |
| 3 | Siempre                | A veces                          | Nunca                    |
|   | 3                      | 3                                | 6                        |

### ANEXO # 6

#### Guía de observación a clases.

Objetivos.

Diagnosticar las acciones que realizan los profesores durante la clase de Fundamento de los Procesos de Fabricación de Piezas.

Fecha\_\_\_\_\_ Hora\_\_\_\_\_ PG\_\_\_\_\_

Aspectos a observar:

Dimensión I. Organización del PEA.

Dimensión II. Motivación y orientación hacia los objetivos.

Dimensión III. Ejecución de las tareas en el PEA.

Dimensión IV. Control y evaluación sistemáticos del PEA.

Dimensión V. Clima psicológico y político-moral.

### ANEXO # 7

#### Resultados de la visita a clases.

| Indicadores a evaluar: | B  | R | M |
|------------------------|----|---|---|
| <b>Dimensión I.</b>    |    |   |   |
| 1.1.                   |    | 8 | 4 |
| 1.2.                   | 12 |   |   |

|                       |     |    |    |
|-----------------------|-----|----|----|
| <b>Dimensión II.</b>  |     |    |    |
| 2.1.                  | 12  |    |    |
| 2.2.                  | 12  |    |    |
| 2.3                   |     | 7  | 5  |
| 2.4.                  | 12  |    |    |
| <b>Dimensión III.</b> |     |    |    |
| 3.1                   | 12  |    |    |
| 3.1.1..               | 12  |    |    |
| 3.1.2.                | 12  |    |    |
| 3.1.3                 | 12  |    |    |
| 3.2. .                |     | 3  | 9  |
| 3.3                   |     | 2  | 10 |
| 3.4.                  |     | 6  | 6  |
| 3.5.                  |     | 3  | 9  |
| 3.6.                  |     |    | 12 |
| 3.7.                  | 12  |    |    |
| 3.8.                  |     | 4  | 8  |
| <b>Dimensión IV.</b>  |     |    |    |
| 4.1.                  |     | 12 |    |
| <b>Dimensión V.</b>   |     |    |    |
| 5.1                   | 12  |    |    |
| 5.2.                  |     | 4  | 8  |
| 5.3.                  | 12  |    |    |
| Total                 | 132 | 49 | 52 |

## **ANEXO # 8**

### **Entrevista a directivos.**

Compañero.

Sus criterios poseen gran importancia para mejorar el PEA de la asignatura Fundamento de los procesos de fabricación de piezas en nuestro centro. La respuesta exacta a cada pregunta nos ayudará mucho a perfeccionar nuestra labor como profesionales de la educación y lograr mejorar los resultados cognoscitivos de los estudiantes.

Muchas gracias.

Cargo \_\_\_\_\_

CUESTIONARIO.

1. ¿Cómo se desarrollan en su centro las preparaciones para las asignaturas, en especial Fundamento de los procesos de fabricación de piezas? ¿Quién las dirige?
2. ¿Qué actividades tienen planificadas en el plan metodológico de la escuela y el departamento encaminados a lograr una correcta preparación del docente?
3. ¿Qué resultados se han logrado con la implementación de las actividades metodológicas en el aprendizaje de los estudiantes?
4. En la revisión de documentos de los docentes, ¿qué elementos tiene en cuenta para valorar la efectividad del aprendizaje de sus estudiantes?

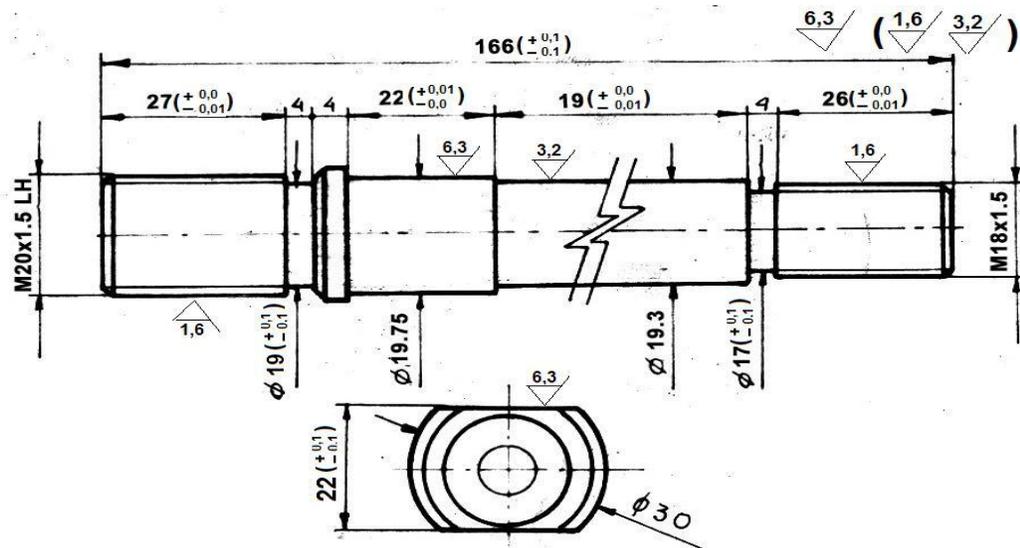
### ANEXO # 9

#### Diagnóstico final aplicado a los estudiantes.

**Objetivo.** Constatar el nivel de preparación básico de los profesores en el contenido seleccionado de Fundamento de los procesos de fabricación de piezas.

