



Universidad de Panamá

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Maestría en Docencia Superior

**USO DE TORNOS CNC (CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO) EN LA
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL CURSO DE TECNOLOGÍA MECÁNICA DE
PRECISIÓN, EN LA U.T.P., SEDE VERAGUAS, 2025**

CE-PT-327-06-255-01-25-110

Línea de investigación: Didáctica

Estudiante: Manuel Camarena

CIP: 4-804-233

Nombre del asesor del Trabajo de Graduación:

Alonso Navarro

2025

Dedicatoria

A Dios, todopoderoso, por la sabiduría, las fortalezas y oportunidades que me ha brindado para lograr mis propósitos.

A mi familia, en especial a mis padres por su amor incondicional y su constante apoyo a lo largo de este camino. Su ejemplo de perseverancia ha sido mi mayor inspiración.

A mis profesores, por compartir su conocimiento y guiarme en el desarrollo de esta investigación. Su sabiduría ha sido invaluable.

Agradecimiento

A Dios, en primer lugar, por darme la vida, la sabiduría, por ser la luz en mi camino. Por haberme permitido lograr superar cada obstáculo y darme las fuerzas necesarias en momentos de debilidad.

A mis padres y hermanas, que son los pilares que me han apoyado y respaldado en todo momento, permitiendo culminar esta etapa de mi vida.

Al profesor Alonso Navarro, por su invaluable guía, paciencia y dedicación. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para la culminación de esta investigación.

A mis colegas por su apoyo y motivación durante todo el proceso. Sus palabras de aliento me impulsaron a dar lo mejor de mí. De igual manera a todas aquellas personas que de una u otra forma, contribuyeron a la realización de esta tesis. Su apoyo ha sido una pieza clave para alcanzar esta meta.

RESUMEN

La presente investigación denominada Uso de los tornos CNC en la enseñanza y aprendizaje en el curso de tecnología mecánica de precisión en la U.T.P., sede Veraguas, 2025, tiene como objetivo valorar la aplicación que tienen los tornos CNC en la enseñanza-aprendizaje específicamente en el curso de tecnología mecánica de precisión, de modo que, para lograr cumplir con el objetivo se llevó a cabo una investigación con diseño no experimental con enfoques tanto cualitativos como cuantitativos, cuyo tipo de estudio es descriptivo transversal transaccional, en el que se aplicaron los instrumentos de investigación en un momento dado, es decir, una única recolección de datos. La muestra que se consideró para la realización de la investigación fue de 9 docentes y 24 alumnos del curso de tecnología mecánica de precisión, de la Universidad Tecnológica de Panamá, lo cual asegura de manera adecuada la población. Los resultados que se obtienen garantizan la eficacia del uso de los tornos CNC para el aprendizaje eficiente, competitivo e innovador de los estudiantes, lo cual depende de las metodologías y estrategias de los docentes en la enseñanza de la utilización correcta de los tornos potenciando el desarrollo de habilidades y el conocimiento de los principios del mecanizado.

Palabras claves: CNC, competencia, enseñanza-aprendizaje, estrategias, innovación, mecanizado, tornos.

ABSTRAC

The present research called Use of CNC lathes in teaching and learning in the Precision Mechanical Technology course at the U.T.P., Veraguas headquarters, 2025, aims to assess the application of CNC lathes in teaching-learning specifically in the Precision Mechanical Technology course, so that, to achieve the objective, an investigation with a non-experimental design was carried out with both qualitative and quantitative approaches, the type of study being descriptive. transactional transversal, in which the research instruments were applied at a given time, that is, a single data collection. The sample that was considered for carrying out the research was 9 teachers and 24 students of the Precision Mechanical Technology course, at the Technological University of Panama, which adequately ensures the population. The results obtained guarantee the effectiveness of the use of CNC lathes for the efficient, competitive and innovative learning of students, which depends on the methodologies and strategies of teachers in teaching the correct use of lathes, promoting the development of skills and knowledge of the principles of machining.

Keywords: CNC, competition, teaching-learning, strategies, innovation, machining, lathes.

ÍNDICE

Contenido

ÍNDICE	6
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I.....	8
EL PROBLEMA.....	8
Antecedentes teóricos.....	9
1.1. Planteamiento del Problema.....	10
1.1.1. <i>Preguntas orientadoras</i>	11
1.2 Justificación e Importancia de la Investigación	11
1.3 Objetivos de la Investigación.....	15
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	15
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	15
1.4 Alcances y Limitaciones.....	15
1.5 Delimitación del problema.....	16
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedente histórico de la Universidad Tecnológica de Panamá	19
2.1.1 <i>Misión del Centro Regional de Veraguas</i>	21
2.1.2 <i>Visión del Centro Regional de Veraguas</i>	22
2.1.3 <i>Valores Institucionales</i>	22

2.2	Introducción al mecanizado	22
2.2.1	<i>Importancia en la industria contemporánea.....</i>	24
2.2.2	<i>Principios básicos del mecanizado.....</i>	25
2.3	Procesos de mecanizado convencionales y no convencionales	28
2.4	Desarrollo de habilidades en mecanizado	31
2.5	<i>Innovaciones y tendencias en el mecanizado.....</i>	34
2.6	Industria 4.0.....	35
2.7	Introducción a la tecnología mecánica de precisión.....	36
2.8	Evolución y principios de los tornos CNC	38
2.8.1	<i>Importancia de los tornos CNC en la formación académica</i>	40
2.8.2	<i>Integración de los tornos CNC en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión</i>	41
2.9	Fines de la tecnología educativa.....	43
2.9.1	<i>Diferencias estrategia docente y métodos de enseñanza-Aprendizaje.....</i>	44
2.9.2	<i>Aprendizaje basado en proyectos</i>	44
2.9.3	<i>Modelo pedagógico.....</i>	45
CAPÍTULO III.....		47
MARCO METODOLÓGICO		47
3.1.	Tipo y Diseño de la Investigación.....	48
3.2	Fuentes de Información	49

3.2.1	<i>Materiales</i>	49
3.2.2	<i>Sujeto</i>	50
3.2.2.1	<i>Población</i>	50
3.3	Hipótesis	51
3.3.2	<i>Hipótesis de investigación</i>	51
3.3.3	<i>Hipótesis Nula</i>	51
3.3.4	<i>Hipótesis Alterna</i>	52
3.4	Variables	52
3.4.2	<i>Variable Independiente</i>	53
3.4.3	<i>Variable Dependiente</i>	53
3.4.4	<i>Variable conceptual</i>	53
3.4.5	<i>Variable operacional</i>	54
3.5	Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	57
3.5.1	<i>Técnicas</i>	57
3.5.2	<i>Instrumentos</i>	57
3.6	Descripción de Instrumentos	58
CAPITULO IV		61
RESULTADOS		61
CAPITULO V		113

**PROPUESTA DE UNA PEDAGOGÍA COGNITIVA-CONSTRUCTIVA PARA LA
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS TORNOS CNC EN EL CURSO DE
TECNOLOGÍA MECÁNICA DE PRECISIÓN DE LA U.T.P., SEDE SANTIAGO, 2025**

.....	114
5.1 Introducción	114
5.2 Justificación	114
5.3 Objetivos	115
5.3.1 <i>General</i>	115
5.3.2 <i>Específicos</i>	115
5.4 Organización y responsabilidad del programa de capacitación	116
5.4.1 <i>Beneficiarios</i>	116
5.5 Elementos de la propuesta	116
5.5.1 <i>Módulos</i>	116
5.5.2 <i>Recursos</i>	117
5.5.3 <i>Costos</i>	118
5.5.4 <i>Condiciones del espacio</i>	118
5.5.5 <i>Cronograma de actividades de ejecución</i>	119
5.1. CONCLUSIONES	122
5.2. RECOMENDACIONES	124
5.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

5.4 ANEXOS	129
5.4 INSTRUMENTOS	131

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

ii

Tabla 1.....	24
Tabla 2.....	33
Tabla 3.....	54
Tabla 4.....	59
Tabla 5.....	62
Tabla 6: Sexo del encuestado.....	65
Tabla 7: Edad del encuestado	66
Tabla 8: Formación	67
Tabla 9: Universidad donde labora.....	68
Tabla 10: Años laborados en la Universidad Tecnológica de Panamá.....	69
Tabla 11: Condición de nombramiento	70
Tabla 12: Oportunidad de trabajar con tornos CNC	71
Tabla 13: Implementación de los tornos CNC.....	72
Tabla 14: El desarrollo de contenidos teóricos	73
Tabla 15: Metodología.....	74
Tabla 16: Implementación de contenidos sobre tornos CNC	75
Tabla 17: Técnicas de enseñanza.....	76
Tabla 18: Recursos tecnológico.....	77

Tabla 19: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC	78
Tabla 20: El interés de los estudiantes por conocer los tornos modernos	79
Tabla 21: Fomentar la participación activa.....	80
Tabla 22: Ausencia en horas de clases.....	81
Tabla 23: Causas de las ausencias	82
Tabla 24: Objetivos del curso	83
Tabla 25: Ambiente sano dentro del aula	84
Tabla 26: El trato con los estudiantes	85
Tabla 27: El carácter de los estudiantes y su rendimiento escolar.....	86
Tabla 28: Buena comunicación con los estudiantes	87
Tabla 29: Interrogantes de los estudiantes	88
Tabla 30: Comportamiento de los estudiantes	89
Tabla 31: Sexo del encuestado.....	90
Tabla 32: Edad del encuestado	91
Tabla 33: Concepto de torno CNC	92
Tabla 34: Contenidos actualizados con la implementación de tornos CNC.....	93
Tabla 35: Aprendizaje activo y colaborativo	94
Tabla 36: Metodología.....	95
Tabla 37: Implementar contenidos sobre tornos CNC.....	96
Tabla 38: Uso de la tecnología	97
Tabla 39: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC	98
Tabla 40: Fomentar un aprendizaje activo en clases	99
Tabla 41: Ausencia de docentes en horas de clases.....	100

Tabla 42: Los profesores fomentan un ambiente de respeto y confianza en el aula.....	101
Tabla 43: Trato de los docentes hacia los estudiantes	102
Tabla 44: El carácter del profesor en las actividades de clase.....	103
Tabla 45: Buena comunicación con los docentes	104
Tabla 46: Interrogantes de los estudiantes durante las clases	105
Tabla 47: Comportamiento ético de los docentes en el aula.....	106
Tabla 48:	107
Tabla 49:	108
Tabla 50:	109
Tabla 51:	110
Tabla 52:	111
Tabla 53:	112

ÍNDICE DE IMÁGENES

iii

Figura 2:	16
Figura 3:	27
Figura 4:	28
Figura 5:	34
Figura 6:	36
Figura 7:	42
Figura 8: Sexo del encuestado	65
Figura 9: Edad del encuestado.....	66
Figura 10: Formación	67
Figura 11: Universidad donde labora	68

Figura 12: Años laborados en la Universidad Tecnológica de Panamá	69
Figura 13: Condición de nombramiento	70
Figura 14: Oportunidad de trabajar con tornos CNC	71
Figura 15: Implementación de los tornos CNC	72
Figura 16: El desarrollo de contenidos teóricos	73
Figura 17: Metodología	74
Figura 18: Implementación de contenidos sobre tornos CNC.....	75
Figura 19: Técnicas de enseñanza	76
Figura 20: Recursos tecnológicos.....	77
Figura 21: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC.....	78
Figura 22: El interés de los estudiantes por conocer los tornos modernos.....	79
Figura 23: Fomentar la participación activa	80
Figura 24: Ausencia en horas de clases	81
Figura 25: Causas de las ausencias.....	82
Figura 26: Objetivos del curso.....	83
Figura 27: Ambiente sano dentro del aula.....	84
Figura 28: El trato con los estudiantes.....	85
Figura 29: El carácter de los estudiantes y el rendimiento escolar.....	86
Figura 30: Buena comunicación con los estudiantes.....	87
Figura 31: Interrogantes de los estudiantes	88
Figura 32: Comportamiento de los estudiantes	89
Figura 33: Sexo.....	90
Figura 34: Edad	91

Figura 35: Concepto de torno CNC.....	92
Figura 36: Contenidos actualizados con la implementación de tornos CNC	93
Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).	
Figura 37: Aprendizaje activo y colaborativo	94
Figura 38: Metodología	95
Figura 39: Implementar contenidos cobre tornos CNC.....	96
Figura 40: Uso de la tecnología.....	97
Figura 41: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC.....	98
Figura 42: Fomentar un aprendizaje activo en clases.....	99
Figura 43: Ausencia de docentes en horas de clases	100
Figura 44: Los profesores fomentan un ambiente de respeto y confianza en el aula ...	101
Figura 45: Trato de los docentes hacia los estudiantes.....	102
Figura 46: El carácter del profesor en las actividades de clase	103
Figura 47: Buena comunicación con los docentes.....	104
Figura 48: Interrogantes de los estudiantes durante las clases	105
Figura 49: Comportamiento ético de los docentes en el aula	106

INTRODUCCIÓN

En la siguiente investigación se presentan los temas de la enseñanza y aprendizaje aunado a la utilización de los tornos CNC, en el que se analiza en modo en que diversas metodologías y estrategias se vinculan para el correcto uso de los tornos CNC en el contexto educativo a nivel superior. El estudio presente es de suma importancia, debido a que se identifican mejores prácticas pedagógicas que se ajusten a la enseñanza del mecanizado a través del uso de los tornos CNC en el que es intervenido por diversas estrategias para mejor desarrollo profesional del estudiante. Además, se presenta diversas metodologías en el que interactúa lo práctico con lo teórico abarcando un aprendizaje más completo y de mejor preparación para su vida profesional y laboral.

En el capítulo 1 se introducen los aspectos básicos de la investigación, se inicia con los antecedentes teóricos, los cuales se indaga en estudios realizados con anterioridad procurando tener base de estudio, luego se realiza el planteamiento del problema que motiva a buscar mejoras de acuerdo a la falencia presentada. Se justifica la investigación resaltando la importancia del uso de los tornos CNC para el aprendizaje eficaz de los futuros ingenieros de mecánica, lo cual se prepara a un estudiante competente para el mercado laboral. Al mismo tiempo, se identifican las dificultades presentes en la enseñanza del mecanizado y las estrategias adecuadas del docente para la enseñanza inclusiva de contenidos tanto teóricos como prácticos.

Adicional, se integran los objetivos tanto general como los específicos que permitirán guiar la investigación, los alcances y limitaciones que se irán presentando durante el desarrollo de la investigación y se presenta una delimitación del lugar donde se llevará a cabo dicho proyecto investigativo.

Seguidamente, se presenta el capítulo II el cual se realiza una revisión literaria en relación a los tornos CNC y a la enseñanza-aprendizaje, en ella se presentan investigaciones teóricas y diversos modelos educativos que dan importancia al desarrollo de estrategias que permitan el uso de los tornos CNC para obtener impactos positivos en el rendimiento, la competencia y la innovación académica.

En el capítulo III, se presenta el diseño de investigación no experimental con enfoques cualitativos y cuantitativos, también se desarrolla el tipo de estudio descriptivo transversal. Se presenta la población y la muestra incluyendo el coordinador, los docentes y estudiantes del curso de Tecnología Mecánica de Precisión, además se describen las hipótesis de investigación.

Adicional, se detallan las variables y los instrumentos de recolección de datos, que son la entrevista y las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes. En este capítulo se asegura validez y confiabilidad del estudio.

Finalmente, se realiza un estudio con los datos obtenidos comparando los hallazgos con los objetivos y las hipótesis presentadas. Se conocen estrategias de enseñanza-aprendizaje más efectivas, se analizan las limitaciones y se presentan sugerencias para las futuras investigaciones abriendo nuevos campos de estudios.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Antecedentes teóricos

El uso de tornos CNC (Control Numérico Computarizado) se ha vuelto fundamental en la industria manufacturera moderna. Su precisión, eficiencia y capacidad para producir piezas complejas los han convertido en herramientas indispensables en talleres y fábricas.

Para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y optimizar el trabajo de los profesores, se desarrolla una app móvil que utiliza la realidad aumentada para guiar de forma visual y práctica el uso de las máquinas CNC del laboratorio. Esta solución, pensada para dispositivos Android, permite una autenticación segura y una configuración personalizada de las instrucciones (Jaramillo & Macas, 2020).

En este documento se explora la posibilidad de mejorar la enseñanza de la integración de sistemas de manufactura y diseño mediante la modernización de un torno CNC. La propuesta consiste en emplear una plataforma basada en componentes de bajo costo y software libre para actualizar las capacidades operativas de esta máquina herramienta, que ha quedado obsoleta debido a la rápida evolución de los requerimientos industriales (Ayala, 2014).

Por otro lado, el autor Aviña (2010) señala que la inversión en equipos CNC es alta y que la capacitación en programación es crucial para su optimización, esto suele quedar fuera de los servicios ofrecidos por los proveedores. Este estudio busca desarrollar una metodología para capacitar a personal técnico, de ingeniería y gerencia en programación CNC, con el objetivo de maximizar la inversión de estos equipos.

Del mismo modo, Bonilla (2016) investigó y desarrolló una metodología de capacitación integral para tornos CNC Leadwell T5, dirigida a estudiante de Ingeniería Mecatrónica. A través de un análisis detallado de las necesidades de docentes y alumnos, el autor diseñó un proceso de

aprendizaje que abarca desde los conocimientos básicos hasta la programación avanzada. Los resultados de esta investigación resaltan las relevancias de los parámetros tecnológicos en la formación de profesionales competentes en el área de la mecánica.

Por otro lado, Sepúlveda (2021) investiga el aprendizaje del CNC, proponiendo un modelo pedagógico innovador, su estudio, de enfoque cualitativo, se basa en diversas teorías (constructivismo, conectivismo, STEAM, etc) y se nutre de la experiencia en el campo. A través de la recopilación y análisis de datos de docentes, estudiantes e ingenieros, el autor desarrolla un modelo que combina la enseñanza presencial y virtual, y que ha sido validado en un grupo de estudiantes.

1.1. Planteamiento del Problema

Como bien lo describe el título del proyecto el uso de tornos CNC, en una máquina CNC a diferencia de una máquina convencional, una computadora tiene el control de la posición y velocidad de los motores que accionan los ejes de la máquina, en otras palabras, en una máquina CNC la computadora hace el trabajo que comúnmente lo realizaba una persona de forma manual.

Por muchos años, los tornos que se han utilizado para la enseñanza en el curso de mecánica de precisión han sido tornos convencionales (pinachos), los cuales han sido significativos porque se estudia su funcionamiento y las actividades que se pueden realizar tanto sencillas y complejas, sin embargo, con el pasar de los años se ha innovado con nuevas tecnologías que garanticen un trabajo más eficiente, más seguro, ahorrando tiempo. Por consiguiente, es necesario analizar nuevos métodos e innovar con nuevos equipos para laboratorio, en este caso tornos CNC, para que los estudiantes obtengan una formación más eficiente y actualizada, a la vez se garantiza un profesional competente que pueda enfrentar desafíos del campo laboral.

Por lo antes planteado, se formula el siguiente problema de investigación ¿Cuál es la importancia del uso de los tornos CNC en la enseñanza y aprendizaje en el curso de tecnología mecánica de precisión, en la U.T.P., sede Veraguas, 2025?

1.1.1. Preguntas orientadoras

- ¿Por qué es importante analizar la implementación de estos tornos modernos en la enseñanza-aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025?
- ¿Cuál es la sistematización de los tornos en la enseñanza-aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025?
- ¿Qué obstáculos se presentan en la implementación de los tornos CNC en la enseñanza-aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025?
- ¿Cuáles son las fuentes e instrumentos para analizar el uso de los tornos CNC en la enseñanza-aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025?

1.2 Justificación e Importancia de la Investigación

La formación profesional que brinda la Universidad Tecnológica de Panamá busca crear un amplio campo de aplicación y conocimientos en diferentes ámbitos, en este caso muy específico nos referimos a la materia de tecnología mecánica de precisión con referencia al uso de los tornos CNC que deberían ser un tema bien conocido por sus instructores para guiar a los estudiantes, como bien se sabe el rendimiento y los conocimientos de los estudiantes al momento de enfrentarse a un campo laboral tienen que ver mucho con lo que se adquiere en los distintos

centros de educación superior, ya sea por la metodología, la escasez de recursos didácticos o laboratorios, en este aspecto, se trata de laboratorio de la materia antes mencionada.

Los tornos CNC juegan un papel importante en la producción industrial de diferentes empresas, por ende, la innovación en una nueva metodología de E-A es de suma importancia, ya que se debe dejar atrás los antiguos tornos tradicionales y buscar nuevos modelos de enseñanza basados en máquinas CNC, ya sea a través de software tal como lo plantea un autor en su trabajo denominado Desarrollo de estrategias para mejorar la enseñanza de la integración de sistemas de manufactura y diseño, el cual plantea que los requisitos de manufactura han cambiado terriblemente en un siglo y cada día se necesita de mayores características para la manufactura.

Saber introducir técnicas relacionadas con el manejo de máquinas - herramientas (tornos) mediante la utilización de simuladores y programas de diseño es un reto que enfrentan profesionales en el campo laboral, debido a que se les hace difícil llevar a cabo una tarea en máquinas de última tecnología debido al conocimiento obsoleto, que tiene mucho que ver con las prácticas realizadas con equipos tradicionales, en este contexto, tornos que tienen décadas de estar en el laboratorio de tecnología mecánica en la Universidad Tecnológica de Panamá en el Centro Regional de Veraguas.

El mecanizado CNC en términos sencillos es la automatización de las máquinas herramientas, la cual efectúa operaciones distintas y complejas de mecanizado mediante un control numérico asistido por computadora. La importancia del CNC en una industria es grandísimo, ya que reduce la intervención del operador en la producción de piezas, dejándole tiempo libre para hacer otras tareas y trayendo, de esta forma, beneficios como: reducción de fatiga para el operador, menos errores humanos, tiempo de maquinado consistente y predecible

para cada pieza, se impulsa una gran productividad debido a que todas las operaciones se realizan en condiciones óptimas, reduciendo tiempos muerto.

Se puede imaginar que se tiene una máquina que hace piezas. Una vez que se crea un programa para hacer una pieza específica, la máquina puede hacer esa misma pieza una y otra vez (sin errores), es decir, como si tuviera una memoria perfecta. Lo mejor de todo es que si se quiere hacer una pieza diferente, no es necesario empezar de cero, simplemente se carga un programa diferente en la máquina y listo. En términos sencillos es como cambiar de juego en una consola. Por ejemplo, si se hace un programa para una pieza y se utiliza una vez, la próxima vez que se requiera esa pieza, solo se debe cargar el programa.

Un aspecto muy importante de trabajar con tornos CNC son los plazos de entrega cada vez más exigentes, lo que exige mantener los niveles de producción lo más altos posibles. El CNC tiene como objetivo ofrecer una alternativa más rápida y eficiente para diferentes procesos de producción, y en muchas ocasiones interactúa con otros procesos. De lo anterior escrito, se demuestra que el trabajo en CNC es de mucha utilidad en el proceso de mecanizado a la hora de fabricar un producto complejo en el menor tiempo posible. Por otra parte, es imperativo mencionar en esta investigación algunos aportes científicos de autores en beneficio del desarrollo y evolución del mecanizado CNC en la industria metalmecánica. En este sentido, Mandujano et al., (2022) presentan en su trabajo un diseño mecánico de una máquina herramienta de Control Numérico Computarizado (CNC) de 5 ejes para aprendizaje y uso en centros de maquinado. Afirman que, en la actualidad, el uso de máquinas CNC en la industria se vuelve popular, y el uso de centros de maquinado de 5 ejes se encuentran en crecimiento por su capacidad de maquinar piezas de mayor calidad y complejidad; además de reducir los tiempos de maquinado. Asimismo, realizaron un trabajo donde implementaron la filosofía del mantenimiento productivo

total o TPM, para crear planes de mantenimiento en 15 máquinas del laboratorio de CNC y Metalmecánica de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial, además se estableció 1 ejercicio piloto de instrucciones de preparación, mediante la metodología de intercambio de útiles en menos de diez minutos, denominada SMED.

La investigación trata de resaltar algunos aspectos que talvez se han considerado o se han querido implementar en el laboratorio de mecánica de precisión, en cuanto al uso de tornos CNC y de qué manera impartir cursos a los estudiantes sin tener dichas máquinas de manera física en el laboratorio.

También se exploran metodologías de enseñanza-aprendizaje para desarrollar este curso, ya sea con simuladores u otro método con la finalidad de garantizar un amplio conocimiento al estudiantado y también a algunos profesores que carecen de actualización referente al uso de tornos de control numérico asistido por computadora, todo esto sin olvidarse de algunos aspectos básicos que se han aprendido utilizando los antiguos tornos convencionales.

Se trata de implementar ese conocimiento obsoleto, por estrategias innovadoras garantizando una formación académica actualizada y manteniendo el prestigio de esta universidad, brindando confianza a las distintas empresas industriales que necesiten de un profesional egresado de nuestra facultad.

Mediante el análisis de la implementación de enseñanza y aprendizaje relacionado con el uso de tornos CNC en el Centro Regional se podrán percatar que éste, sería de gran importancia para la formación de los estudiantes, puesto que en muchas empresas de gran prestigio ahora se trabajan con maquinarias de punta muy actualizadas que buscan la eficiencia, rapidez y

productividad. Al aportarles a la sociedad estos profesionales con conocimientos paralelos a las innovaciones tecnológicas se garantiza la excelencia con el mejoramiento continuo.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Valorar la aplicación que tienen tornos CNC en la enseñanza-aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos y prácticos existentes relacionados con el problema planteado acerca del uso de tornos CNC.
- Identificar las posibles deficiencias que tienen los estudiantes y profesores acerca del uso de tornos CNC y tratar de implementar una nueva forma de impartir el conocimiento en los laboratorios de tecnología mecánica de precisión.
- Caracterizar la eficiencia del profesional luego de adquirir un conocimiento por medio de un nuevo equipo (torno CNC) en el laboratorio de Tecnología Mecánica de Precisión.
- Diseñar una propuesta de capacitación sobre la utilidad de los tornos CNC a estudiantes y profesores.

1.4 Alcances y Limitaciones

- **Alcances**

Con el desarrollo de esta investigación se busca concientizar a los administradores de la Universidad Tecnológica de Panamá sobre la importancia de implementar dentro del curso de

tecnología mecánica de precisión software CNC que respondan o ayuden a mejorar la formación académica de los estudiantes.

También es importante mencionar que al implementar el uso de estos tornos dentro del curso se mejoraría la formación de los estudiantes y de esta forma se brinda un mejor profesional a la sociedad.

- **Limitaciones**

Durante el desarrollo de esta investigación se han presentado una serie de limitaciones dentro de ellas puedo mencionar el tiempo, recursos económicos, problemas climatológicos que han obligado a desarrollar el trabajo de manera virtual.

1.5 Delimitación del problema

La presente investigación se desarrolla en la Universidad Tecnológica de Panamá sede Veraguas, cuya dirección es vía panamericana a un costado del Hospital Dr. Luis Chicho Fábrega, San Antonio. Distrito de Atalaya, provincia de Veraguas.

Macro localización

Figura 1

Mapa de la provincia de Veraguas.



Fuente: EncuRed (2015).

Micro localización

Figura 2 *Ubicación de la Universidad Tecnológica de Panamá.*



Fuente: Google maps (2024).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedente histórico de la Universidad Tecnológica de Panamá

Con el propósito de hacer accesible la enseñanza tecnológica a todos los panameños, la Universidad Tecnológica de Panamá ha creado los Centros Regionales, en diferentes provincias; a través de los cuales se imparten Carreras de Ingeniería y Licenciatura en Tecnología relacionadas con la demanda de tecnología para el desarrollo de la región.

En la Provincia de Veraguas, la Universidad Tecnológica de Panamá inicia sus labores en el año 1970, como una extensión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá; en las aulas de la Escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena. En 1975, la extensión de Veraguas se transforma en parte del Instituto Politécnico, donde se emplearon los edificios recién construidos para el Centro Regional Universitario de la Universidad de Panamá, iniciando con las carreras de Técnico en Ingeniería con especialización en Mecánica Industrial, en Edificaciones, en Electricidad y en Artes Industriales.

Tres años después, en 1978, inicia el primer año de Licenciatura en Ingeniería Civil. Sin embargo, no es hasta 1979 cuando se adquiere un carácter independiente y de personalidad propia al trasladar sus instalaciones a los locales del Instituto para la Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos (IFARHU), ubicados en la barriada La Hilda de Santiago. A partir de ese entonces, nuestra Institución ha mostrado un avance importante, dando una respuesta al desarrollo de la Provincia de Veraguas.

La oferta académica fue aumentando debido a la creciente demanda del sector estudiantil y a las necesidades de desarrollo de la región. Para el año 1981, el Centro Regional contaba con ocho (8) carreras a nivel de Técnicos en Ingeniería, y primer y segundo año de Licenciatura en

Ingeniería. En el año de 1985 se obtiene a través del Consejo Provincial de Coordinación, un lote de terreno de aproximadamente 15 hectáreas que albergan la sede definitiva de la Universidad Tecnológica de Panamá en Veraguas.

Oficialmente en el año 1991 se inaugura el Centro Regional de Veraguas en San Antonio, Distrito de Atalaya. Durante la década de los años 90, la infraestructura del Centro Regional crece con la construcción de edificios para salones de clases, oficinas administrativas, talleres y salones de capacitaciones. Posteriormente, en los años 2010 y 2011, se inauguran oficinas para el Centro de Emprendimiento e Incubación de Empresas (UTP-Emprende), Centro Especializado de Lenguas, Sistema de Ingreso Universitario; además de instalaciones para cafetería y actividades recreativas.

En estos momentos, el Centro Regional cuenta con siete edificios que le permiten la realización de sus actividades académicas, administrativas, de investigación, postgrado y extensión. Desde el 2017 se inició la construcción del Núcleo de Servicios Especializados y de Transferencia en Ciencias y Tecnología, que mejorará la calidad de enseñanza y servicio a la sociedad que brinda el Centro Regional.

El Centro Regional de Veraguas es cuna de iniciativas académicas que actualmente son insignia de la Universidad Tecnológica de Panamá: la Jornada de Iniciación Científica (JIC) y la Ceremonia de Imposición de Cascos (CIC), las cuales han sido replicadas por otras instituciones y centros de educación superior a nivel nacional e internacional.

Durante el año 2006, el Centro Regional de Veraguas fue sede del Proyecto SOLEDUSA, programa de capacitación técnica para uso de energías eléctricas renovables en áreas rurales. Desde

el 2013, el Centro cuenta con el Laboratorio de Suelos y Materiales (LASYMA), bajo la coordinación del Centro Experimental de Ingeniería (CEI), que brinda asesoría técnica en estudios de construcción garantizando su calidad y sostenibilidad. Esto evidencia la iniciativa de quienes componen la comunidad universitaria del Centro en estrechar vínculos con los diversos sectores del país para fomentar su crecimiento y desarrollo.

La oferta académica del Centro Regional de Veraguas se compone de 24 carreras a nivel de pregrado, las cuales cuatro de carácter ingenieril son ofertadas en su totalidad: Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería de Mantenimiento e Ingeniería Civil. Además, mantiene diferentes programas de grado (postgrado y maestría) disponibles.

Actualmente, los cambios que se adelantan en la sociedad panameña exigen de los Centros Regionales de la Universidad Tecnológica de Panamá una mayor proyección en la comunidad para cumplir con la visión de democratizar la educación superior. Para ello el Centro Regional de Veraguas procura, permanentemente, su mejoramiento continuo y el logro de un desempeño más efectivo y eficaz..(jeremi.castillo, 2016)

2.1.1 Misión del Centro Regional de Veraguas.

“Formar profesionales integrales, y de calidad, emprendedores e innovadores, con pensamiento crítico socialmente responsables de ingeniería, ciencias y tecnología; que sean competitivos y capaces de aportar al desarrollo de la región. Desarrollar investigación, extensión e innovación que permita generar conocimientos apropiado para elevar la calidad de vida y el desarrollo integral de la región”

2.1.2 Visión del Centro Regional de Veraguas.

“El Centro Regional de Veraguas será una institución reconocida internacionalmente, por su calidad y excelencia en la docencia, formando el recurso humano integral e idóneo que requiere el país para su desarrollo; por la generación y transferencia del conocimiento en ingeniería, ciencias y tecnología; mediante la investigación y extensión; aplicándolo al bienestar de la comunidad, además sustentando en una eficiente gestión”

2.1.3 Valores Institucionales

Equidad, transparencia, excelencia, pertinencia, responsabilidad social.

2.2 Introducción al mecanizado

La técnica de corte de metal ha evolucionado a medida que ha pasado el tiempo llegando actualmente, mediante el avance de la tecnología, a las máquinas de control numérico.

Iniciando el siglo XXI es prácticamente inimaginable la revolución experimentada por la tecnología de fabricación en los últimos 10 – 15 años. La evolución de los ordenadores, de las nuevas tecnologías de la comunicación, etc., están evolucionando el mundo general y en particular el mundo de la fabricación. (Díaz, 2008, p. 2)

De modo que, el mecanizado ha cambiado pasando a un mecanizado de Alta Velocidad, la cual actualmente es desconocida por muchas personas, y en donde es capaz de fabricar figuras que no se lograban crear mediante el mecanizado convencional. Ha avanzado tanto el mecanizado que es conveniente señalar que:

En la actualidad los procesos de mecanizado en general están siendo sometidos a un estudio exhaustivo de características tales como las fuerzas de corte y materiales para herramientas que permitan mejorar la productividad del proceso sin perjudicar el acabado de las superficies, determinar la influencia de las fuerzas de corte en las vibraciones de las máquinas herramientas y establecer la relación existente entre los mecanismos de desgaste de la herramienta y las condiciones de corte, así como diseñar herramientas que permitan reducir las tolerancias dimensionales y mejorar las condiciones de mecanizado de materiales de elevadas propiedades mecánicas y materiales compuestos. (Estrems y Cumbicus, 2024, p. 1)

En este sentido, para mejorar el proceso de mecanizado se evalúa de forma analítica los materiales que se utilizarán en las herramientas fabricantes, cuyo objetivo es no perjudicar los acabados de la superficie. Además, se pretende diseñar herramientas que duren más y tengan mejor funcionamiento, es decir, que tengan más precisión, de modo que se pretende amentar la productividad y competitividad en el mercado laboral.

Por consiguiente, con el mecanizado se da origen a nuevas piezas sólidas con alta precisión, las cuales son fabricadas mediante tornos, fresadoras y rectificadoras. Es importantes resaltar que, dependiendo de la materia prima utilizada para crear nuevas herramientas, las cuales son necesidad de la sociedad, los equipos fabricantes pueden ser convencionales o por control numérico (CNC).

Tabla 1*Tipos de movimientos de las máquinas herramientas más comunes*

Herramienta	Mov.	Tipo mov.	Portador
Limadora	Mc	Lineal	Herramienta
	Ma	Lineal	Pieza
Cepilladora	Mc	Lineal	Pieza
	Ma	Lineal	Herramienta
Torno	Mc	Circular	Pieza
	Ma	Lineal	Herramienta
Fresadora	Mc	Circular	Herramienta
	Ma	Lineal	Pieza
Taladradora	Mc	Circular	Herramienta
	Ma	Lineal	Herramienta

Fuente: Estrems y Cumbicus (2024).

2.2.1 Importancia en la industria contemporánea

La industria de la fabricación se ha visto influenciada por grandes cambios sociales, de modo que, la manufacturación es un factor clave para el movimiento económico de un país que se determina a través de la producción y la competitividad. “La industria de manufactura contemporánea debe transformarse permanentemente para lograr sostenibilidad y competitividad.

También está sometida a dinámicas con altos niveles de flexibilidad y capacidad de interpretar lo que sucede en su ambiente, así como proponer estrategias de fabricación” (Orjuela, et al., 2013, p. 1). La importancia de la industria manufacturera se debe a las necesidades de la población y a la competencia, debe estar siempre a la vanguardia.

Cabe resaltar que la competitividad en el mercado de la manufacturación debe estar regida por el modo en que se preparan a los futuros ingenieros, debido a que de ellos depende las nuevas creaciones e innovaciones. De modo que, “una de las mayores deficiencias del modelo didáctico tradicional radica, precisamente, en que nuestros estudiantes egresen poco entrenados para enfrentar los problemas reales que se le presentarán en sus futuros empleos” (Villareal y Herrera, 2004, p. 2).

En consecuencia, los nuevos ingenieros tienden a tener dificultades, ya que no están altamente capacitados para enfrentar los desafíos en el ambiente en el que se desarrollen. Así pues, se debe considerar grandes cambios en cuanto a las estrategias de enseñanza atendiendo los planes curriculares y llevando a la práctica lo teórico. Además, reconocer que es importante la incorporación de aprendizajes basados en las necesidades de la empresa de contar con recursos humanos competentes, ya que la industria manufacturera tiende a estar avanzando a medida que se generen nuevas tendencias siempre y cuando sea fiable.

2.2.2 Principios básicos del mecanizado

Con el mecanizado se procede a eliminar un material para crear otras piezas con dimensiones, formas y acabados en la que se utilizan herramientas de corte que pueden ser manipuladas manualmente como también a través de controles numéricos computarizados (CNC),

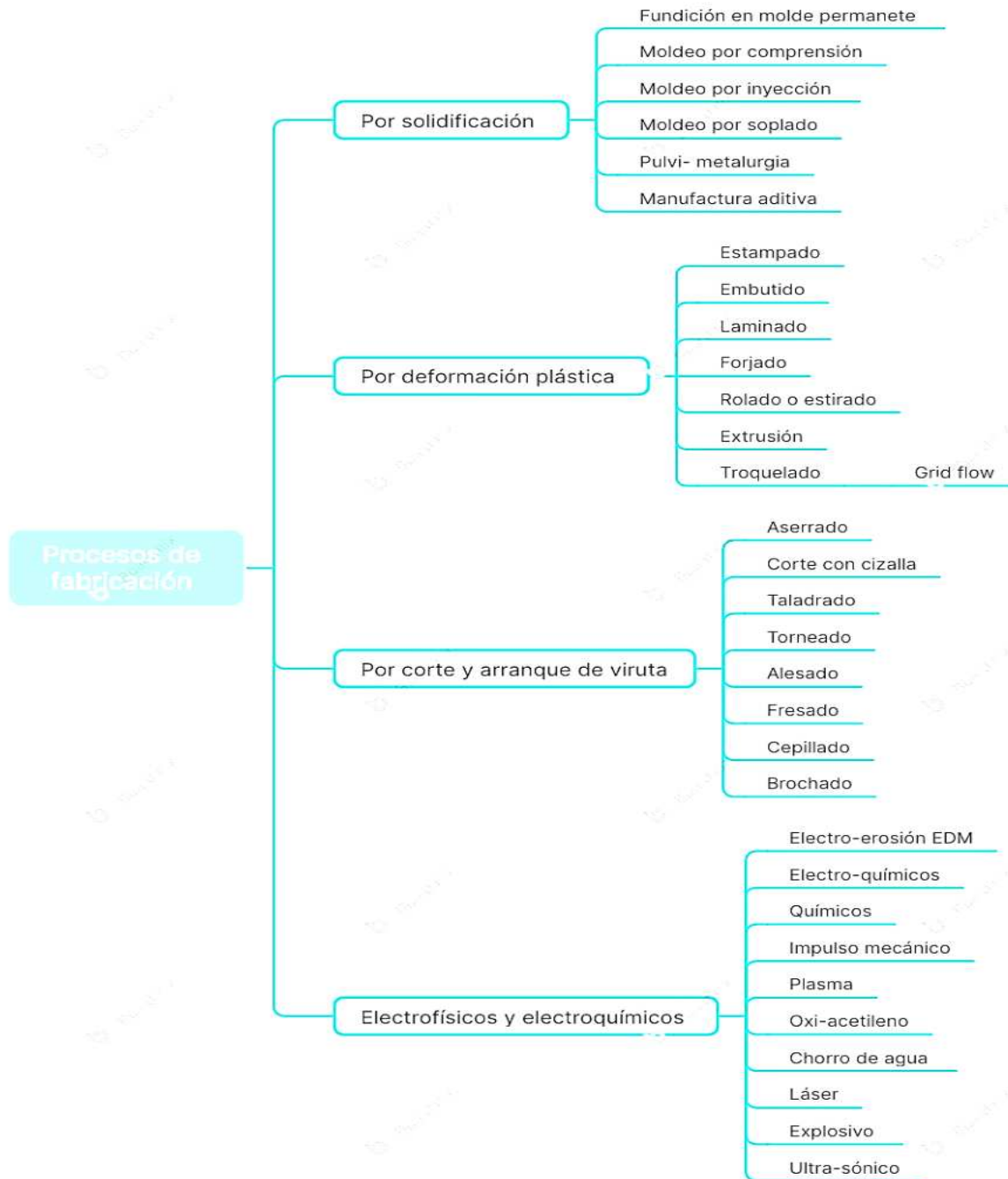
este último es caracterizado por fabricar piezas con más precisión y mejores acabados gracias a los avances de la tecnología.

El mecanizado es un proceso de manufactura en el cual se remueve material de una pieza en bruto para darle la forma y dimensiones deseadas. Este proceso se basa en principios fundamentales como la interacción entre la herramienta de corte y el material de trabajo, la generación de fuerzas de corte, la disipación del calor producido durante el mecanizado y el desgaste de la herramienta. Asimismo, las condiciones de corte como la velocidad, el avance y la profundidad, influyen directamente en la calidad del acabado superficial y la precisión dimensional de la pieza mecanizada. La elección adecuada de herramienta y parámetros de corte permite optimizar la eficiencia del proceso y prolongar la vida útil de la herramienta, reduciendo costos y mejorando la productividad. (Kalpakjian & Schmid, 2018, p. 512)

Los principios básicos de mecanizado permiten elaborar una pieza competitiva en el mercado, ya que cada herramienta que se utilice para el proceso de fabricación debe ir acorde a la materia con la que se esté trabajando. Por tanto, una buena fabricación de pieza es un producto que atiende demanda en la venta del mismo, ya que es evidente la calidad y eficiencia al momento de ser útil.

Figura 2

Mapa general de proceso de fabricación, ensamble y acabado.



Fuente: Montilla et al. (2021).

2.3 Procesos de mecanizado convencionales y no convencionales

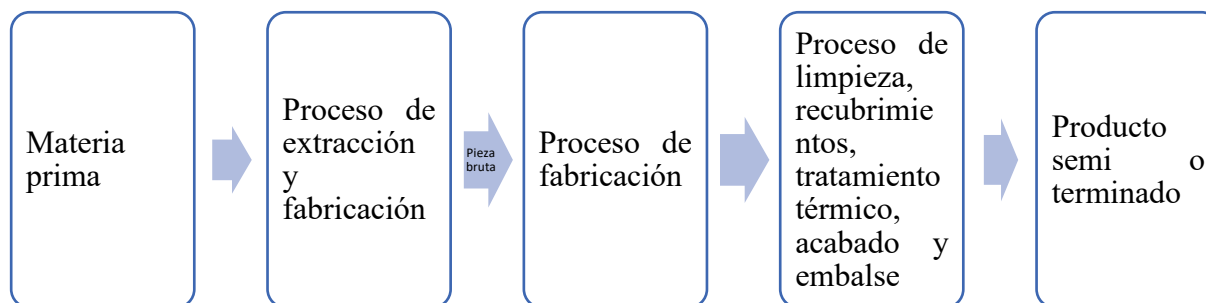
El proceso que se utiliza para la conformación de materiales a partir de otros totalmente en bruto, las cuales son fabricadas a través de Máquinas Herramientas (MH) que conlleva a eliminar material, utilizando en sí herramientas de corte para darle una forma geométrica y dimensional precisa, es lo que se llama mecanizado. De tal forma, que para realizar operaciones de mecanizado se identifican el tornado, mortajado, brochado, fresado o rectificado.

Además de estos de estos procedimientos convencionales de mecanizado por medios mecánicos, existen los denominados procedimientos especiales de mecanizado, en los cuales el arranque de material tiene lugar por procedimientos físicos o químicos en los que queda eliminado el contacto directo de la herramienta con la pieza. (López, 2017, P. 2)

Es decir, que la tecnología cambió el modo de realización de mecanizado llevando el proceso operado por herramientas mecánicas a la fabricación a través de elementos físicos y químicos.

Figura 3

Proceso de mecanizado convencional



Fuente: Montilla, et al., (2021).

Por otro lado, se reconocen otros procesos en el mecanizado que intervienen en la fabricación de nuevas piezas y se les conoce como procesos de mecanizado no convencionales. “Los procesos de mecanizado no convencionales emplean diferentes formas de energía como eléctrica, química, térmica o combinaciones de estas, para remover material sin el uso de herramientas de corte tradicionales” (Kalpakjian & Schmid, 2018, p. 672).

Según lo planteado con anterioridad el proceso de mecanizado convencional no se realiza mediante herramientas de corte, sino que es a través de medios físicos, químicos, etc., los cuales son adaptados en tal caso de que no son viables los medios convencionales. Estos medios de fabricación han intervenido positivamente en la industria, ya que se han creados mejores herramientas con mejores acabados y mayor durabilidad.

De acuerdo a Estrems y Cumbicus (2024) los procesos de mecanizados no convencionales son los siguientes:

Mecanizado químico (CHM): se aplican productos químicos que atacan el metal, eliminando pequeñas cantidades de material de la superficie.

Mecanizado electroquímico (ECM): un electrolito tiende a actuar como portador de corriente y la alta velocidad de movimiento de electrolito en el espacio entre la pieza de trabajo y la herramienta arranca y arrastra los iones metálicos de la pieza antes de que tengan oportunidad de depositarse en la herramienta.

Rectificado electroquímico (ECG): esta sustancia combina electroquímicos con el rectificado convencional.

Mecanizado por electroerosión (EDM, EWM): se basa en una herramienta con forma y la pieza de trabajo conectada a una fuente de potencia, colocada en un fluido dieléctrico.

Mecanizado por láser (LBM): la fuente de energía es un láser, que concentra energía óptima sobre la superficie de la pieza de trabajo. La fuente de energía de alta densidad altamente concentrada funde y evapora porciones de la pieza de manera controlada.

Mecanizado por haz de electrones (EBM): la fuente de energía en el maquinado por haz de electrones consiste en electrones de alta velocidad, que golpean la superficie de la pieza de trabajo y generan calor.

Mecanizado por arco de plasma (PAC): se utilizan haces de plasma (gas ionizado) para cortar con rapidez láminas y placas ferrosas y no ferrosas.

Mecanizado por chorro de agua (WJM): el chorro de agua actúa como una sierra y corta una estrecha ranura en el material.

Mecanizado por chorro de agua abrasivo (AWJM): el agua contiene partículas abrasivas que incrementan la tasa de eliminación de viruta. se puede cortar prácticamente cualquier material de hasta 200 mm de espesor en una única operación.

Mecanizado por chorro de aire abrasivo (AJM): se dirige un chorro a alta velocidad de aire seco, nitrógeno o dióxido de carbono, que contiene partículas abrasivas, contra la superficie de la pieza de trabajo. (p. 71 – 78)

Factores que afectan la calidad del mecanizado

El mecanizado es importante, ya que la demanda en el mercado lo exigen, por ende, es importante que los avances vayan de la mano con la productividad y la competitividad al igual que la formación de los ingenieros deben estar a nivel innovador, debido a que las industrias

como la automotriz y la aeronáutica exigen mejor calidad de producto. Sin embargo, existen factores que tienden a perjudicar la calidad del mecanizado.

Según Pamies [21] citado por Correa et al., (2004) hizo una clasificación sobre los factores que afectan la rigurosidad superficial en:

- Factores del proceso, son los que afectan a la máquina herramienta (como rigidez, sistema de accionamiento, etc.), a la pieza a mecanizar (geometría y material) y a la sujeción de la pieza a la máquina herramienta (rigidez del montaje y acceso de la zona a mecanizar).
- Factores indirectos del proceso, son los que afectan a la herramienta (material, sujeción, geometría, desgaste y alineación de los filos de herramienta) y a las condiciones de corte (parámetros de corte y estabilidad de corte).