Nombre: \_\_\_\_\_

1. A continuación se representa el plano de un clan para camión Max Krax de los cuales se planifica elaborar un lote de 500 piezas en barras laminadas de forma cilíndrica con diámetro 30 mm en acero 30.
2. a) ¿Cuál será la asignación de servicio de la pieza?



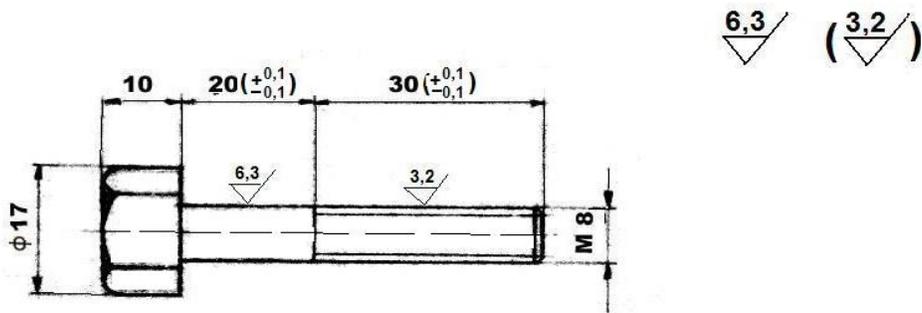
2. Los lotes de piezas para ser elaboradas en los talleres industriales son planificadas a partir de los diferentes tipos de organización de la producción.

a) ¿Qué tipo de organización de la producción emplearías para elaborar un lote de 200 000 tuercas?

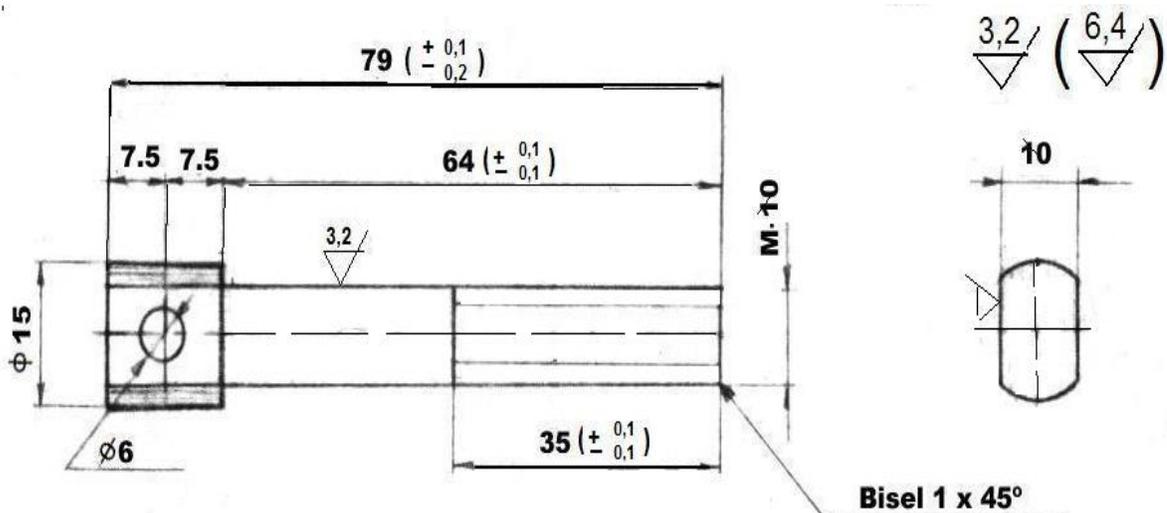
b) Argumenta su respuesta.

3. A continuación se muestra el plano de un tornillo del cual se elaborará un lote de 50 piezas en barras laminadas de forma hexagonal de 17 mm en acero 30.

a) ¿Cuántas etapas de elaboración propone en la dosificación para la elaboración del cilindrado en la confección tornillo? Argumente su respuesta.



4. A continuación se representa el plano de un tornillo del cual se elaborará un lote de 80 000 piezas en barras laminadas de forma cilíndricas de diámetro 15 mm en acero C t 3.



- a) ¿Por cuántas máquinas la pieza debe transitar en su itinerario de elaboración hasta su confección final?
- b) ¿Qué método de elaboración y montaje recomienda para garantizar centricidad en el taladrado? Argumente su respuesta.
- c) ¿Qué método de elaboración y montaje recomienda para garantizar paralelismo en las superficies planas? Argumente su respuesta.
- d) Elabora el proceso tecnológico del plano de la pieza que se representa.
- e) Realice una valoración económica del proceso tecnológico realizado.

### ANEXO # 10

#### Resultados del diagnóstico final a estudiantes.

| Preguntas | E | MB | B  | R | M |
|-----------|---|----|----|---|---|
| 1         | 4 | 9  | 12 | 3 |   |
| 2         | 6 | 9  | 11 | 2 |   |
| 3         | 5 | 7  | 14 | 2 |   |
| 4         | 3 | 8  | 12 | 4 | 1 |