De modo que, existen dos factores que afectan la calidad del mecanizado siendo el primero el proceso, el cual se enfoca en las afectaciones de la máquina y la pieza, y como segundo están los factores indirectos que se refieren a la propia herramienta y al modo en que se realice el corte. Por lo tanto, ambos factores son importante vigilar para que se logre un buen mecanizado.

2.4 Desarrollo de habilidades en mecanizado

De acuerdo a la manera en que se enseña, se logran desarrollar grandes habilidades en los estudiantes que garantizan el buen desempeño, en este caso, para el proceso de mecanizado. En un estudio realizado por Yépez- Morocho & Maliza-Cruz (2024) “la metodología utilizada para el proceso de enseñanza – aprendizaje se basa en un enfoque práctico y teórico, denominada aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en la resolución de problemas” (p. 4).

Lo que determinan estos autores es que es preciso combinar en la enseñanza de esta especialidad lo teórico con lo práctico, de modo que los estudiantes logren mayor comprensión y se les garantice la posibilidad de aplicarlo en un espacio real, estos tipos de aprendizaje aportan al estudiante capacidad crítica y de resolución de problemas.

En otro enfoque, el aprendizaje del mecanizado por arranque de viruta en tornos educativos técnicos es fundamental para la formación de futuros profesionales en el área de construcciones metálicas, ya que permite a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y conocimientos específicos necesarios para enfrentar los desafíos del sector industrial. (López Coello, 2022, citado por Monga y Maliza, 2024, p. 3)

Sin embargo, analizar que todas las metodologías utilizadas para llevar a cabo el proceso de enseñanza, como se han señalado diversos estudios, que unas no son mejores que otras, sino que depende del contexto en donde sean desarrolladas. Así pues, Fortea Bagán (2019) concluye:

1. Todas las metodologías son equivalentes para alcanzar objetivos simples como la adquisición y comprensión de conocimientos.
2. Las metodologías centradas en el estudiante son especialmente apropiadas para objetivos relacionados con la memorización a largo plazo, el desarrollo del pensamiento, la motivación y la transferencia de aprendizajes.
3. La eficacia de ciertas metodologías está relacionada más con la cantidad y calidad del trabajo intelectual personal del estudiante que permite generar. (p. 10)

Por otro lado, autores como Díaz M. de M., et al., (2005) definen diversos métodos de enseñanza, tomando como eje central la formación en competencias.

Tabla 2

Métodos de enseñanza

Métodos de enseñanza	
Método	Finalidad
Método expositivo/ Lección magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante.
Estudio de casos	Adquisición de aprendizaje mediante el análisis de casos reales o simulados.
Resolución de ejercicios y problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos.
Aprendizaje basado en problemas	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.
Aprendizajes orientados a proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos.
Aprendizaje cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa.
Contrato de aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo.

Fuente: Díaz M. de M., et al., (2005).

2.5 Innovaciones y tendencias en el mecanizado

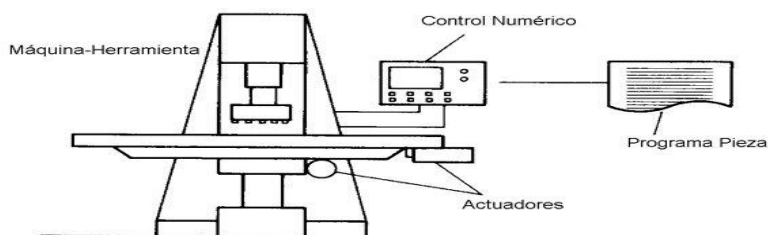
El Mecanizado de Alta Velocidad (MAV) es una de las tecnologías que actualmente se ha estado desarrollando en áreas de industria como es la automoción, moldes y matrices, aeronáutica, máquina herramienta, bienes de equipo y componentes mecánicos. Se caracteriza por ser una tecnología que realiza una gran velocidad en el corte, lo que resulta ser imprescindible en la productividad de piezas.

Como tecnología, el MAV es ideal para el mecanizado de aleaciones de aluminio, clave en la industria automovilística y aeroespacial. Asimismo, constituye la solución perfecta en las labores de acabado a alta velocidad y en el pulido de moldes y troqueles de acero. El cobre y el bronce son otros materiales que también pueden ser mecanizado a alta velocidad. (Haber, et al., 2002, p.2)

Otros de los fabricantes que actualmente está marcando auge en el mecanizado son los Controles Numéricos Computarizados (CNC), los cuales, a avanzado gracias a microprocesadores, software y la disponibilidad de otras tecnologías, este tipo de fabricantes crea piezas de manera rápida. Definitivamente, los fabricantes de máquinas y de los diversos controles deben innovar y crear nuevas herramientas procesadoras que optimicen un más la velocidad y precisión.

Figura 4:

Partes elementales de una máquina CNC



Fuente: Estrems y Cumbicus (2024).

Este sistema (CNC) controla los movimientos de las máquinas herramientas, que procesan de manera precisa las piezas de metal, a través de instrucciones codificadas, es decir, de manera automática.

2.6 Industria 4.0

Los fabricantes de hoy en día se han enfocados y han invertido en la digitalización, de modo que, muchas empresas se han visto afectadas a excepción de aquellas que ya se inclinaban hacia las nuevas tendencias tecnológicas.

Entre los pilares tecnológicos de la industria 4.0 se destacan: sistemas ciberfísicos de integración; máquinas y sistemas autónomos (robots); internet de las cosas (IoT); manufactura aditiva (impresión 3D); big data y análisis de macro datos; computación en la nube; simulación de entornos virtuales; inteligencia artificial; ciberseguridad; y la realidad aumentada. La transformación más profunda se produce por la digitalización y la posibilidad de conectar en tiempo real a todos los actores sociales mediante internet. (Basco, et al., 2018, p. 17)

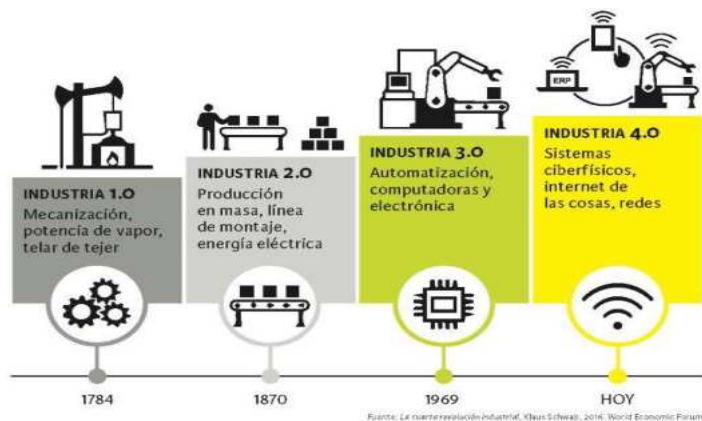
La tecnología de una u otra forma ha alcanzado a empresas, civiles, gobiernos, etc., mediante aparatos electrónicos, plataformas digitales, sistemas informáticos, pero con ella también se logró mantener la conectividad entre máquina a máquina, de máquina a producto, de máquina a humano y de humano a producto. Por lo tanto, es necesario mantenerse a la vanguardia, ya que de ello depende la competitividad y mejor desempeño laboral.

De acuerdo a Peralta et al., (2020) la industria 4.0 busca crear diversas herramientas que permiten automatizar datos, a través herramientas digitales entre los cuales se encuentran los softwares y los sensores, los cuales aportan beneficio ya sea en la reducción de tiempo como en la

facilidad para realizar los trabajos. También, esta era digital se le considera como el internet de las cosas que contribuye al mejoramiento y fortalecimiento de las empresas mediante un sistema de internet renovado.

Figura 5

Industria 4.0: retos de la digitalización



Fuente: Klaus Schwab (2016).

2.7 Introducción a la tecnología mecánica de precisión

Con la tecnología mecánica se procede a la fabricación de nuevas piezas a partir de materiales metálicos. Así pues, Berna y Alberro (2000) definen que “la tecnología mecánica se puede definir como la ciencia encargada del estudio de la transformación de los materiales metálicos para la obtención de piezas o artículos de consumo” (Salueñas y Nápoles, 2000, p. 7).

En un principio, la elaboración de nuevas piezas y el diseño de las mismas eran realizados por separados, de modo que, se perdía tiempo en cuanto a la fabricación, ya que si no se lograban obtener la pieza que se necesitaba había que volver a diseñarla, además de tiempo invertido y perdidos también se afectaba la economía.

Por lo tanto, en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión se ha tratado de abordar temas como son las metodologías en la enseñanza y aprendizaje, el avance la tecnología, la competitividad y la calidad en la producción de las nuevas piezas creadas. De este modo, los creadores del currículo han estado trabajando para incluir una enseñanza por competencias.

El acelerado desarrollo de la manufactura en el contexto mundial y el proceso de globalización de la economía, hacen necesario, que, en los programas de formación tecnológica, como lo es Tecnología Mecánica, se preste mayor atención al estudio y aprendizaje en el campo de Estandarización y Metrología, con el fin de apoyar los procesos de fabricación con la obtención de una mejor capacidad competitiva internacional, de la industria manufacturera nacional o regional. (Villada, 2004, p. 17)

De modo que, al finalizar el curso el estudiante debe estar altamente preparado en competencias como son la intercambiabilidad, ajustes y tolerancias, en conceptos de medición, control, entre otros, los cuales son procesos básicos de fabricación.

Por lo tanto, el objetivo del planeamiento curricular es formar a un estudiante que permanezca en constante indagación e investigación a nivel nacional como internacional, logrando así conservar capacidad crítica y reflexiva.

Relacionado a lo anterior, “la Universidad Autónoma del Caribe viene desarrollando en su facultad de ingenierías, en los programas de Ingeniería Industrial y Mecánica, el estudio y aplicación de las Tecnologías Avanzadas de Manufactura con sistemas CAD / CAM” (García, 2006, p. 2).

2.8 Evolución y principios de los tornos CNC

Es preciso mencionar que la tecnología CNC no surgió de manera rápida, sino que pasó por un proceso evolutivo donde cada vez más se fue moldeando hasta llegarse a obtener la herramienta que se necesitaba para hacer de una pieza la mejor. No obstante, hoy en día existen diversos tipos de tornos que se han utilizado a medida que pasaba el tiempo y de igual forma los tornos iban cambiando a mejores hasta llegar a crearse la tecnología CNC.

El torno es una máquina diseñada para mecanizar metales y darles forma predeterminadas para uso de la industria, cuenta con un motor principal que va conectado a un husillo donde está montado un mandril o copa para la sujeción de los materiales a trabajar, este trabaja con los carros transversales y longitudinales. En el carro transversal va la porta herramienta, el cual es el que va desbastando el metal y va formando la pieza requerida, todo esto por movimientos mecánicos y por el operario. (Rueda y Vilorio, citado por Solís-Santamaría et al., 2020, p. 18)

Las máquinas herramientas utilizadas para el proceso de fabricación surgieron con la llegada de la primera revolución industrial, en el año de 1770, estas máquinas eran operadas por los trabajadores de forma manual. Posteriormente, en 1942 surgió el primer control numérico computarizado, de forma tal que para el año de 1945 apareció la computadora electrónica y así se buscó incorporar a las herramientas para automatizarlas.

Un CNC significa mando mediante números, con este sistema se consiguen que las máquinas realicen su trabajo de forma automática, mediante la introducción en la memoria del CNC un programa donde se encuentran definidas en clave todas las operaciones del proceso. (Solís – Santamaría et al., 2023, p. 47)

De acuerdo a Carreño (2024), se distinguen los siguientes principios y tipos de tornos CNC:

Para obtener la pieza deseada hay que tomar en cuenta ciertos valores que, además la calidad del producto depende del torno, el material y el acabado superficial, por lo tanto, se consideran los siguientes principios:

Velocidad de corte (m/min): Es la velocidad tangencial del punto de la pieza que entra en contacto con la herramienta de corte. Altas velocidades de corte permiten un mecanizado más rápido, pero acelera el desgaste de la herramienta.

Velocidad de avance (mm/rev): Es la velocidad relativa entre la pieza y el avance de la herramienta. Cada herramienta puede trabajar dentro de un rango de velocidades de avance y estas se brindan en los catálogos de fabricantes.

Profundidad de corte (mm): Es la distancia que ingresa la herramienta en la pieza a mecanizar.

Refrentado: Tiene como finalidad limpiar y dejar una superficie recta sobre el frente de la pieza.

Cilindrado: Se mecaniza la pieza moviendo la herramienta de corte a lo largo del eje Z con el fin de cambiar el diámetro de una sección.

Perforado: El mecanizado se realiza en la cara frontal de la pieza y de forma paralela con el eje de giro. En este proceso se realizan agujeros para posteriormente hacer cilindrados interiores o roscados.

Desbaste Cónico: La herramienta se desplaza de forma paralela y perpendicular al eje de giro de la pieza con la finalidad de darle una forma de troco de corte.

Ranurado: Se utiliza la herramienta de corte para realizar un mecanizado perpendicular al eje de giro.

Roscado: Es la operación con la cual se mecaniza un filete de rosca sobre la pieza de trabajo. Esta debe girar a un número determinado de revoluciones por minutos mientras la herramienta de corte se mueve de forma paralela al eje de giro.

Moleteado: Es una operación de mecanizado que no conlleva arranque de viruta. Se realiza comprimiendo la superficie lateral de la pieza con una herramienta especial llamada molete, la cual deja un grabado. (Carreño, 2024, p. 14 – 16)

Un torno CNC es controlado a través de una computadora logrando así mayor precisión, lo cual la diferencia de los tornos convencionales porque estos se realizan manualmente y tienden a cometer más errores que, mediante una máquina ya programada, la cual va a trabajar automáticamente.

2.8.1 Importancia de los tornos CNC en la formación académica

Es de vital importancia para una empresa contar con los tornos adecuados para la fabricación de productos de alta calidad, sin embargo, no solo necesitan de herramientas tecnológicas para aumentar su estándar social y económico, sino también es imprescindible el factor humano, es decir, contar con el personal adecuado que contribuyan a la innovación y a la competencia en el mercado. Es de este momento que, la educación de los futuros ingenieros necesita estar en gran avance utilizando las metodologías necesarias para formar profesionales con altas expectativas.

“Los tornos CNC permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de manufactura automatizada, mejorando su precisión y conocimientos en procesos industriales” (Pérez & Gómez, 2021, p. 45). Así pues, el estudiante resulta ser un agente altamente capacitado para la inserción en el área laboral.

En muchas ocasiones, los estudiantes intentan dominar una máquina sin saber cada una de sus partes y su funcionamiento, ya que durante las jornadas de clase estas han sido solamente teóricas, por lo tanto, es de suma importancia que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje se considere a la práctica combinada con la teórica para mayor competencia.

Es de mucha importancia que los alumnos conozcan las partes de la máquina, su funcionamiento, su capacidad en cuanto a recorridos máximos y mínimos, capacidad de carga en volumen y peso de las piezas a maquinar, es relevante que tengan conocimiento de cómo seleccionar la herramienta con la cual van a trabajar o maquinar. (Bonilla, 2016, p. 8)

De acuerdo a lo planteado por Price & Roa (2006), en su estudio sobre Diseño e Implementación de las Prácticas de Laboratorio para el Uso de las CNC, se desarrolló prácticas como la Técnica Didáctica de Aprendizaje Basado en Proyectos y Aprendizaje Orientado a Problemas, lo cual permitió el manejo y la práctica de dos equipos, entre ellos, el Centro de Mecanizado y el Torno, donde la complementación entre ambos aportan conocimientos y destrezas en cuanto a su profesión con maquinarias y tecnologías avanzadas.

2.8.2 Integración de los tornos CNC en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión

En la actualidad, con el avance de la tecnología y la gran competitividad en el mercado, las empresas buscan ser mejor en calidad y ganar más con menos gastos, de modo que, estas si quieren

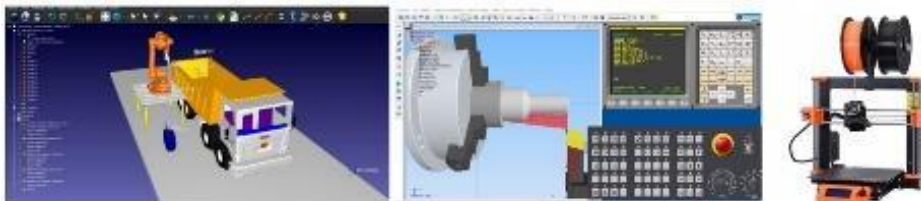
ganar más deben invertir más, ya que mientras tengan el sistema CNC más avanzado, la calidad del producto es mejor y la producción es triplicada.

Hay dos tipos de máquinas CNC, verticales y horizontales, clasificación en función de la posición del motor del husillo. También hay máquinas CNC de diferentes tamaños para fabricar piezas, como las de 3, 4 y 5 ejes. A mayor número de ejes, las empresas pueden producir comparativamente más en menos tiempo. (Jiménez, 2014, p. 24)

Para complementar el proceso de enseñanza – aprendizaje, se procede a utilizar simulador incrementando motivación y atención por parte del estudiante.

Figura 6

Simulador del torno CNC y robots industriales



Fuente: Condori (2023).

Es una imagen real de tareas realizadas por robots industriales y máquinas torno CNC.

Las imágenes se presentan a los estudiantes como producto final que deben implementar.

Las imágenes en su dimensión de funcionalidad permiten observar la utilidad en el campo laboral de la aplicación de robots y máquinas CNC. Sobre la dimensión de emoción las imágenes generan sentimientos de desafíos. Y finalmente la dimensión social

debe lograr un valor diferencial superior frente a otros estudiantes del mismo curso.

(Condori, 2023, p. 4)

2.9 Fines de la tecnología educativa

La era tecnológica trae consigo grandes herramientas que aportan significativamente a la humanidad, lo cual en el área de la educación ha contribuido con distintas herramientas digitales facilitando el acceso a la información y creando espacios de trabajos entre docentes y estudiantes de manera interactiva.

De acuerdo a Sancho Gil et. Al (2015), la tecnología educativa es una herramienta fundamental para organizar y llevar a cabo el proceso de enseñanza. Nos permite diseñar actividades de aprendizaje, seleccionar los materiales adecuados y determinar cuándo y dónde se utilizarán, todo con un objetivo claro en mente: ayudar a los estudiantes a aprender de manera efectiva.

Existe una falta de precisión en el uso de los términos relacionados con las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Esta imprecisión dificulta el análisis y la comparación de diferentes estudios sobre el tema. Es necesario establecer definiciones claras y consistentes para estos términos a fin de avanzar en la investigación educativa.

En este sentido, (Recio & Ramírez, 2011) señala que cuando hablamos de enseñar y aprender, es importante recordar que son dos caras de la misma moneda. Aunque podemos distinguir entre las estrategias que usa el profesor para planificar y presentar la información (estrategia de enseñanza) y las que utiliza el alumno para aprender (estrategias de aprendizaje), ambas están conectadas y trabajan juntas. Las primeras se centran en cómo se organiza la clase,

mientras que las segundas se refieren a lo que hace el estudiante para entender y recordar lo que aprende.

2.9.1 Diferencias estrategia docente y métodos de enseñanza-Aprendizaje.

La preparación de los contenidos depende de las metodologías que el docente utiliza en los procesos de enseñanza y aprendizaje. De este modo, se distinguen las diferencias entre método y estrategia de enseñanza.

En los estudios realizados por Recio & Ramírez, (2011) se destaca que la diferencia entre estrategia docente y métodos de enseñanza-aprendizaje se podría entender, como algo similar a la diferencia entre un plan de viaje y las instrucciones para llegar a un lugar. Las estrategias son el plan general, mientras que los métodos son las instrucciones paso a paso. Para que el aprendizaje sea exitoso, es fundamental que los métodos que elijamos estén alineados con nuestra estrategia general y nos permitan alcanzar nuestros objetivos.

Hoy, existen muchas formas de enseñar cómo trabajar en equipo, resolver problemas reales o usar computadoras. Estas formas de enseñar se pueden combinar con diferentes técnicas para hacer que el aprendizaje sea más divertido y significativo.

2.9.2 Aprendizaje basado en proyectos

La metodología del aprendizaje basado en proyectos permite que el estudiante adquiera sus propios conocimientos a través de la resolución de problemas, lo cual fomenta un aprendizaje basado en el pensamiento crítico.

Autores como (Montes de Oca & Machado, 2011) definen; El aprendizaje basado en proyectos como un método que permite un proceso permanente de reflexión, parte de enfrentar a los alumnos a situaciones reales que los llevan a comprender y aplicar aquello que aprenden como

una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven. Con la realización del proyecto, el alumno debe discutir ideas, tomar decisiones, evaluar la puesta en práctica de la idea del proyecto, siempre sobre la base de una planificación de los pasos a seguir. Además, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma y favorece un aprendizaje contextualizado y vivencial.

Si bien los modelos de competencias conocidos responden a las necesidades de cualquier tipo de formación, la mayor parte de las investigaciones se han conducido con estudiantes universitarios, de carreras profesionales de al menos cuatro años de duración, tiempo en el cual es posible integrar en el currículo un mayor número de competencias genéricas, o bien, un mayor nivel de desarrollo de estas, lo que no suele ocurrir en la formación técnica de nivel superior, debido a la menor duración de sus programas de estudio.

2.9.3 Modelo pedagógico

Es un sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo, producirlo o recrearlo dentro de un contexto histórico, geográfico y cultural determinado.

Se puede definir un modelo pedagógico, como la “representación de las relaciones que predominan en una teoría pedagógica, es también un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía” (Sepúlveda, 2021, p. 43).

Por otro lado (Ocaña, 2013, p. 43) define El modelo pedagógico como una construcción teórico formal que fundamentada científica e ideológicamente interpreta, diseña y ajusta la realidad

pedagógica que responde a una necesidad histórico-concreta. Implica el contenido de la enseñanza, el desarrollo del estudiante y las características de la práctica docente. El modelo pedagógico pretende lograr aprendizajes y se concreta en el aula. Es un instrumento de la investigación de carácter teórico creado para reproducir idealmente el proceso enseñanza - aprendizaje. No es más que un paradigma que sirve para analizar, interpretar, comprender, orientar, dirigir y transformar la educación. Los modelos pedagógicos son representaciones ideales del mundo real de lo educativo, para explicar teóricamente su hacer. Se construye a partir de un ideal de hombre y de mujer que la sociedad concibe.

El presente modelo para el aprendizaje integral del CNC y el CAM, se basará en el modelo pedagógico Cognitivo-Constructivista y en algunas teorías de aprendizaje que se verán más adelante. Pero para la formulación del modelo, se emplearán los componentes del modelo del hexágono, de acuerdo con la teoría o método de la pedagogía conceptual que, según Olver Sepúlveda, debe tener todo método formativo o acto educativo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

Al formalizar una investigación, se debe considerar hacia dónde se desea llegar por tal motivo es necesario elegir la metodología correcta y el tipo de investigación que se desea llevar para alcanzar los objetivos propuestos.

Para llevar a cabo esta investigación, será desarrollada de forma cualitativa y descriptiva en donde se podrá observar, recoger, tabular y analizar variables o fenómenos en una población.

La presente investigación utilizara un diseño descriptivo para examinar, cuantificar y comprender las características de variables específicas en una población de interés. Según los autores Ochoa* & Yunkor* (2019), los estudios descriptivos son como una fotografía del fenómeno: el investigador simplemente observa y registra lo que ocurre sin influir en el. La información obtenida debe ser exacta, detallada y organizada, evitando suposiciones. Lo más importante son las características que se pueden ver y comprobar (Alban et al., 2020).

Mediante la medición y recolección de datos. Los estudios descriptivos buscan responder a preguntas como ¿Cuáles son las características? ¿Cómo es? O ¿Qué aspectos componen? El fenómeno en cuestión. De esta manera, proporcionan una descripción minuciosa y objetiva (Hernández, 2020). Esta investigación se basa en un diseño no experimental de corte transaccional transversal. En este tipo de diseño, los investigadores observan los fenómenos tal y como ocurren en su contexto natural, sin intervenir activamente. Se tomarán medidas en un único momento en el tiempo, lo que nos permitirá describir y analizar las variables de interés en ese instante específico. “A diferencia de los diseños longitudinales que involucran la recolección de datos en múltiples puntos temporales, el diseño transversal proporciona una visión estática de la situación” (Arias & Covinos, 2021).

3.2 Fuentes de Información

Las fuentes de información son los recursos que utilizamos para recopilar datos y construir el conocimiento que sustenta nuestra investigación. En el marco metodológico de una tesis, estas fuentes son la base sobre la cual se construye todo el trabajo. Son tan importantes porque fundamentan la investigación proporcionando evidencia empírica para respaldar las afirmaciones y conclusiones, demuestran la profundidad del estudio, sitúan la investigación dentro del marco teórico existente, ayudan a identificar los vacíos de conocimiento y a aportar nuevas perspectivas. En términos más sencillos las fuentes de información son el pilar fundamental de la investigación, ya que una selección cuidadosa y una correcta utilización de estas fuentes garantizan la calidad y la solidez del trabajo.

3.2.1 *Materiales*

3.2.1.1 **Fuentes Primarias.** Son los datos originales, no interpretados, recolectados directamente por el investigador. En este caso, se refiere a las encuestas realizadas para aplicarles a los estudiantes y docentes, datos estadísticos, entrevistas, observación mediante una lista de cotejo, todo esto utilizado dentro de la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas.

3.2.1.2 **Fuentes Secundarias.** Estas son interpretaciones o análisis de datos primarios realizados por otros investigadores, incluyendo. Libros, textos académicos, monografías, artículos científicos, publicaciones en revistas especializadas, tesis, trabajos de investigación previos, informes técnicos, documentos gubernamentales o de organizaciones.

3.2.2 Sujeto

3.2.2.1 Población. La población la describe López (2019) como “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” en este caso, la población se compone de los estudiantes de tercer año específicamente los que están en el curso de tecnología mecánica de precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, mediante el método de encuestas.

Otro estudio determina que la población teórica “expresa el conjunto de elementos de estudio. El investigador debe precisar esos elementos para realizar la investigación. Si la unidad de observación son sujetos, primero se debe ubicar el lugar, para caracterizar las unidades de estudio, a ello se denomina población accesible o población objeto de estudio. En esencia, la población accesible es una muestra de la población teórica”. Y la población objeto de estudio “es aquella que ha sido constituida por criterios de selección. La diferencia entre población teórica y población de estudio es que en esta última las unidades de estudio cumplen criterios de selección previamente establecidos para la investigación” (Mucha-Hospinal et al., 2021).

La población en estudio consta de 9 profesores y los estudiantes de la Licenciatura en Mecánica Industrial, el cual corresponde a 35 alumnos.

3.2.2.2 Muestra. La muestra lo describe López (2004) como “el subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se verá más adelante. La muestra es una parte representativa de la población.”

El muestreo es de tipo teórico o conceptual, en la cual se emplea cuando “el investigador necesita entender un concepto o teoría, puede muestrear casos que le sirvan para este fin. Es decir, se eligen las unidades porque poseen uno o varios atributos que contribuyen a formular la teoría”

en este caso la muestra se realizó de manera voluntaria dirigida a estudiantes y profesores que imparten diferentes cursos dentro de la facultad de Ingeniería Mecánica tomando en consideración el nivel de aporte, conocimiento relacionado con el curso que se está investigando y la participación dentro del curso abordado. La cual corresponden a 9 profesores y 24 estudiantes.

3.3 Hipótesis

Es la respuesta preliminar que se le da una dificultad, que permite mejorar en el desarrollo de la investigación que sirve de idea principal para iniciar las investigaciones, estas pueden cambiarse si se encuentran nuevas manifestaciones experimentales o teorías. Esta es la hipótesis que el investigador tratará de aceptar como deducción de su investigación, objetando la hipótesis nula. Se dice que la hipótesis de trabajo es estratégica por presentar cuantitativamente (en términos medibles) la hipótesis general (Freire, 2020). Esto demuestra que la hipótesis de trabajo es la que acomoda la investigación, dándole la vía al investigador para llegar a logro de los objetivos propuestos y darle solución a una realidad problemática.

3.3.2 Hipótesis de investigación

Una hipótesis de investigación es una suposición o conjetura que se plantea como respuesta tentativa a un problema o pregunta de investigación. Según Amaquema Márquez et al., (2019), “oposiciones tentativas sobre las posibles relaciones entre dos o más variables. Estas pueden ser descriptivas, correlacionales, de diferencia de grupos y causales” (p. 357).
Hi: El uso de tornos CNC en la enseñanza de la tecnología mecánica de precisión en la universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas 2025, mejora significativamente el desarrollo de habilidades prácticas y la comprensión de los principios de mecanizado en los estudiantes.

Hipótesis Nula

La hipótesis nula es una afirmación que establece que no existe una relación o diferencia significativa entre las variables que se están estudiando. En la opinión de Amaquema Márquez et al., (2019) “son proposiciones que niegan o refutan la relación entre variables. Esta hipótesis contradice a la hipótesis de investigación. Generalmente se denota como H_0 ” (p.358).

H_0 : El uso de tornos CNC en la enseñanza de la tecnología mecánica de precisión en la universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas 2025, no produce una mejora significativa en el desarrollo de habilidades prácticas y la comprensión de los principios de mecanizado en los estudiantes.

Hipótesis Alternativa

La hipótesis alternativa es una afirmación que contradice la hipótesis nula, en términos sencillos es la idea que el investigador busca demostrar como verdadera a través de su estudio. Como señala Amaquema Márquez et al., (2019), “Son posibilidades diferentes o alternativas ante las hipótesis de investigación y nula. Constituyen otras hipótesis de investigación que se añaden a la hipótesis de investigación original, generalmente se denota como H_a ” (p. 358).

H_a : Promueve un aprendizaje más activo y colaborativo es otra de las importancias que tienen los tornos CNC en la enseñanza-aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025.

3.4 Variables

Según (Villasís & Miranda, 2019) como se citó en Villasís-Keever MA, Miranda-Novales MG. El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. Rev Alerg Mex. 2016;63(3):303-310 Sostiene “Las variables en un estudio de investigación constituyen todo aquello que se mide, la información que se colecta o los datos que se recaban con la finalidad de

responder las preguntas de investigación, las cuales se especifican en los objetivos. Su selección es esencial del protocolo de investigación.”

3.4.2 Variable Independiente

En los estudios de investigación, las variables independientes se deben considerar cuando se pretende determinar la relación entre al menos dos variables, en este contexto, hablamos de la enseñanza y el aprendizaje , tornos CNC, Así, en general, la independiente y la dependiente tendrán que estar incluidas en estudios comparativos o analíticos, ya que los investigadores desean observar el efecto (positivo o negativo) de la variable independiente sobre la dependiente. La variable independiente también tiene sinónimos, como variable predictora o “que el investigador manipula” (Villasís & Miranda, 2019).

3.4.3 Variable Dependiente

En todos los estudios de investigación está la variable dependiente. Esta tiene sinónimos como principal, de interés, de desenlace, de resultado o predicha. De acuerdo con el tipo de diseño señalamos que, en los estudios narrativos, donde solo se pretende señalar las características de la población a estudiarse, todas las variables a medir se pueden considerar dentro de esta categoría. (Villasís & Miranda, 2019). La variable dependiente en esta investigación son los siguientes: desarrollo de habilidades, comprensión de principios enseñanza-aprendizaje, mecánica de precisión.

3.4.4 Variable conceptual

El término variable conceptual puede ser definido como si fuese una palabra o frase dentro de un glosario. Esta afirmación básicamente constituye una abstracción articulada en palabras conceptualmente, para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación. Es definirla y representa la expresión del significado que el

investigador le atribuye, y con ese sentido se debe entender durante toda la investigación. También es conocida como la función nominal de la variable a medir (Freire, 2019).

3.4.5 Variable operacional

Con respecto a la variable operacional, esta se define como la forma en cómo esta será medida y está constituida por una serie de procedimientos o indicaciones para realizar la medición de una variable definida conceptualmente. La Operacionalización de las variables está estrechamente vinculada al tipo de técnica o metodología empleadas para la recolección de datos. Estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a la vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza, en líneas generales, pueden ser cualitativas o cuantitativas (Freire, 2019).

Tabla 3

Variables del anteproyecto de investigación: Uso de tornos CNC en la enseñanza y aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025.

Variables	Definiciones Conceptuales	Definiciones Operacionales	Indicadores	Técnica/Población
Variable independiente				
Desarrollo de habilidades.	Es un proceso continuo de aprendizaje y perfeccionamiento que implica adquirir conocimientos, destrezas y aptitudes específicas para alcanzar metas personales o profesionales.	Proceso continuo de adquirir, mejorar y aplicar conocimientos, destrezas y aptitudes específicas a través de la práctica, la experiencia y el aprendizaje formal o informal, con el objetivo de alcanzar un desempeño óptimo en un conjunto de tareas determinadas.	Número de piezas mecanizadas correctamente en un tiempo determinado.	Técnicas Análisis de documentos Encuestas Entrevistas Observación directa
Comprensión de principios.	Es una habilidad cognitiva esencial que nos permite ir más allá de la información superficial y acceder a un conocimiento profundo y significativo.	Es la base para convertirse en un operario competente y versátil, capaz de producir piezas de alta calidad y de manera eficiente.	Puntaje en un examen de sobre conceptos de mecanizado.	Población La población en estudio serán los estudiantes de la Licenciatura en Mecánica Industrial el cual corresponde a 78 alumnos de esta carrera.
Principios de Mecanizado.	Son los fundamentos teóricos y prácticos que rigen los procesos de transformación de una pieza de material en bruto en una pieza con una forma y dimensiones específicas.	Son un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que permiten analizar, planificar y ejecutar proceso de arranque de material.	Tiempo empleado en un resolver un problema de programación CNC. Conocimientos de las normas de seguridad y calidad aplicables al mecanizado. Participación en actividades de formación continua (Cursos, talleres). Criterios 5 100% 4 90% 3 80% 2 70% 1 60%	Muestra La muestra estudiada será de tipo no probabilística de cuotas de los estudiantes de la Licenciatura en Mecánica Industrial el cual corresponden a 35

			Criterios Universidad Tecnológica de Panamá.	alumnos de esta carrera.
Variable dependiente				
Enseñanza y aprendizaje	La enseñanza busca crear las condiciones óptimas para que el aprendizaje se produzca, mientras que el aprendizaje es el resultado de la interacción activa del estudiante con el entorno y la información.	Es un proceso en el cual el docente se apoya de herramientas tecnológicas para innovar en un nuevo método para impartir el conocimiento.	Características de Tornos CNC. Equipos y normas de seguridad. Ventajas de este equipo. Comparación de tornos CNC y tornos Tradicional.	
Tornos CNC	Es una herramienta o máquina que es controlada a partir de un software que permite la automatización del proceso de torneado desde una computadora.	Innovación en el aprendizaje, en donde el estudiante adquiere un nuevo contenido por medio de un equipo tecnológico actualizado, el cual le brinda un conocimiento complejo para ser más eficiente.	Programación de Tornos. Mayor eficiencia dentro de una empresa Aumento del interés por parte del estudiante Genera nuevos conocimientos.	
Mecánica de Precisión.	Es un campo de la ingeniería de fabricación que se enfoca en la creación de componentes y sistemas con tolerancias extremadamente estrechas y acabados superficiales de alta calidad.	Conjunto de técnicas y procedimientos utilizados para diseñar, fabricar, inspeccionar y asegurar la calidad para luego producir componentes con características dimensionales y funcionales extremadamente precisas.	Uso de tecnología. Conocimiento complejo. Enseñanza Excelente 5 Bueno 4 Notable 3 Regular 2 Malo 1	

3.5 Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1 Técnicas

Las técnicas son instrumentos que nos permiten obtener datos para llevar a cabo una investigación. De este modo, (Sánchez Molina et al., 2021) presenta que existen diferentes instrumentos de los que se apoyan los investigadores para la recogida de datos para su posterior análisis y clasificación en el informe. Como nos señala “toda la información obtenida se va a concentrar en los instrumentos que el investigador utiliza para recolectarla y registrarla” (p. 25). Algunos instrumentos que sugiere el autor son los formularios, las pautas o guías de observación, las pruebas psicológicas, las escalas de opiniones y actitudes, así como listas de control, entrevistas, entre otros.” En este sentido, para obtener la información del estudio se utilizará una lista de cotejo, unas encuestas y entrevistas. Una para docente y estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica respectivamente para corroborar los datos de la encuesta y, de esa manera, lograr un análisis más claro sobre el uso de tornos CNC en la enseñanza-aprendizaje en el curso de tecnología mecánica.

3.5.2 Instrumentos

Los instrumentos son recursos o técnicas que se utilizan para obtener información de manera organizada y sistemática. La elección del instrumento adecuado dependerá de los objetivos de la investigación, la naturaleza de las variables que se estudia y el tipo de datos que se desea obtener. En la opinión de Balestrini, M. (2020):

Los instrumentos constituyen la vía mediante la cual es posible aplicar una determinada técnica de recolección de información, es decir, son recursos que utiliza el investigador

para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente. Cada tipo de investigación determina las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados. (p.53)

3.6 Descripción de Instrumentos

En la investigación se buscará la información a través de los siguientes instrumentos:

3.6.1 Instrumento de medición 1.

Entrevista (Forma A): dirigida al coordinador de Facultad de Ingeniería Mecánica en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025. Esta constará de 14 preguntas abiertas. La encuesta tendrá de 3 partes: la primera comprende los aspectos generales del entrevistado. En el segundo apartado, se analizará aspectos relacionados al conocimiento general del uso tornos CNC empleadas por los docentes en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión y en el tercer nivel se refiere a distintos aspectos relacionados a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes utilizando los Tornos CNC.

3.6.2 Instrumento de medición 2.

Encuesta (Forma B): dirigida a los docentes de la Licenciatura en Mecánica Industrial en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025. La cual consta de 15 preguntas cerradas. La encuesta tendrá 3 partes: la primera comprende los aspectos generales del entrevistado. En la segunda, se analizará aspectos relacionados al conocimiento general del uso tornos CNC empleadas por los docentes en el curso de Tecnología Mecánica Precisión y en el tercer nivel se refiere a distintos aspectos relacionados a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes utilizando los Tornos CNC.

3.6.3 Instrumento de medición 3.

Encuesta (Forma C): dirigida a los estudiantes de la Licenciatura en Mecánica Industrial en la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, 2025. La cual consta de 15 preguntas cerradas. La encuesta tendrá 3 partes: la primera comprende los aspectos generales del entrevistado. En la segunda, se analizará aspectos relacionados al conocimiento general del uso tornos CNC empleadas por los docentes en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión y en el tercer nivel se refiere a distintos aspectos relacionados a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes utilizando los Tornos CNC.

En cuanto a la validación de estos instrumentos, se hace uso del Coeficiente del Alfa de Cronbach.

El Alfa de Cronbach se determina mediante una escala difusa de medición de formato abierto, en el que se evalúa los ítems de un instrumento correlacionado (Maeses Núñez, J. De D., et al, 2016).

Tabla 4

Rangos del Alfa de Cronbach

Índice	Nivel de Uso de Tornos CNC	Valor del Alfa de Cronbach
1	Excelente	(5)
2	Muy bueno	(4)
3	Bueno	(3)
4	Regular	(2)
5	Deficiente	(1)

Fuente: Frost (2022).

Resultados del Alfa de Cronbach

Docentes

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.918	26

Estudiantes

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.704	21

CAPITULO IV

RESULTADOS

En el siguiente capítulo, luego de la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos, se procede a la presentación y al análisis de los resultados, de modo que, el programa SPSS fue de gran apoyo, en el cual se detalló cada uno de los resultados obtenidos de los instrumentos que utilizados. Además, se organizaron y categorizaron los datos mediante diversas técnicas que contribuyeron a la debida interpretación de la información. Se utilizaron tablas y los gráficos para una mejor comprensión y análisis del objeto de estudio.

Asimismo, se permitió extraer tablas para resumir los datos que se obtuvieron, así como la generación de gráficos de barras con la información que fue recolectada, todo esto facilitado a través del programa SPSS en donde se comparan las variables logrando una debida interpretación. Las técnicas estadísticas utilizadas aportan significativamente para la validez y confiabilidad de los resultados sobre el estudio planificado. El presente análisis permite obtener conclusiones y recomendaciones importantes.

4.2 Presentación y análisis de los resultados

Resultados de entrevista aplicada a coordinador

Tabla 5

MATRIZ DE INFORMACIÓN PARA REGISTRAR LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENTREVISTA APLICADA AL COORDINADOR

PREGUNTAS	RESPUESTA	ANÁLISIS
<p>1- ¿Cómo se integraría el uso de los tornos CNC en el plan de estudios del programa de tecnología mecánica de precisión? ¿Existiría alguna asignatura específica dedicada a esta tecnología o se aborda de manera transversal? Explique</p>	<p>Integrar el uso de tornos CNC en el plan de estudio de manera estratégica para garantizar que los estudiantes adquieran tanto los conocimientos como las habilidades prácticas necesarias para operar, programar y mantener estos equipos. El plan de estudio incluye una asignatura específica dedicada a la tecnología CNC, la cual abarca temas como fundamentos numéricos computarizados, entre otros.</p>	<p>Se integraría como una estrategia para un eficiente conocimiento de los estudiantes sobre la operación, la programación y el mantenimiento de los equipos. Cabe resaltar que en el plan de estudio ya se cuenta con una asignatura dedicada a la tecnología CNC.</p>
<p>2- ¿Cuál es la disponibilidad de simulador o tornos CNC en la institución? Explique</p>	<p>Ha fortalecido recientemente sus recursos educativos en tecnología CNC. Actualmente en el Centro Regional de Veraguas se cuenta con un mini torno fresadora CNC, lo cual este equipo permite la reproducción de piezas y el procesamiento de modelos salidas 3D; también cuenta con una fresadora CNC, lo que refuerza el curso enfocado en tornería como mecánica de precisión, esto permite la utilización de simuladores de control numérico computarizado que optimizan los procesos de fabricación.</p>	<p>En la institución, la Universidad Tecnológica de Panamá, se cuenta con un mini torno fresadora CNC y una fresadora CNC, estos equipos permiten al estudiante a la experiencia y habilidad en su utilización, debido a la práctica a través de los simuladores de control numérico.</p>
<p>3- ¿El personal docente está capacitado para enseñar contenidos sobre el uso de tornos CNC? Explique.</p>	<p>El personal docente dispone, durante el año, capacitaciones para adquirir los conocimientos necesarios para poder enseñar de manera adecuada a los estudiantes y obtengan de manera correcta los conceptos o conocimientos para poder desempeñar en las industrias.</p>	<p>Si está capacitado el personal docente para enseñar contenidos sobre el uso de tornos CNC, ya que durante el año asisten a capacitaciones logrando adquirir los conocimientos necesarios para preparar a sus estudiantes, los cuales se desempeñarán en las industrias.</p>

<p>4- ¿Qué recursos didácticos (manuales, software, simuladores) se utilizaría para complementar la enseñanza práctica con los tornos CNC? ¿Cómo se evalúa la efectividad de estos recursos? Explique.</p>	<p>La formación CNC, generalmente, se complementa con el uso de software especializado en diseños asistido por computadora. Estos programas permiten a los estudiantes diseñar piezas y planificar procesos mecanizado que luego pueden ser implementados en las máquinas CNC.</p>	<p>Los recursos didácticos utilizados en el curso de tecnología mecánica de precisión son los softwares, permitiendo al estudiante aprender acerca del diseño de piezas y planificar el proceso de mecanizado.</p>
<p>5- ¿Considera que los conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes gracias al uso de tornos CNC los preparan adecuadamente para enfrentar las demandas del mercado laboral? Explique.</p>	<p>Les proporciona una base sólida para enfrentar las demandas del mercado laboral. La integración de esta tecnología en la formación académica les permite desarrollar competencias claves como la programación, interpretación de planos, el ajuste de parámetros mecanizados, habilidades altamente valoradas en las diferentes industrias.</p>	<p>Efectivamente, los conocimientos y las habilidades que se logran adquirir a través del uso de los tornos CNC, son un factor imprescindible para enfrentar las demandas del mercado laboral.</p>
<p>6- ¿Se encuentra con una plataforma virtual para el aprendizaje del mecanizado CNC? ¿Detalle qué recursos se ofrecen en esta plataforma?</p>	<p>Actualmente no se cuenta con una plataforma, pero se ofrecen otros recursos para impartir los conocimientos sobre CNC.</p>	<p>No se cuenta con la plataforma virtual, pero se señala que no solo es esa la manera de impartir los conocimientos sobre los tornos CNC, sino que se ofrecen otros recursos.</p>
<p>7- ¿Cómo influiría la calidad académica de los estudiantes con el uso de los tornos CNC en el curso de tecnología mecánica de precisión? Explique</p>	<p>La calidad académica de los estudiantes influye directamente en su empeño y aprovechamiento del uso de tornos CNC, ya que determina su capacidad para comprender, operar y aplicar eficientemente esta tecnología en entornos industriales.</p>	<p>La calidad de los estudiantes es influenciada de manera positiva, ya que se determina que mediante el uso de los tornos CNC los estudiantes tiene la capacidad de comprender, operar y aplicar lo aprendido en el campo laboral.</p>

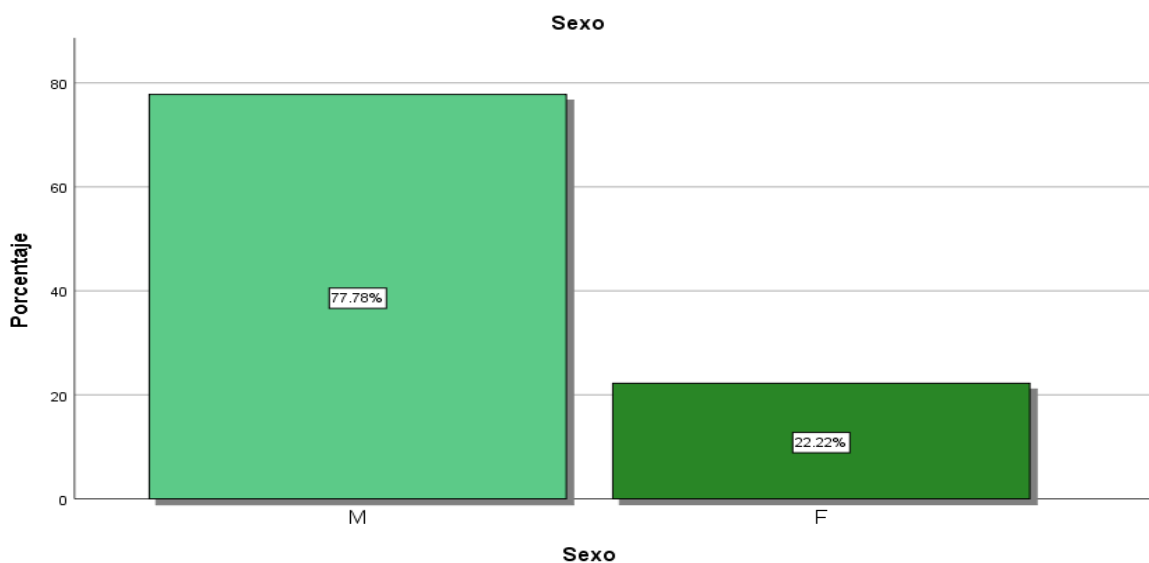
Resultados de encuesta aplicada a docentes

Tabla 6: Sexo del encuestado

		Sexo			
		Frecuen cia	Porcent aje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
V álido	M	7	77.8	77.8	77.8
	F	2	22.2	22.2	100.0
	T	9	100.0	100.0	
otal					

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 7: Sexo del encuestado



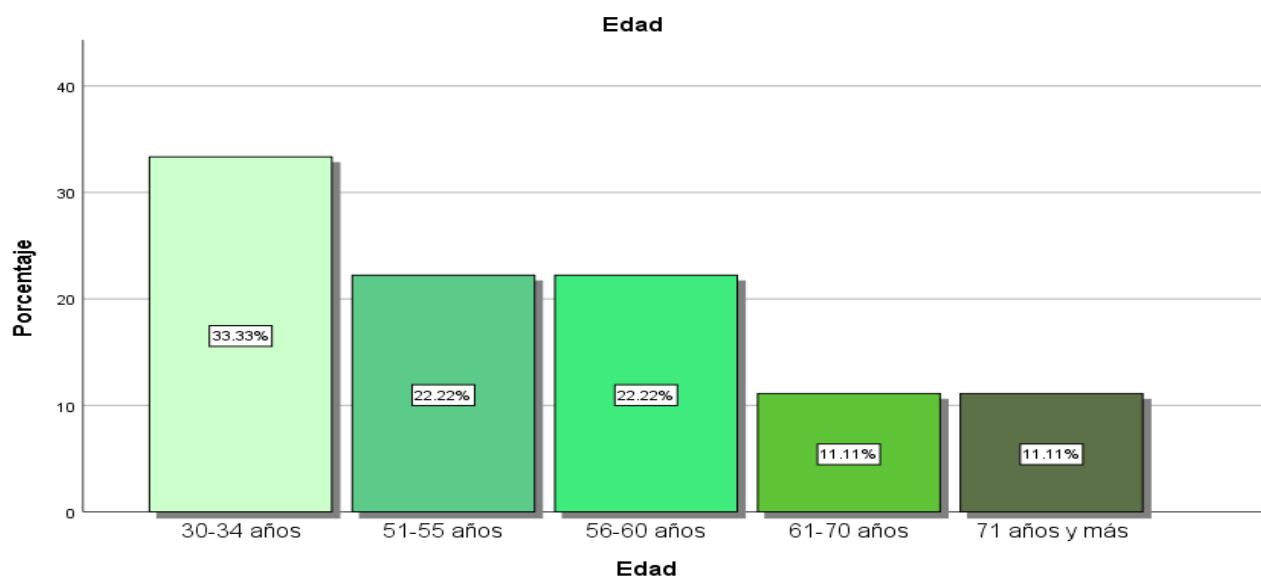
Fuente: Tabla 6

Del total de la muestra seleccionada, 7 que representa el 77.8%, son de género masculino y 2, siendo el 22.2%, representan al género femenino. De este modo, se observa que la mayoría de los docentes encuestados son masculinos.

Tabla 7: Edad del encuestado

		Edad			
		Frecue	Porcen	Porcentaje	Porcentaje
		ncia	taje	válido	acumulado
V álido	30-34 años	3	33.3	33.3	33.3
	51-55 años	2	22.2	22.2	55.6
	56-60 años	2	22.2	22.2	77.8
	61-70 años	1	11.1	11.1	88.9
	71 años y más	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 8: Edad del encuestado

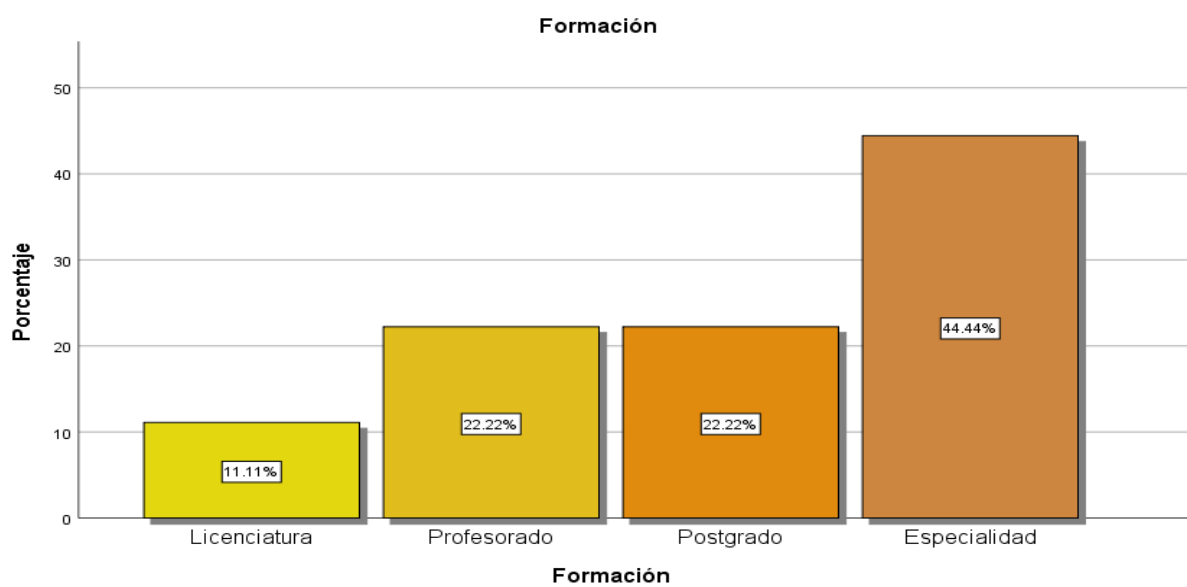
Fuente: Tabla 7

De acuerdo a los datos encontrados, 3 docentes que equivalen al 33.3%, tienen entre 30 a 34 años; por otro lado, 2 docentes correspondientes al 22.2% tienen edades de 51 a 55 años, así como 2 docentes que tienen edades entre 56 a 60; también se evidencia que 1 docente equivalente al 11.1% pertenecen a edades de 61 a 70 y de 71 a más años de edad.

Tabla 8: Formación

		Formación			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Licenciatura	1	11.1	11.1	11.1
	Profesorado	2	22.2	22.2	33.3
	Postgrado	2	22.2	22.2	55.6
	Especialidad	4	44.4	44.4	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

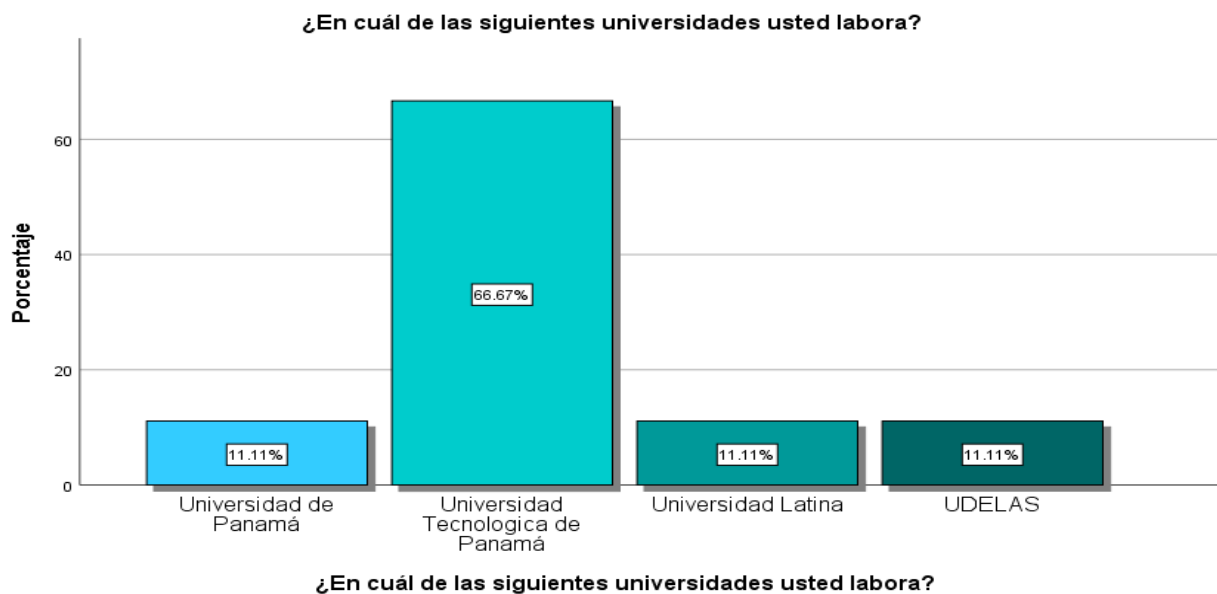
Figura 9: Formación

Fuente: Tabla 8

El 100% de la población encuestada está distribuida de la siguiente manera, 1 docente, que corresponde al 11.1%, tiene licenciatura; 2 docentes, que equivalen al 22.2%, tienen profesorado y postgrado respectivamente y 4 docentes, que representa el 44.4% tiene especialidad.

Tabla 9: Universidad donde labora

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Universidad de Panamá	1	11.1	11.1	11.1
Universidad Tecnológica de Panamá	6	66.7	66.7	77.8
Universidad Latina	1	11.1	11.1	88.9
UDELAS	1	11.1	11.1	100.0
Total	9	100.0	100.0	

Figura 10: Universidad donde labora

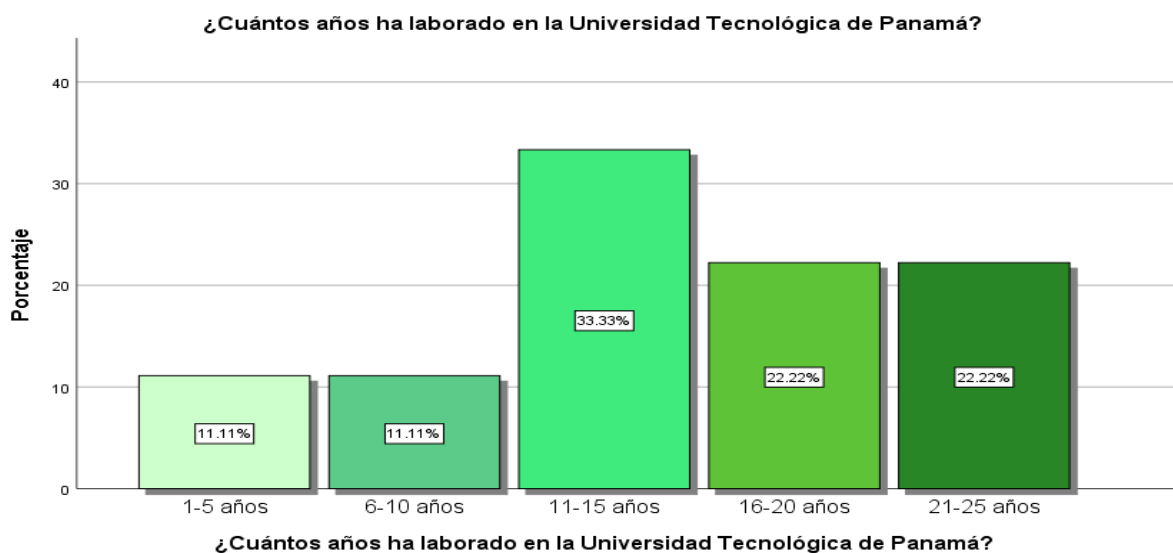
Fuente: Tabla 9

De los docentes encuestados, 1 docente representando el 11.1%, labora también en la Universidad de Panamá, 1 docente en la Universidad Latina y 1 docente respectivamente, en la UDELAS; y 6 docentes, que equivalen al 66.6%, solo laboran en la Universidad Tecnológica de Panamá.

Tabla 10: Años laborados en la Universidad Tecnológica de Panamá

		Años laborado en la Universidad Tecnológica de Panamá				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	1-5 años	1	11.1	11.1	11.1	
	6-10 años	1	11.1	11.1	22.2	
	11-15 años	3	33.3	33.3	55.6	
	16-20 años	2	22.2	22.2	77.8	
	21-25 años	2	22.2	22.2	100.0	
	Total	9	100.0	100.0		

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 11: Años laborados en la Universidad Tecnológica de Panamá

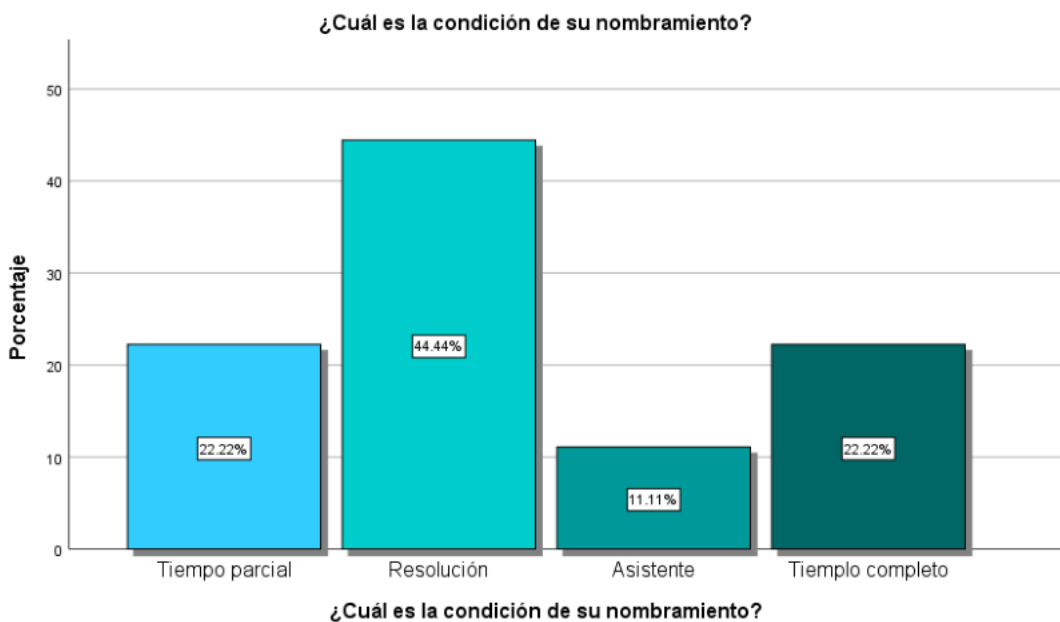
Fuente: Tabla 10

Según los datos recopilados, 1 docente, representando el 11.1%, tiene entre 1-5 años de laborar en la UTP, de la misma forma que 1 docente tiene entre 6-10 años de labor; 2 docentes, que corresponden al 22.2%, tienen 16-20 años y de 21-25 años de labor respectivamente; 6 docentes, siendo el 33.3%, lo que representa la mayoría de los encuestados tienen 11-15 años de laborar en la UTP.

Tabla 11: Condición de nombramiento**¿Cuál es la condición de su nombramiento?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Tiempo parcial	2	22.2	22.2	22.2
	Resolución	4	44.4	44.4	66.7
	Asistente	1	11.1	11.1	77.8
	Tiempo completo	2	22.2	22.2	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 12: Condición de nombramiento

Fuente: Tabla 11

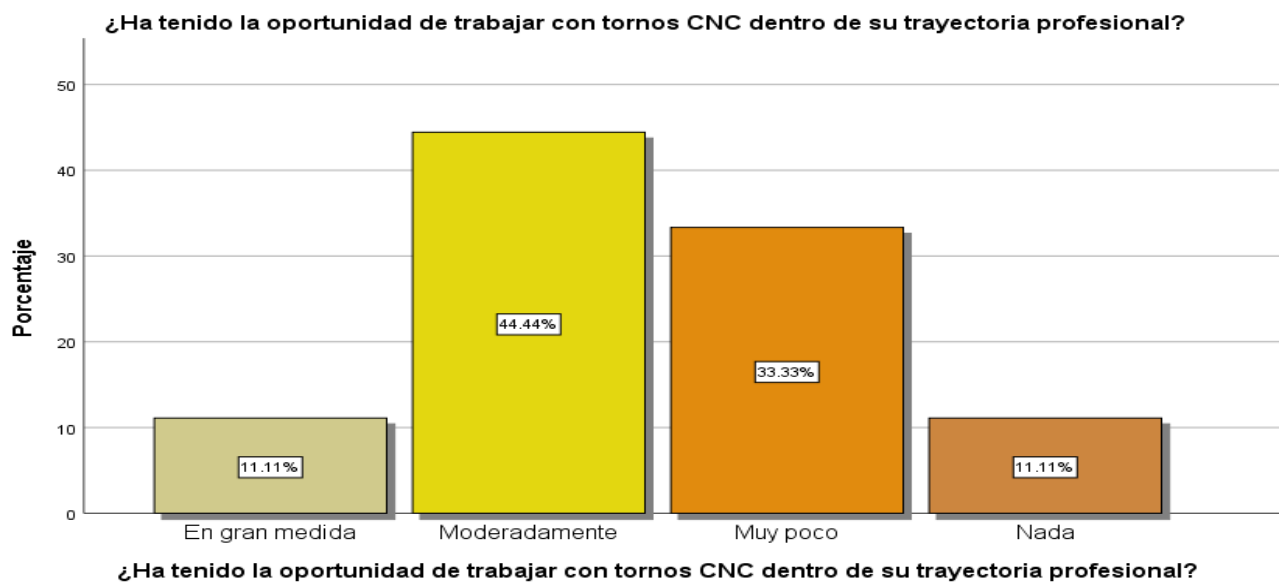
Con la información obtenida se obtuvo que 2 docentes, equivalentes al 22.2%, son de tiempo parcial y tiempo completo ambas condiciones; 1 docente, que corresponde al 11.1%, tiene condición de asistente y 4 docentes, siendo estos el 44.4%, pertenecen a la condición de resolución lo que representa la mayoría.

Tabla 12: Oportunidad de trabajar con tornos CNC

¿Ha tenido la oportunidad de trabajar con tornos CNC dentro de su trayectoria profesional?

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En gran medida	1	11.1	11.1	11.1
	Moderadamente	4	44.4	44.4	55.6
	Muy poco	3	33.3	33.3	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 13: Oportunidad de trabajar con tornos CNC

Fuente: Tabla 12

Se puede tomar nota que 1 docente, que representa el 11.1%, responden que, en gran medida, al igual que 1 docente responde que nada; 3 docentes, equivalentes al 33.3%, dicen que muy poco y 4 docentes, que corresponden al 44.4%, dicen que de manera moderada han tenido la oportunidad de trabajar con tornos CNC dentro de su trayectoria profesional, siendo estos la mayoría.

Tabla 13: Implementación de los torneos CNC

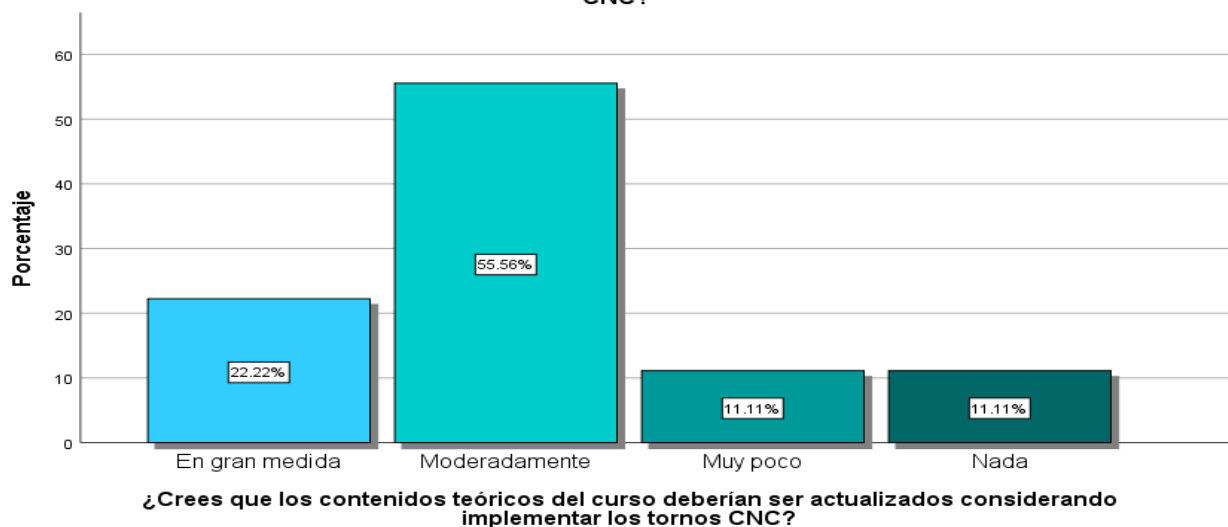
¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los torneos CNC?

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En gran medida	2	22.2	22.2	22.2
	Moderadamente	5	55.6	55.6	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 14: Implementación de los torneos CNC

¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los torneos CNC?



Fuente: Tabla 13

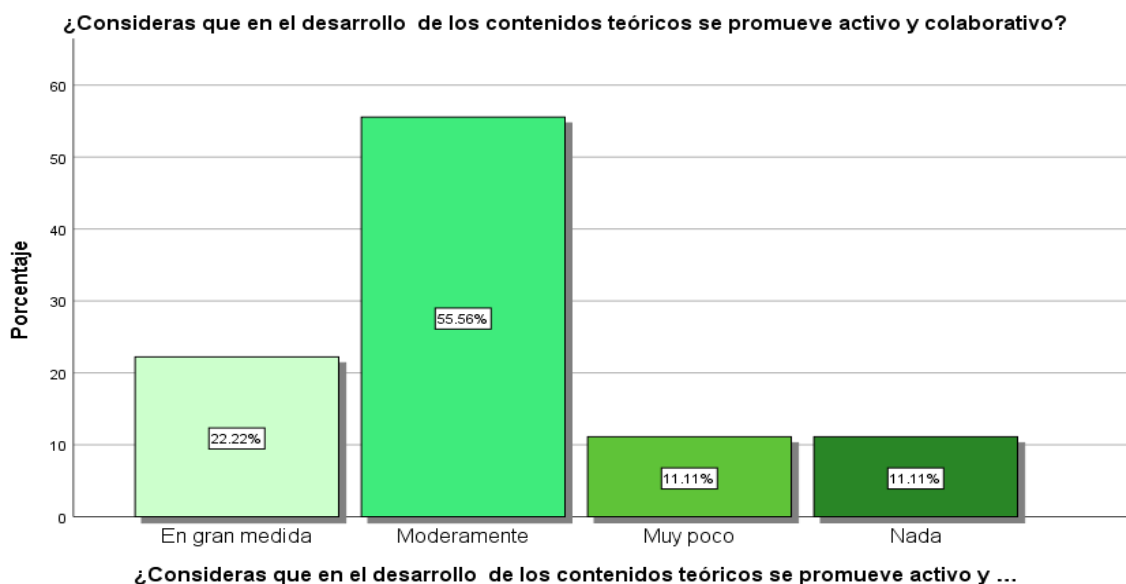
Los datos recopilados indican que 1 docente, que representa el 11.1%, contestan que “muy poco”, del mismo modo que 1 docente responde que “nada”; también 2 docentes, que equivalen al 22.2%, dicen que “en gran medida” y 5 docentes, siendo estos el 55.5%, comentan que “moderadamente” consideran que en los contenidos teóricos se deben actualizar con torneos CNC.

Tabla 14: El desarrollo de contenidos teóricos

¿Consideras que en el desarrollo de los contenidos teóricos se promueve activo y colaborativo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	2	22.2	22.2	22.2
	Moderadamente	5	55.6	55.6	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 15: El desarrollo de contenidos teóricos

Fuente: Tabla 14

En el desarrollo de los contenidos teóricos los docentes responden de la siguiente manera, un total de 1 docente, que representa el 11.1%, dice que “muy poco” y 1 docente dice que “nada” estos contenidos son activos y colaborativos; por otro lado, 2 docentes correspondientes al 22.2% dicen que “en gran medida” y 5 docentes equivalentes al 55.5%, consideran que “moderadamente” estos contenidos teóricos son activos y colaborativos.

Tabla 15: Metodología

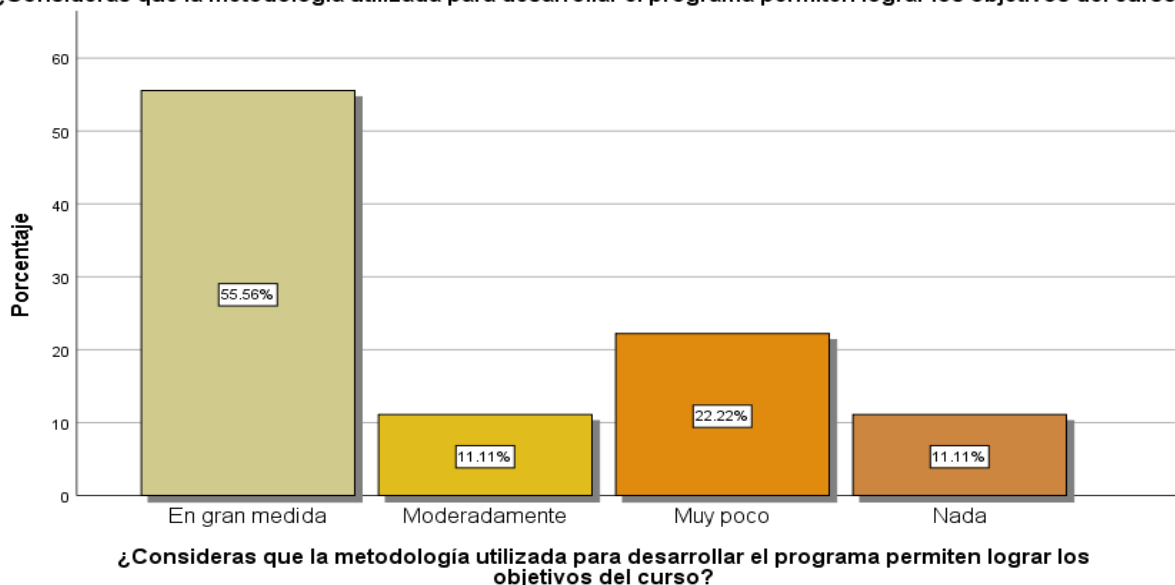
¿Consideras que la metodología utilizada para desarrollar el programa permite lograr los objetivos del curso?

		Frec	Porc	Porcent	Porcent
		uencia	centaje	aje válido	aje acumulado
Válido	En gran medida	5	55.6	55.6	55.6
	Moderadamente	1	11.1	11.1	66.7
	Muy poco	2	22.2	22.2	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 16: Metodología

¿Consideras que la metodología utilizada para desarrollar el programa permiten lograr los objetivos del curso?



Fuente: Tabla 15

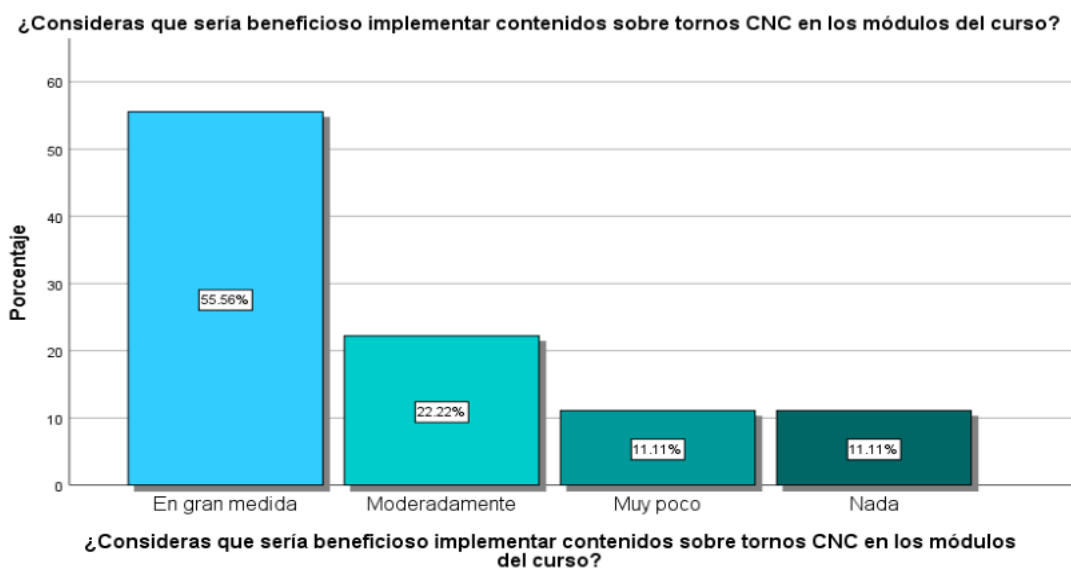
De acuerdo a los datos recopilados, los encuestados respondieron que “moderadamente” y “nada”, en un 11.1%, el cual representa a un solo docente; también, 2 docentes correspondiendo a un 22.2%, dicen que “muy poco” y 5 docentes, que equivalen a un 55.5%, detallan que “en gran medida” las metodologías que son utilizadas logran los objetivos del curso.

Tabla 16: Implementación de contenidos sobre tornos CNC

¿Consideras que sería beneficioso implementar contenidos sobre tornos CNC en los módulos del curso?

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En gran medida	5	55.6	55.6	55.6
	Moderadamente	2	22.2	22.2	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 17: Implementación de contenidos sobre tornos CNC

Fuente: Tabla 16

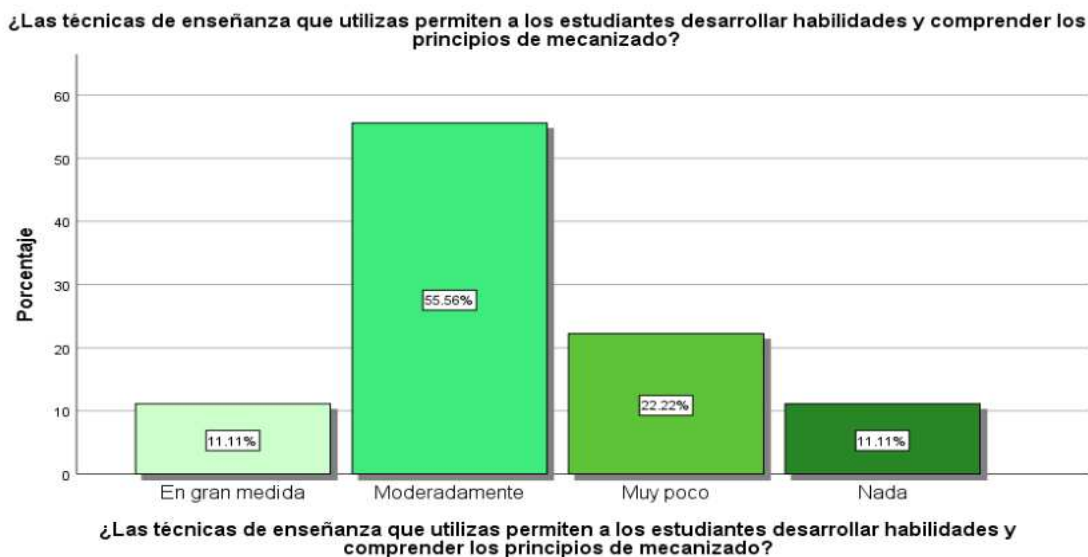
Los datos obtenidos demuestran que en un 11.1%, el cual representa a un docente, considera que “muy poco” de igual forma que un docente deduce que “nada”; 2 docentes, que representa el 22.2%, responde que “moderadamente” y 5 docentes siendo estos el 55.5%, proponen que “en gran medida” sería beneficioso implementar contenidos sobre tornos CNC en los módulos del curso.

Tabla 17: Técnicas de enseñanza

¿Las técnicas de enseñanza que utilizas permiten a los estudiantes desarrollar habilidades y comprender los principios de mecanizado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	1	11.1	11.1	11.1
	Moderadamente	5	55.6	55.6	66.7
	Muy poco	2	22.2	22.2	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 18: Técnicas de enseñanza

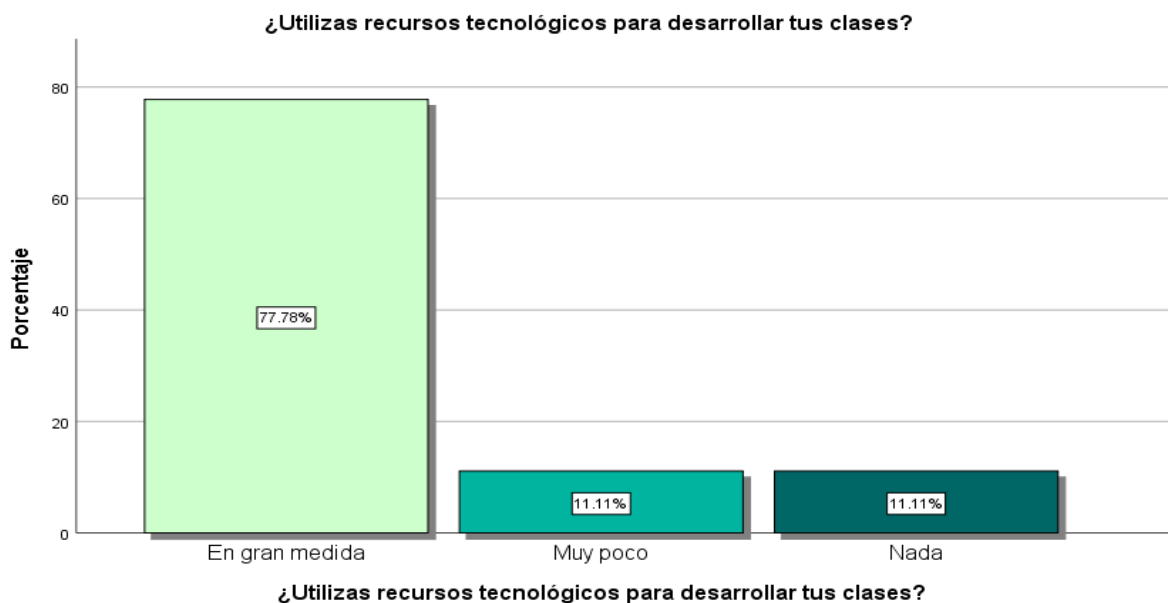
Fuente: Tabla 17

En la tabla 14, se observa que según la pregunta de las técnicas de enseñanza que el docente utiliza para el desarrollo de habilidades y comprensión de principios de mecanizado, un docente que equivale al 11.1%, consideran que “en gran medida” y “nada” respectivamente; mientras que 2 docentes, que corresponden al 22.2%, manifiestan que “muy poco” y 5 docentes, considerándose un 55.5%, responden que “moderadamente”.

Tabla 18: Recursos tecnológico**¿Utilizas recursos tecnológicos para desarrollar tus clases?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	7	77.8	77.8	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 19: Recursos tecnológicos

Fuente: Tabla 18

Según los datos obtenidos, los resultados arrojaron que 7 docentes, correspondientes al 77.7% de la población encuestada, determinaron que “en gran medida” y 1 docente, representando el 11.1%, consideraron en ambas noveles que “muy poco” y “nada”. De este modo, se observa que la mayoría de los encuestados consideran que si utilizan los recursos tecnológicos para desarrollar sus clases.

Tabla 19: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC

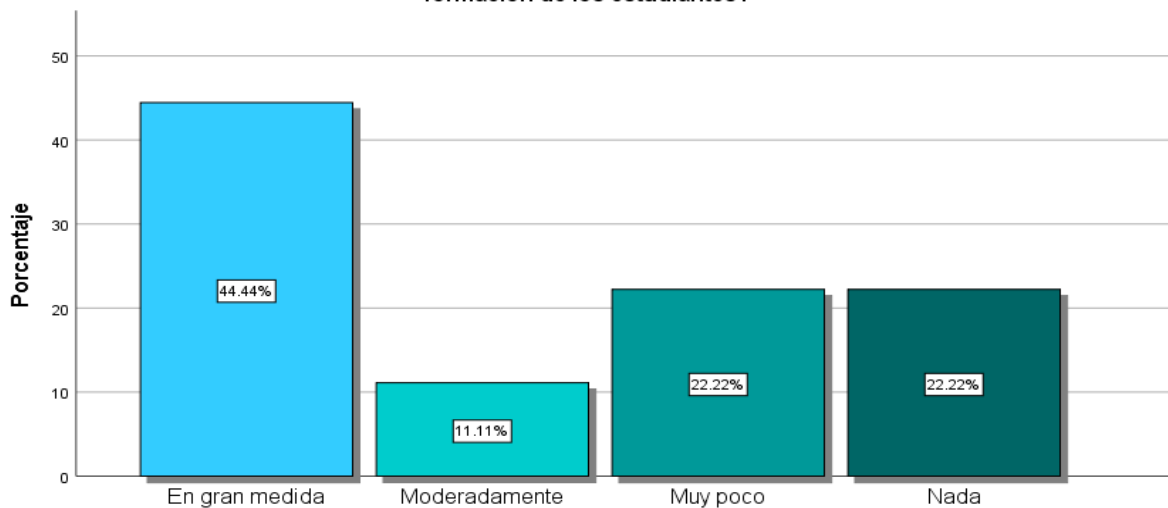
¿Consideras que reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC sería beneficioso para el aprendizaje y formación de los estudiantes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	4	44.4	44.4	44.4
	Moderadamente	1	11.1	11.1	55.6
	Muy poco	2	22.2	22.2	77.8
	Nada	2	22.2	22.2	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 20: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC

¿Consideras que reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC sería beneficioso para el aprendizaje y formación de los estudiantes?



¿Consideras que reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC sería beneficioso para el aprendizaje y formación de los estudiantes?

Fuente: Tabla 19

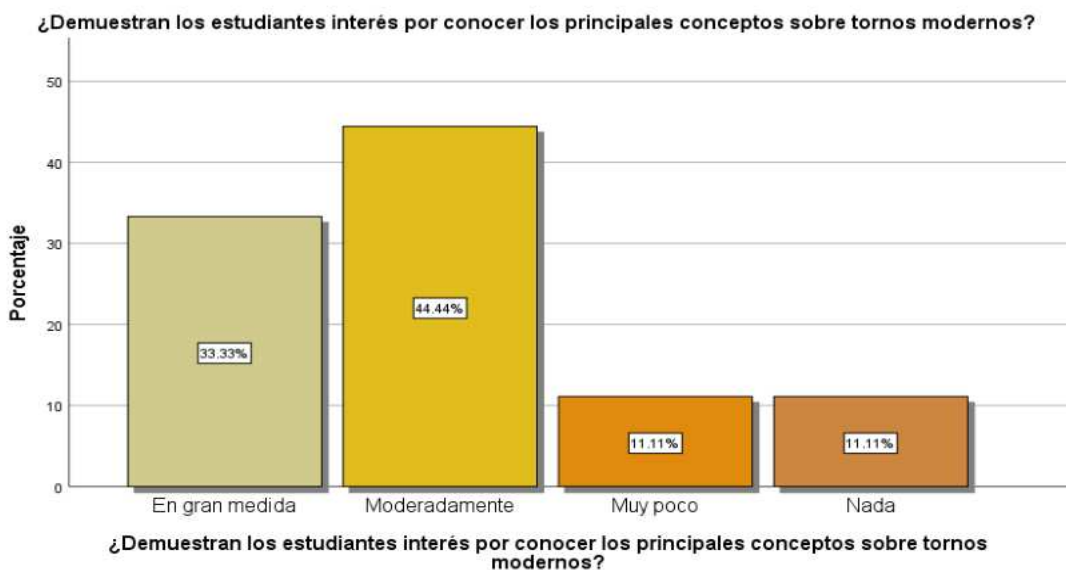
Se observa que, de los 9 docentes encuestados, 4 docentes optaron por considerar mejor la opción de “en gran medida”; un docente, que equivale al 11.1%, considera que “moderadamente”; 2 docentes, representando el 22.2%, eligen que “muy poco” y 2 docentes, dicen que “nada”. Así pues, se determina que los docentes en su mayoría consideran que se debe tomar en cuenta el uso de los tornos CNC para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Tabla 20: El interés de los estudiantes por conocer los tornos modernos

¿Demuestran los estudiantes interés por conocer los principales conceptos sobre tornos modernos?

	V		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
álido		En gran medida	3	33.3	33.3	33.3
		Moderadamente	4	44.4	44.4	77.8
		Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
		Nada	1	11.1	11.1	100.0
		Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 21: El interés de los estudiantes por conocer los tornos modernos

Fuente: Tabla 20

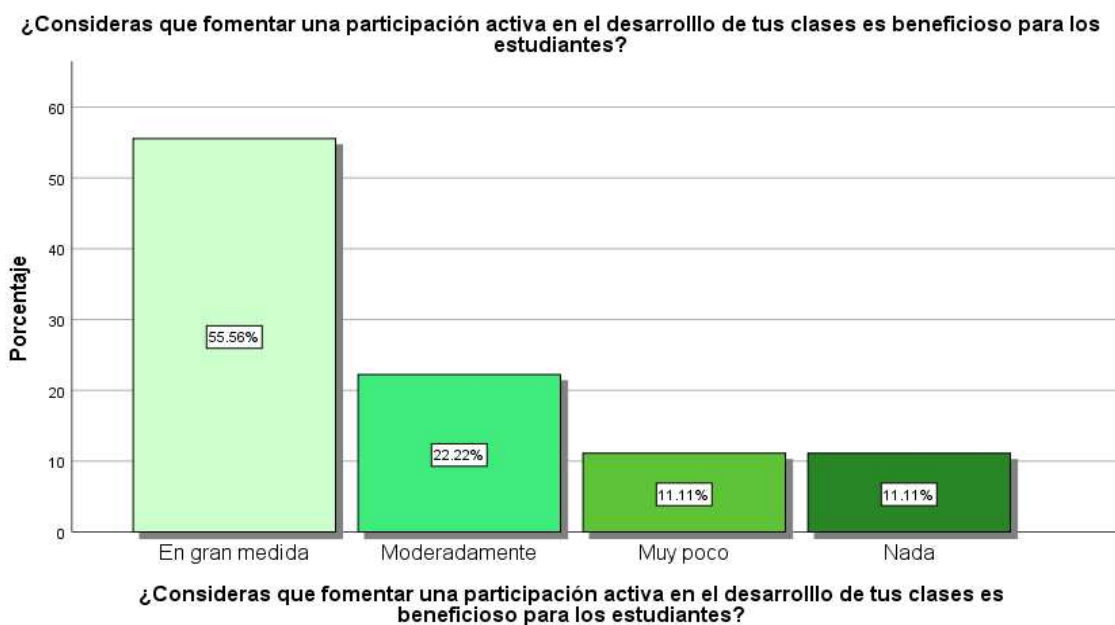
El análisis de los datos presenta que el 33.3% consideran que “en gran medida”; una población determinada por el 44.4% difiere que “moderadamente” y un 11.1%, manifiesta que “muy poco” y un 11.1% señala que “nada”. Esta información demuestra que los estudiantes si tienen interés por conocer los principales conceptos sobre tornos modernos.

Tabla 21: Fomentar la participación activa

¿Consideras que fomentar una participación activa en el desarrollo de tus clases es beneficioso para los estudiantes?

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En gran medida	5	55.6	55.6	55.6
	Moderadamente	2	22.2	22.2	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 22: Fomentar la participación activa

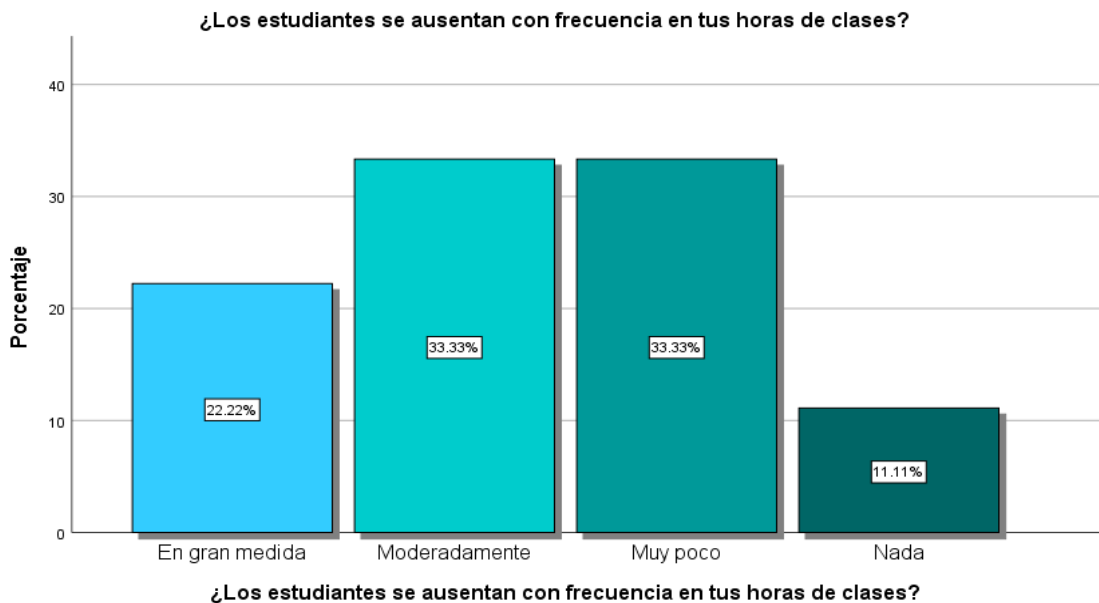
Fuente: Tabla 21

Se realizó una encuesta sobre la participación activa en el desarrollo de las clases y se concluyó con un 55.5% de la población encuestada demostró que “en gran medida” benefician a los estudiantes; 2 docentes representando el 22.2%, consideran que “moderadamente” y 1 docente dice que “muy poco” al igual que 1 docente señala que “nada”. Por lo que, si se considera una estrategia importante para el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 22: Ausencia en horas de clases**¿Los estudiantes se ausentan con frecuencia en tus horas de clases?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	2	22.2	22.2	22.2
	Moderadamente	3	33.3	33.3	55.6
	Muy poco	3	33.3	33.3	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 23: Ausencia en horas de clases

Fuente: Tabla 22

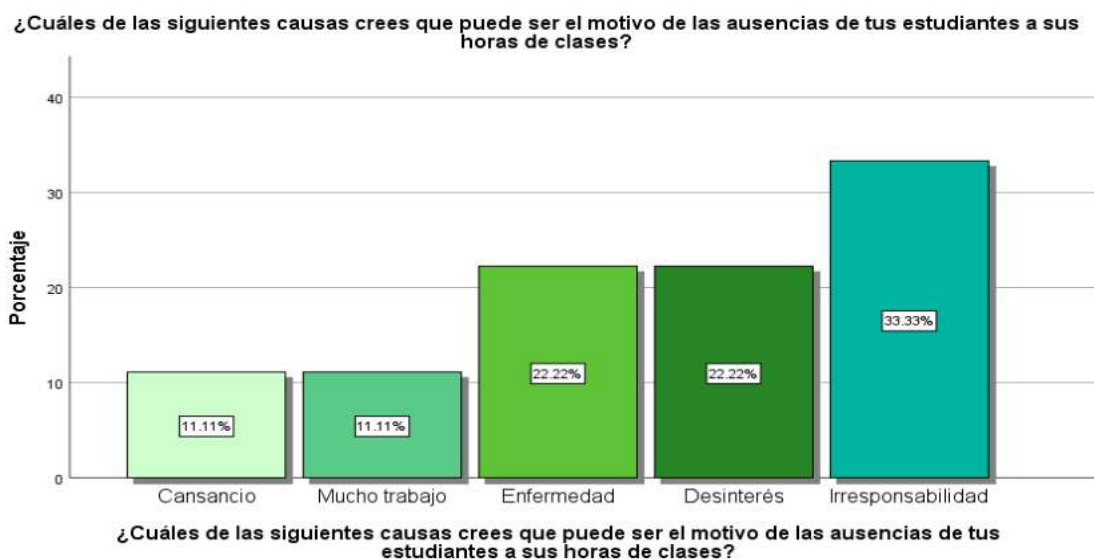
Los datos obtenidos muestran que el 22.2% eligen que “en gran medida”; el 33.3% seleccionan que “moderadamente” y “muy poco”; y un 11.1% determina que “nada”. Quedando demostrado que, muy poco y moderadamente estos alumnos se ausentan en sus horas de clases.

Tabla 23: Causas de las ausencias

¿Cuáles de las siguientes causas crees que puede ser el motivo de las ausencias de tus estudiantes a sus horas de clases?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cansancio	1	11.1	11.1	11.1
	Mucho trabajo	1	11.1	11.1	22.2
	Enfermedad	2	22.2	22.2	44.4
	Desinterés	2	22.2	22.2	66.7
	Irresponsabilidad	3	33.3	33.3	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 24: Causas de las ausencias

Fuente: Tabla 23

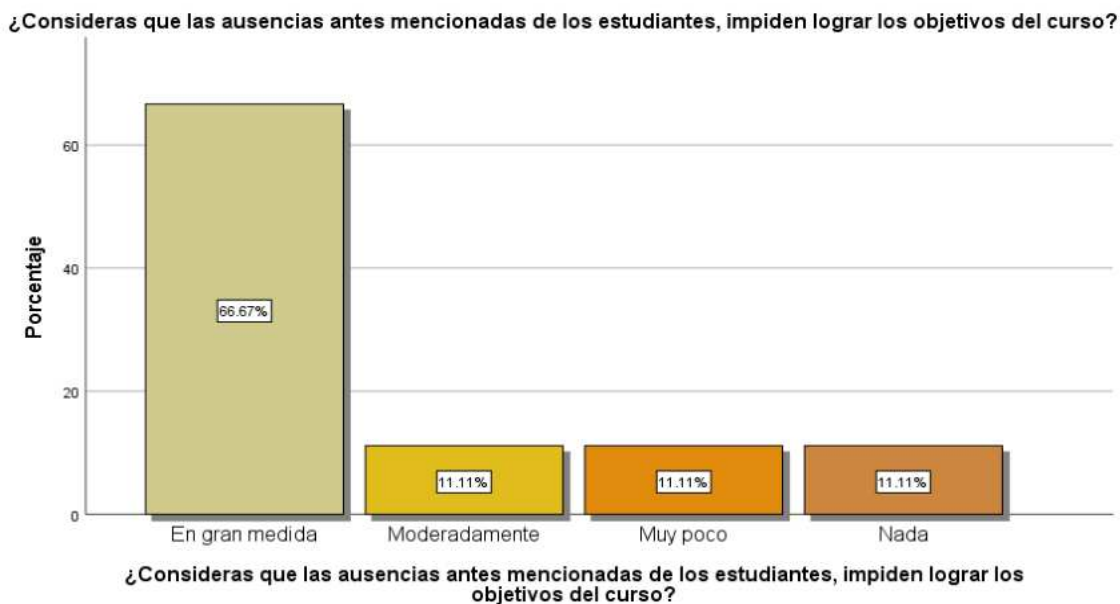
De acuerdo a la información recopilada, la causa que más hace que el estudiante se ausente es la “irresponsabilidad”, el cual es representado con un 33.3% de la población; luego sigue el “desinterés” y la “enfermedad” con un 22.2% cada una; después “mucho trabajo” y “cansancio” con un 11.1%.

Tabla 24: Objetivos del curso

¿Consideras que las ausencias antes mencionadas de los estudiantes, impiden lograr los objetivos del curso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	6	66.7	66.7	66.7
	Moderadamente	1	11.1	11.1	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 25: Objetivos del curso

Fuente: Tabla 24

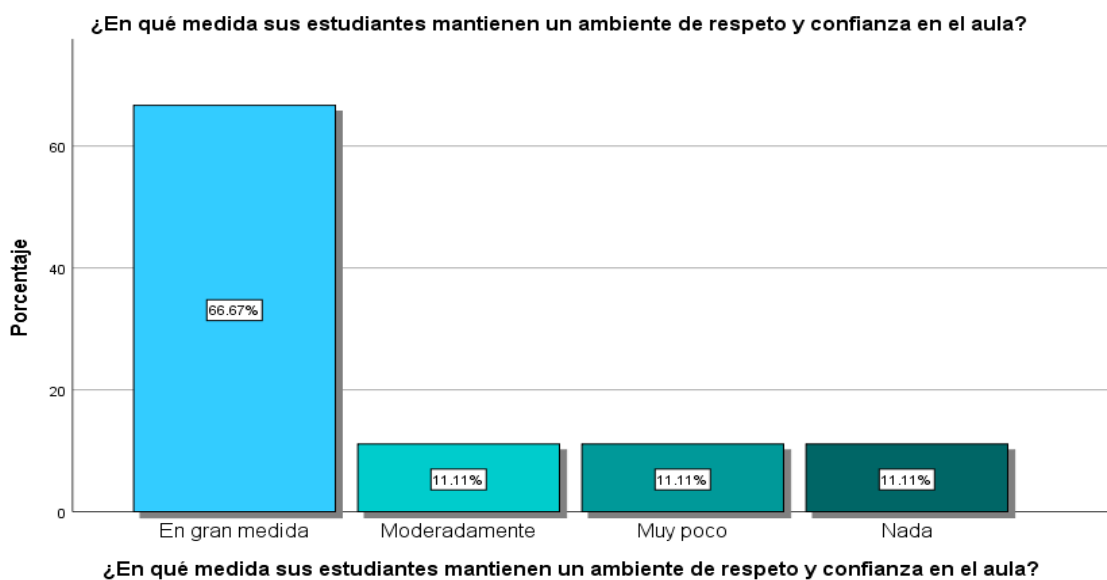
En relación con la tabla anterior, sobre las causas de las ausencias, se determinó que sí afectan el logro de los objetivos del curso, de modo que, 6 docentes, que representa el 66.6%, difieren que “en gran medida” y un 11.1% representando el resto de las opciones consideran que “moderadamente”, “muy poco” y “nada”.

Tabla 25: Ambiente sano dentro del aula

¿En qué medida sus estudiantes mantienen un ambiente de respeto y confianza en el aula?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	6	66.7	66.7	66.7
	Moderadamente	1	11.1	11.1	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 26: Ambiente sano dentro del aula

Fuente: Tabla 25

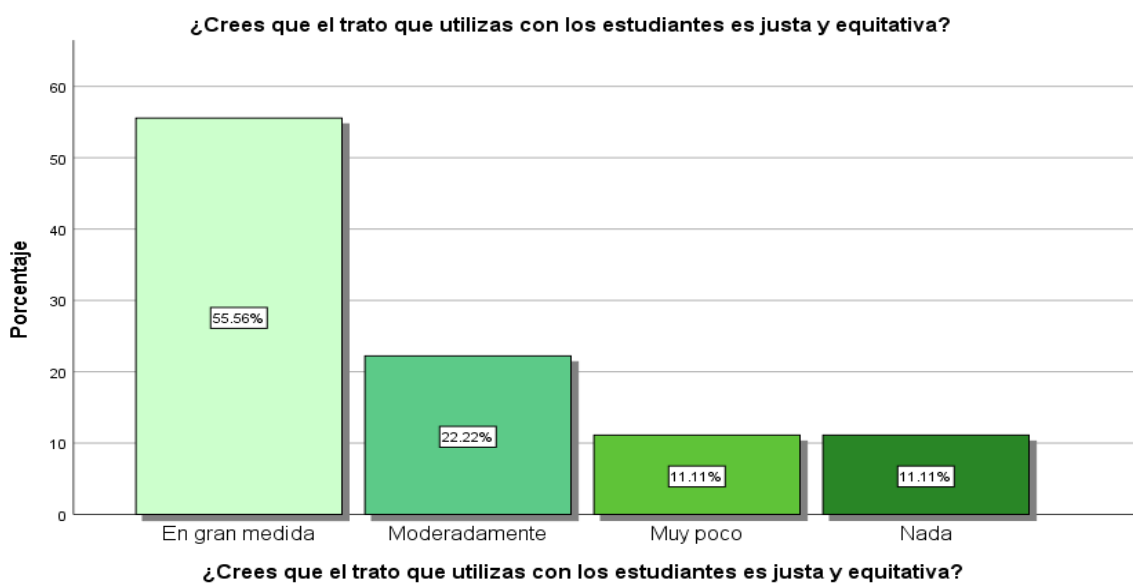
Con los datos obtenidos se deduce que la medida por la que un docente mantiene un respeto y confianza es la representada por un 66.6%, siendo “en gran medida” y el 11.1% para el resto de los casos, lo que determina que si se mantiene un ambiente sano dentro del aula escolar.

Tabla 26: El trato con los estudiantes

¿Crees que el trato que utilizas con los estudiantes es justa y equitativa?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	5	55.6	55.6	55.6
	Moderadamente	2	22.2	22.2	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 27: El trato con los estudiantes

Fuente: Tabla 26

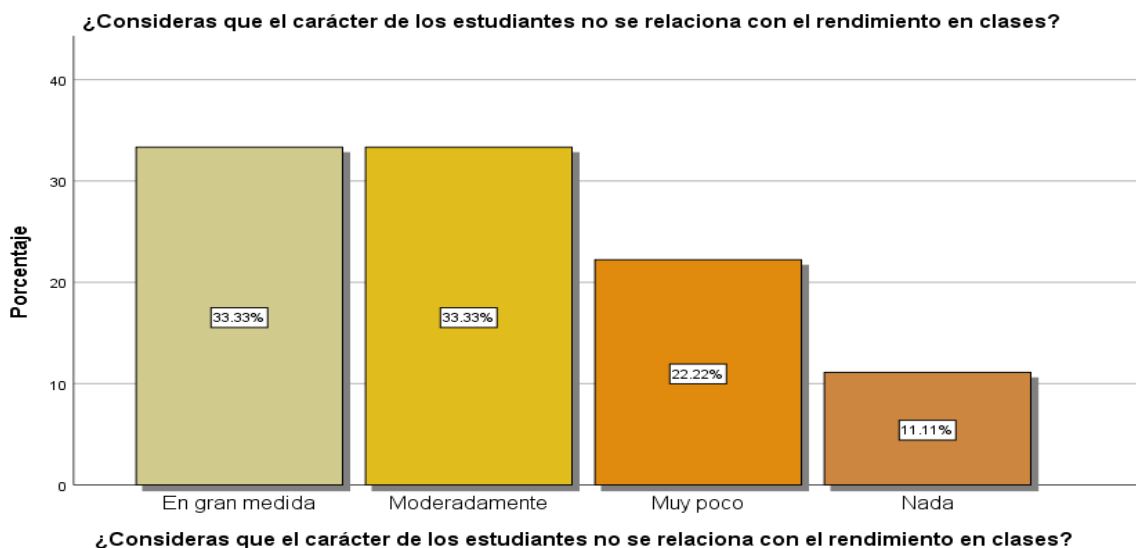
Según lo encuestado, el 55.5% considera que “en gran medida”; un 22.2% señala que “moderadamente” y “muy poco” y “nada” que es representado por el 11.1%. Estos niveles demuestran que la los tratos con los estudiantes es considerada justa y equitativa.

Tabla 27: El carácter de los estudiantes y su rendimiento escolar

¿Consideras que el carácter de los estudiantes no se relaciona con el rendimiento en clases?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	3	33.3	33.3	33.3
	Moderadamente	3	33.3	33.3	66.7
	Muy poco	2	22.2	22.2	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 28: El carácter de los estudiantes y el rendimiento escolar

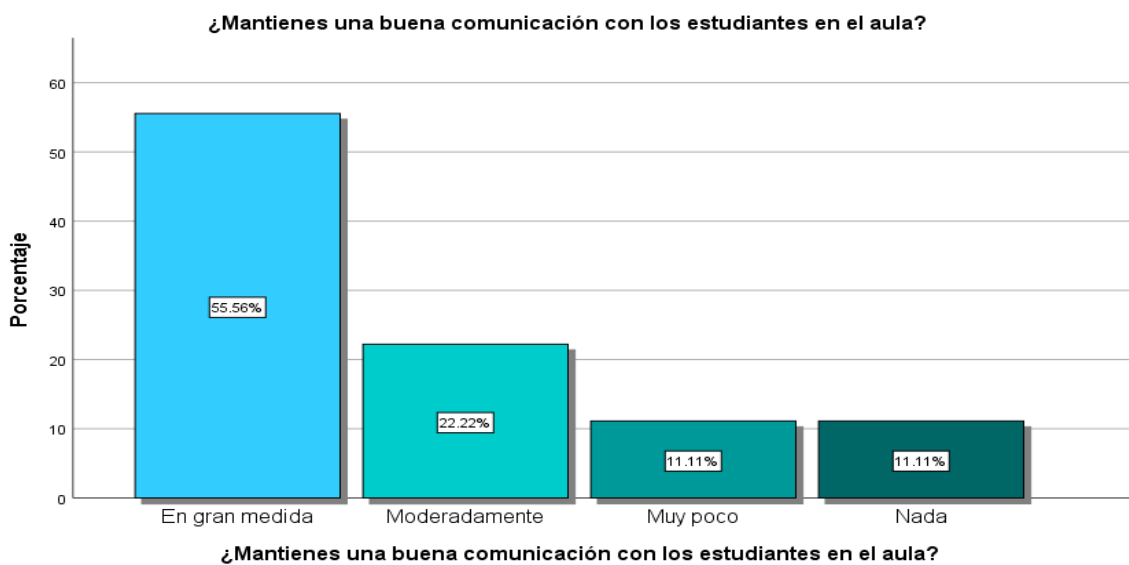
Fuente: Tabla 27

Los datos muestran que el carácter de los estudiantes no se relaciona con el rendimiento en clases “en gran medida” considerado por 3 docentes, representado por el 33.3% y “moderadamente” con el 33.3%; 2 docentes, que equivalen al 22.2%, determinan que “muy poco” y 1 docente, representado por el 11.1%, considera que “nada”. Se demuestra que en gran medida y moderadamente el carácter se relaciona con el rendimiento escolar.

Tabla 28: Buena comunicación con los estudiantes**¿Mantienes una buena comunicación con los estudiantes en el aula?**

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	En gran medida	5	55.6	55.6	55.6
	Moderadamente	2	22.2	22.2	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 29: Buena comunicación con los estudiantes

Fuente: Tabla 28

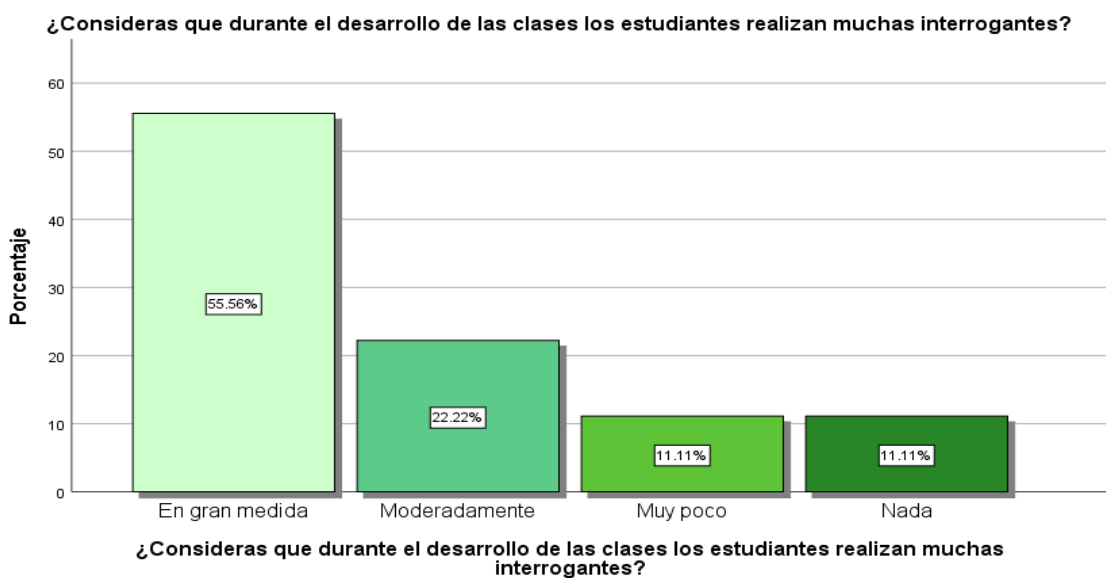
Al mostrar la distribución de las respuestas, la mayor parte de la población encuestada considera que “en gran medida”, que representa el 55.5%, se mantiene una buena comunicación con los estudiantes en el aula de clases; 22.2 % considera que “moderadamente” y un 11.1% señala que “muy poco” y 11.1% determinan que “nada”. Esto demuestra que si existe buena comunicación entre docente y estudiantes.

Tabla 29: Interrogantes de los estudiantes

¿Consideras que durante el desarrollo de las clases los estudiantes realizan muchas interrogantes?

		Fr ecuencia	Porcent aje	Porcent aje válido	Porcentaje acumulado
V álido	En gran medida	5	55.6	55.6	55.6
	Moderada mente	2	22.2	22.2	77.8
	Muy poco	1	11.1	11.1	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 30: Interrogantes de los estudiantes

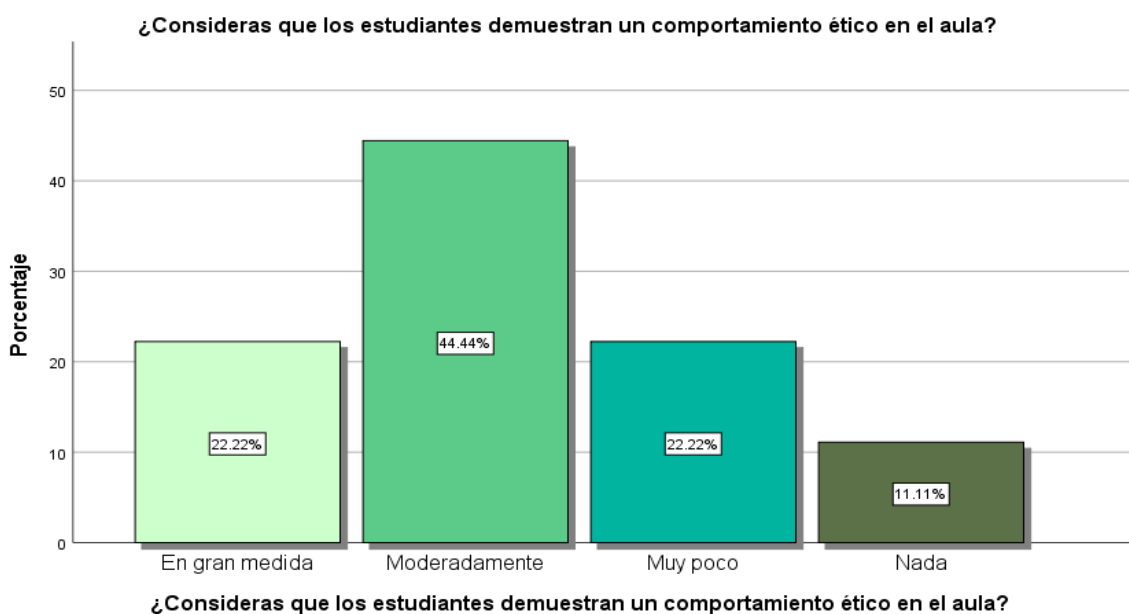
Fuente: Tabla 29

La cifra presentada en la tabla, considera que un 55.5% de la población encuestada, lo que corresponde a la mayoría de los encuestados, señalan que “en gran medida” los estudiantes realizan muchas interrogantes; el 22.2% señalan que “moderadamente” y “muy poco” y “nada” es representado por un 11.1%. Los datos demuestran que si los estudiantes realizan muchas preguntas.

Tabla 30: Comportamiento de los estudiantes**¿Consideras que los estudiantes demuestran un comportamiento ético en el aula?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	2	22.2	22.2	22.2
	Moderadamente	4	44.4	44.4	66.7
	Muy poco	2	22.2	22.2	88.9
	Nada	1	11.1	11.1	100.0
	Total	9	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 31: Comportamiento de los estudiantes

Fuente: Tabla 30

De acuerdo a los datos recopilados, el 44.4 %, que corresponde a 4 docentes, deducen que “moderadamente”; “muy poco” y en gran medida, equivalentes ambos casos al 22,2% y con un 11.1 %, siendo esto un solo docente, considera que “nada”. Así se demuestra que los estudiantes mantienen su comportamiento ético.

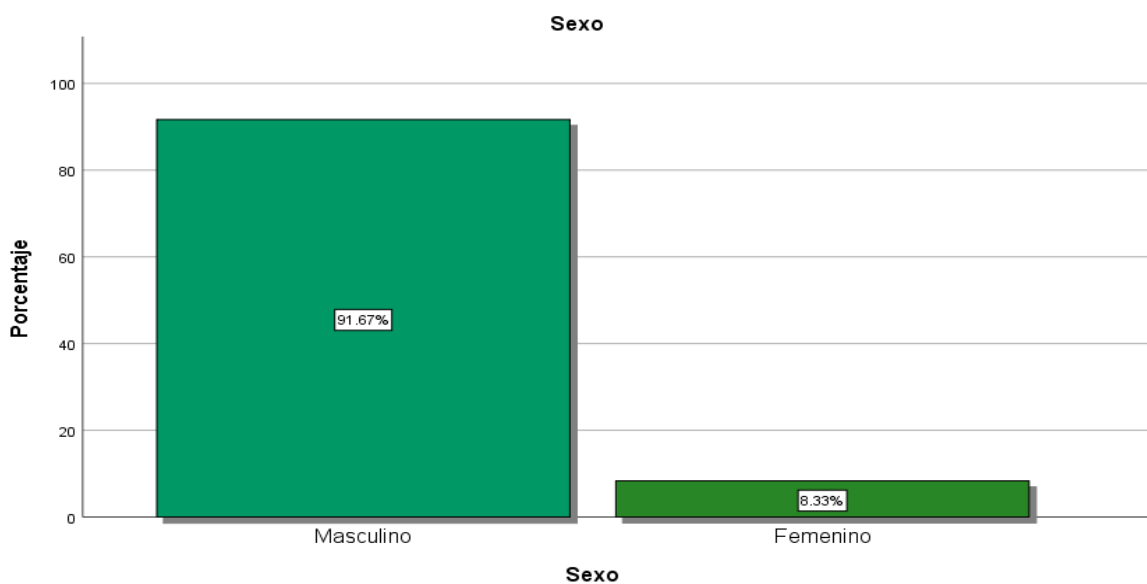
Resultados de encuesta aplicada a estudiantes

Tabla 31: Sexo del encuestado

		Sexo del encuestado			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
álido	Masculino	22	91.7	91.7	91.7
	Femenino	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 32: Sexo



Fuente: Tabla 31

Del análisis revela la distribución de género entre los estudiantes encuestados, se revela que el 91.6%, siendo 22 estudiantes, son del sexo masculino y un 8.3%, correspondiendo a 2 estudiantes, son de sexo femenino.

Tabla 32: Edad del encuestado

		Edad del encuestado			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18-21 años	18	75.0	75.0	75.0
	22-26 años	6	25.0	25.0	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 33: Edad

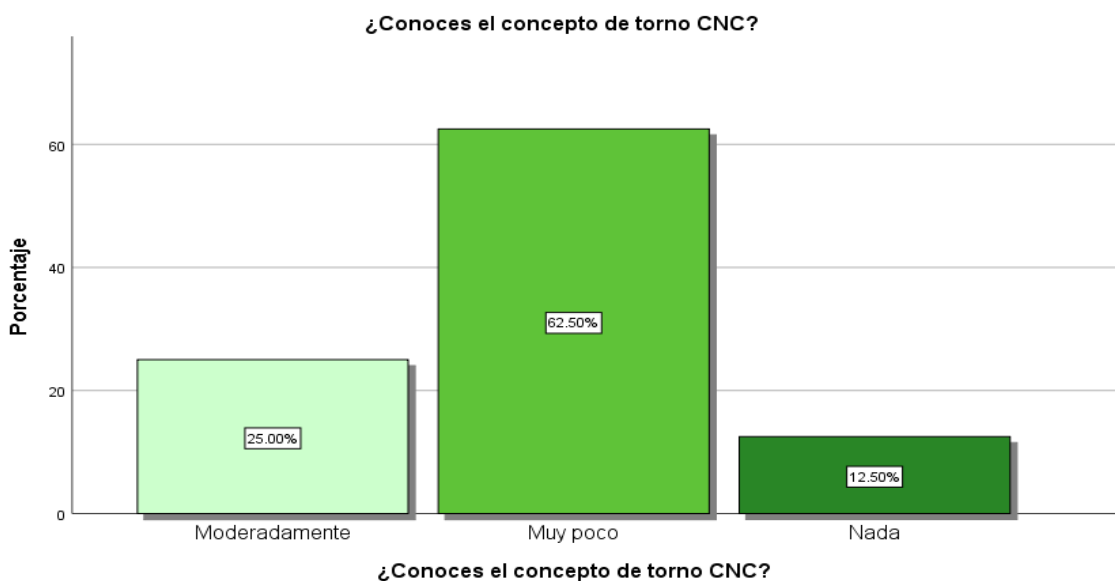
Fuente: Tabla 32

Del total de los encuestados que son 24, 18 estudiantes, el cual corresponde al 75%, están en edades de 18-21 años; mientras que, 6 estudiantes correspondientes al 25%, indican tener edades de 22 – 26 años.

Tabla 33: Concepto de torno CNC

		¿Conoces el concepto de torno CNC?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Moderadamente	6	25.0	25.0	25.0
	Muy poco	15	62.5	62.5	87.5
	Nada	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 34: Concepto de torno CNC

Fuente: Tabla 33

De acuerdo al análisis de los datos recopilados, un 25% señaló conocer “moderadamente” el concepto de torno CNC; un 62.5%, el cual es un total de 15 estudiantes, determinaron que “muy poco” y un 12.5%, siendo un total de 3 estudiantes, señalaron que “nada”. Este análisis muestra que es muy poco que los estudiantes saben acerca del concepto de torno CNC.

Tabla 34: Contenidos actualizados con la implementación de tornos CNC

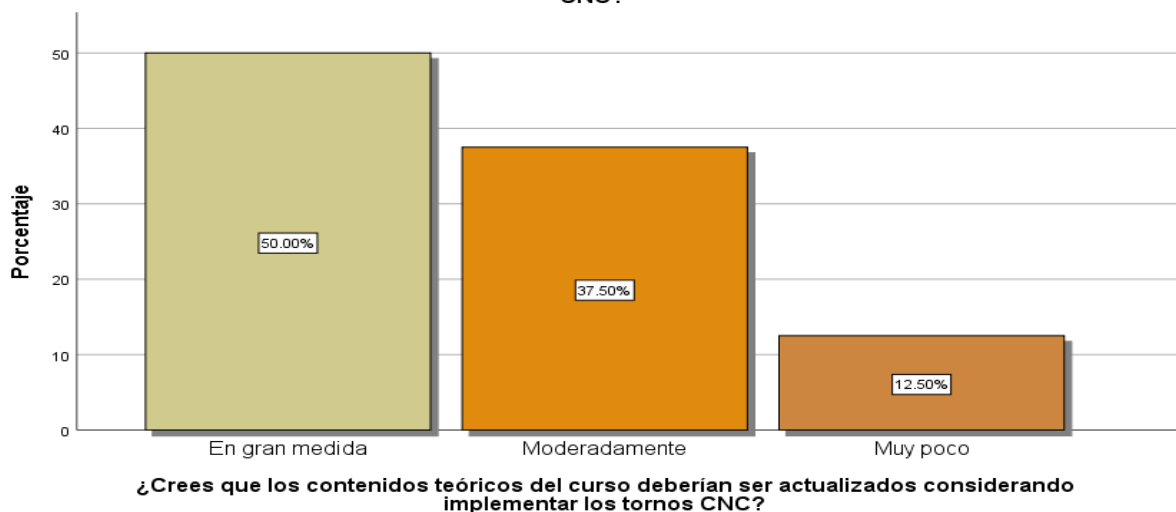
¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los tornos CNC?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	12	50.0	50.0	50.0
	Moderadamente	9	37.5	37.5	87.5
	Muy poco	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 35: Contenidos actualizados con la implementación de tornos CNC

¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los tornos CNC?



Fuente: Tabla 34

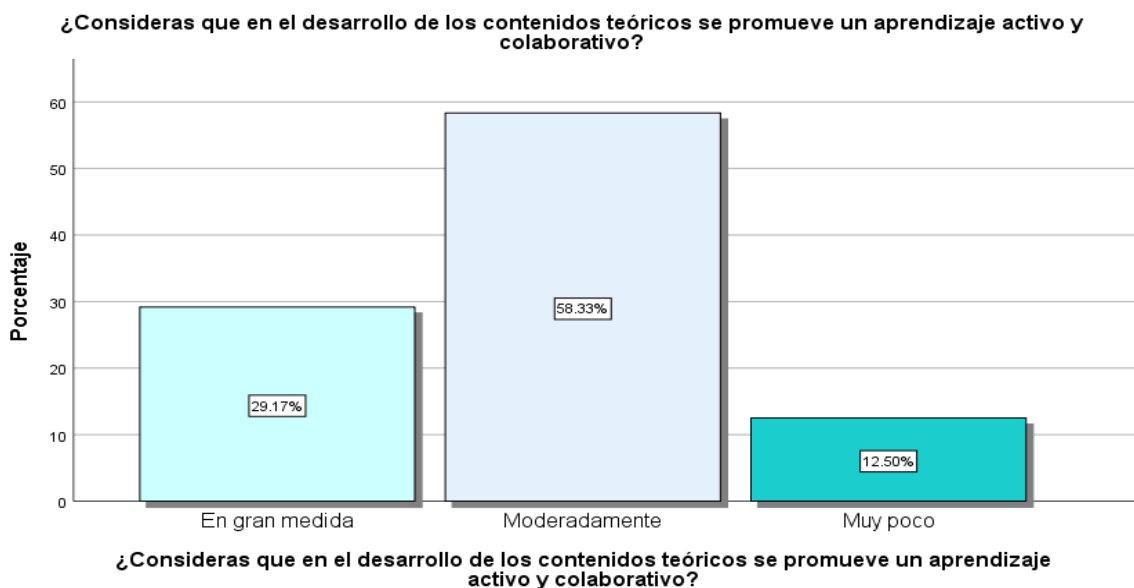
Se realizaron encuestas sobre la actualización de los contenidos con la implementación de los tornos CNC y el 50% de los encuestados correspondiente a 12 estudiantes, determinaron que se debe implementar “en gran medida”; un total de 9 estudiantes equivalentes al 37.5%, señalaron que “moderadamente y 3 estudiantes indicando el 12.5%, consideraron que “muy poco”, es decir, que la mayoría de los encuestados mostraron interés para que se actualicen los contenidos teóricos.

Tabla 35: Aprendizaje activo y colaborativo

¿Consideras que en el desarrollo de los contenidos teóricos se promueve un aprendizaje activo y colaborativo?

	Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		En gran medida	7	29.2	29.2	29.2
		Moderadamente	14	58.3	58.3	87.5
		Muy poco	3	12.5	12.5	100.0
		Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 36: Aprendizaje activo y colaborativo

Fuente: Tabla 35

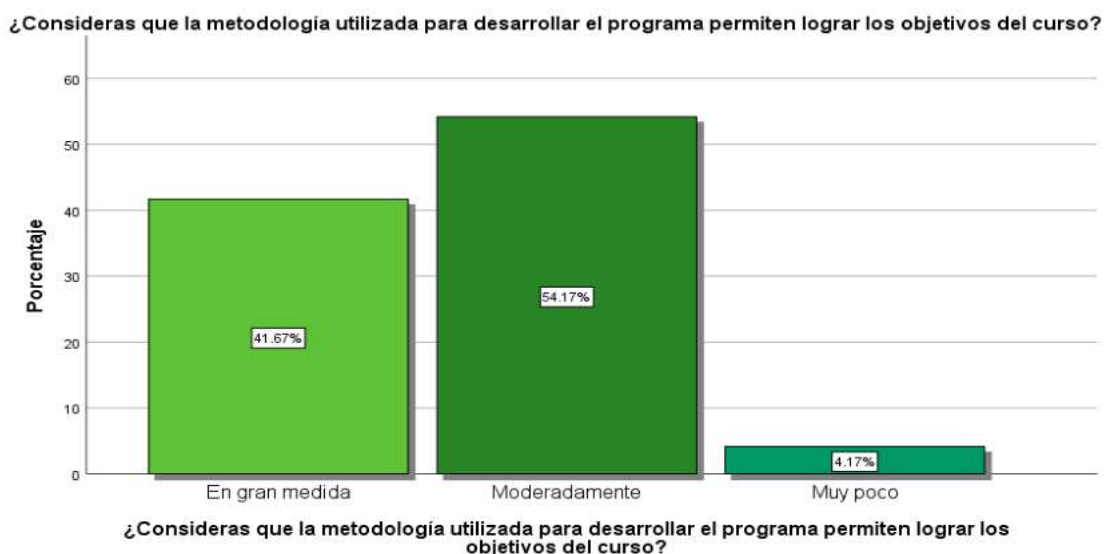
Los datos obtenidos muestran que 7 estudiantes, que corresponden al 29.1%, consideran que “en gran medida” se promueve un aprendizaje activo y colaborativo; mientras que un total de 14 estudiantes, que equivalen al 58.3%, demuestran que “moderadamente” y 3 estudiantes correspondientes al 12.5% señalan que “muy poco”. Queda demostrado que, si se promueve un aprendizaje activo y colaborativo, pero de forma moderada.

Tabla 36: Metodología

¿Consideras que la metodología utilizada para desarrollar el programa permite lograr los objetivos del curso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	10	41.7	41.7	41.7
	Moderadamente	13	54.2	54.2	95.8
	Muy poco	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 37: Metodología

Fuente: Tabla 36

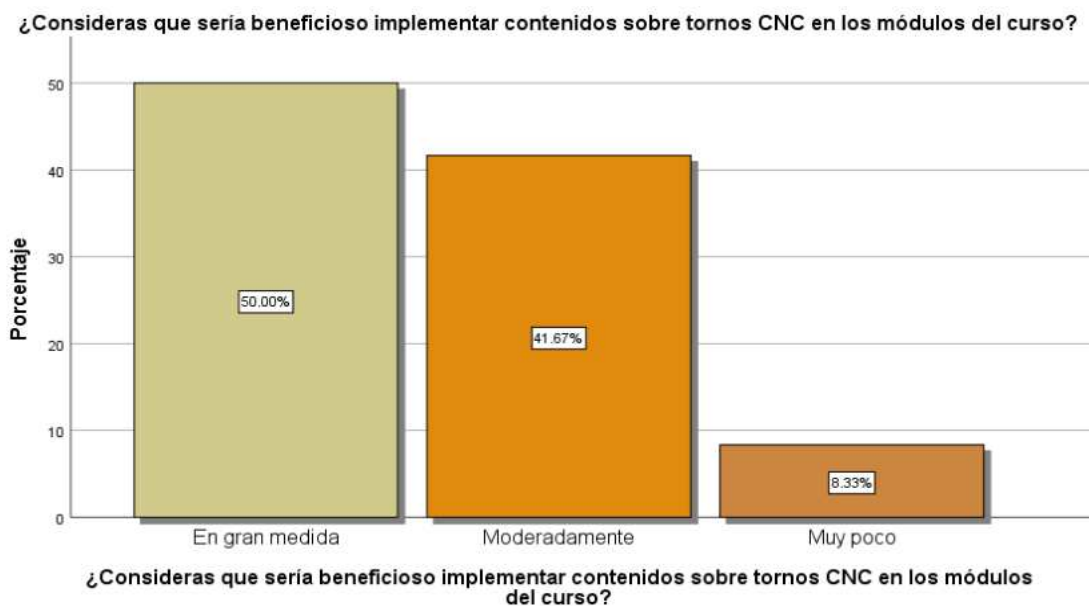
Al observar la distribución de las respuestas, se determina que 10 estudiantes equivalentes al 41.6%, indican que “en gran medida” las metodologías utilizadas logran los objetivos del curso; por otro lado, un total de 13 estudiantes, que corresponden al 54.1% señalan que “moderadamente” y 1 solo estudiante siendo un 4.1% demuestra que “muy poco”.

Tabla 37: Implementar contenidos sobre tornos CNC

¿Consideras que sería beneficioso implementar contenidos sobre tornos CNC en los módulos del curso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	12	50.0	50.0	50.0
	Moderadamente	10	41.7	41.7	91.7
	Muy poco	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 38: Implementar contenidos sobre tornos CNC

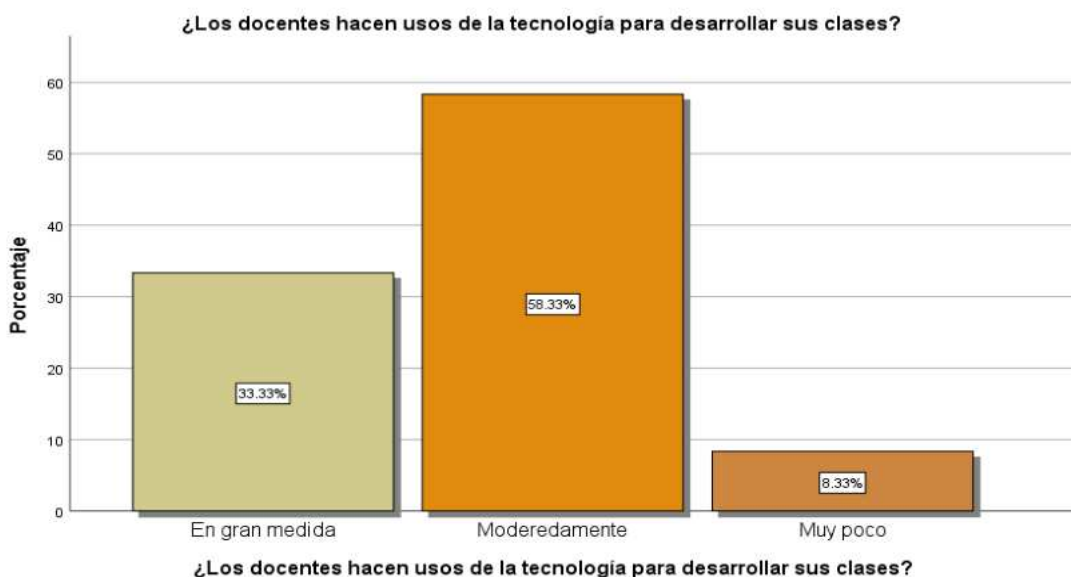
Fuente: Tabla 37

De las respuestas obtenidas, un 50% de los encuestados, siendo estos 12 estudiantes, determinan que “en gran medida” sería beneficioso la implementación de contenidos sobre tornos CNC; así mismo, un 41.6% considera que “moderadamente” y 2 estudiantes, que equivalen al 8.3% señalan que “muy poco”.

Tabla 38: Uso de la tecnología**¿Los docentes hacen uso de la tecnología para desarrollar sus clases?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	8	33.3	33.3	33.3
	Moderadamente	14	58.3	58.3	91.7
	Muy poco	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 39: Uso de la tecnología

Fuente: Tabla 38

Con los datos recopilados, se observa que un 58.3% siendo estos 14 estudiantes, consideran que los docentes hacen uso de la tecnología “moderadamente”; también, un 33.3 % considera que “en gran medida y un total de 8.3% señala que “muy poco”. Esto demuestra que, si es utilizada por el docente, pero de forma moderada.

Tabla 39: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC

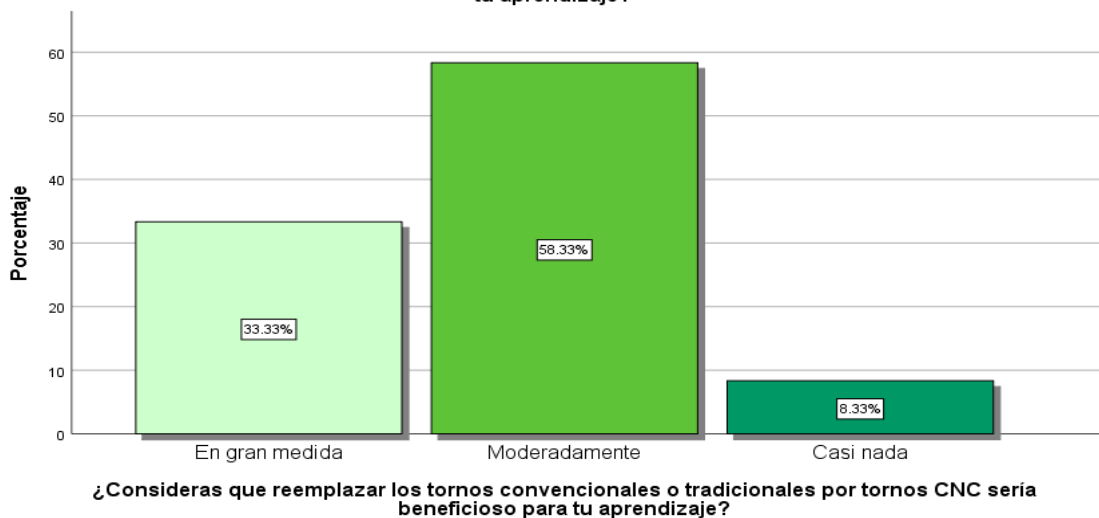
¿Consideras que reemplazar los tornos convencionales o tradicionales por tornos CNC sería beneficioso para tu aprendizaje?

	V		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
álido		En gran medida	8	33.3	33.3	33.3
		Moderadamente	14	58.3	58.3	91.7
		Casi nada	2	8.3	8.3	100.0
		Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 40: Reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC

¿Consideras que reemplazar los tornos convencionales o tradicionales por tornos CNC sería beneficioso para tu aprendizaje?



Fuente: Tabla 39

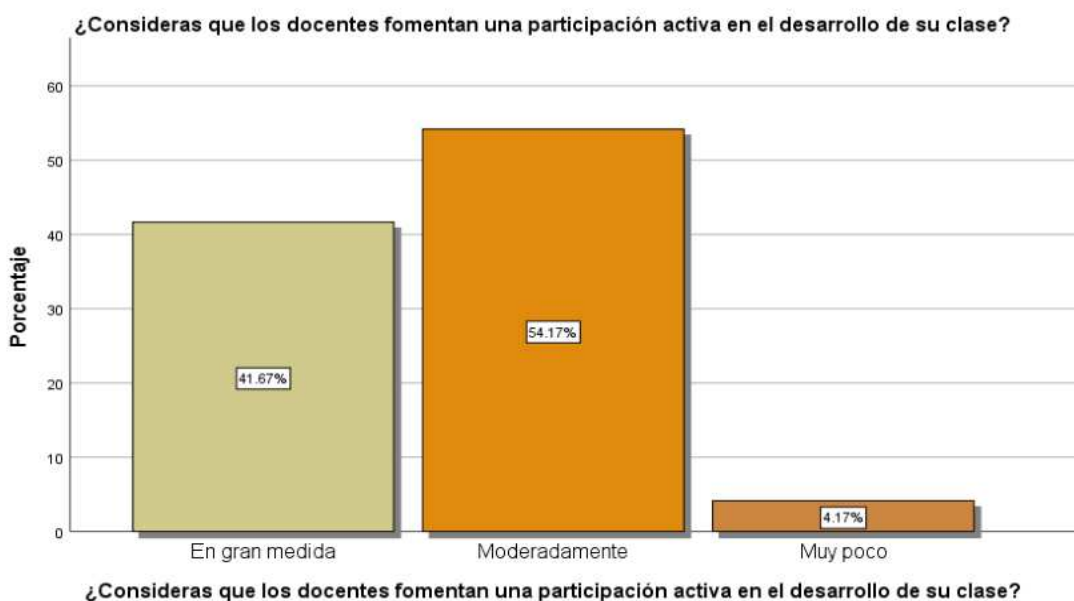
Según la encuesta aplicada, un total de 14 estudiantes, que corresponde al 58.3%, consideraron que “moderadamente” es beneficioso reemplazar los tornos convencionales por tornos CNC; mientras que, un 33.3% correspondientes a 8 estudiantes, señalaron que “en gran medida” y 2 estudiantes equivalente al 8.3%, determinaron que “casi nada”. Se observa que si consideran los estudiantes un factor importante para el logro de grandes aprendizajes.

Tabla 40: Fomentar un aprendizaje activo en clases

¿Consideras que los docentes fomentan una participación activa en el desarrollo de su clase?

	V		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
álido		En gran medida	10	41.7	41.7	41.7
		Moderadamente	13	54.2	54.2	95.8
		Muy poco	1	4.2	4.2	100.0
		Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 41: Fomentar un aprendizaje activo en clases

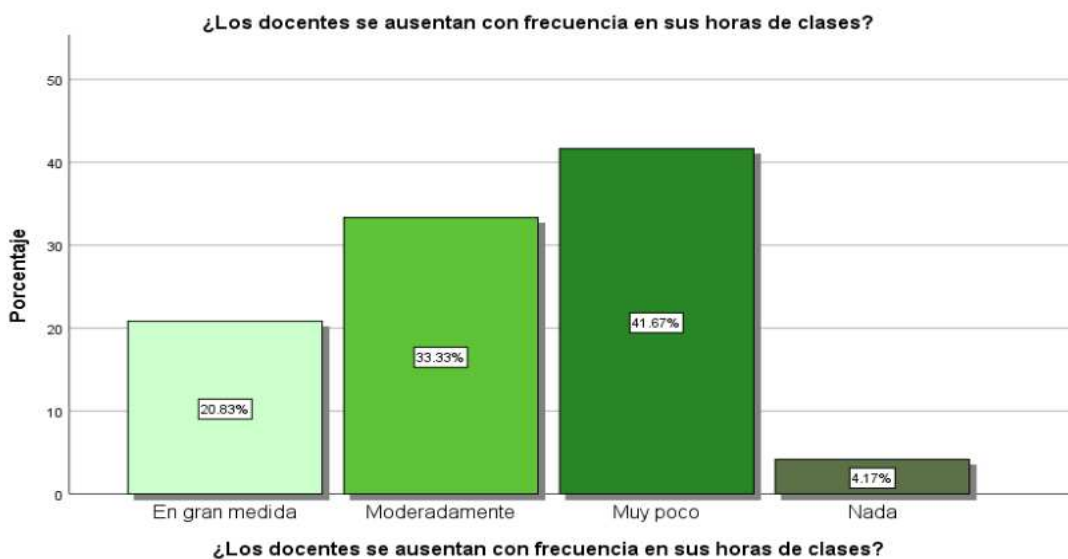
Fuente: Tabla 40

Según la tabla de análisis presentada, se deduce que un total de 13 estudiantes correspondientes al 54.1% determinan que “moderadamente” los docentes fomentan una participación activa en sus clases; por consiguiente, 10 estudiantes equivalentes al 41.6% consideran que “en gran medida” y un solo estudiante, que corresponde al 4.1%, indica que “muy poco”.

Tabla 41: Ausencia de docentes en horas de clases**¿Los docentes se ausentan con frecuencia en sus horas de clases?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	5	20.8	20.8	20.8
	Moderadamente	8	33.3	33.3	54.2
	Muy poco	10	41.7	41.7	95.8
	Nada	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 42: Ausencia de docentes en horas de clases

Fuente: Tabla 41

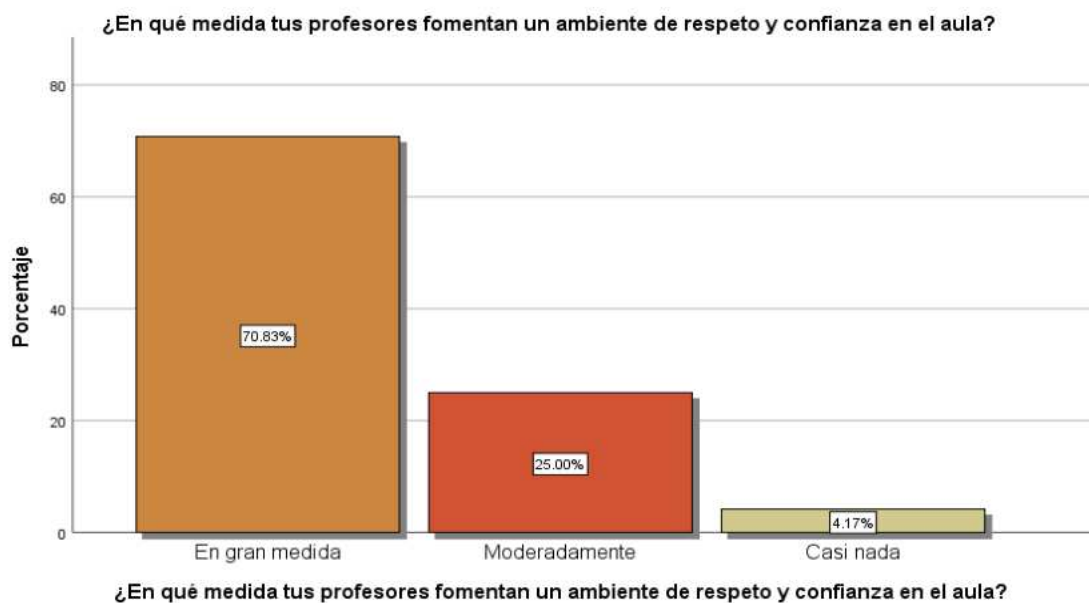
Los datos obtenidos demuestran con una población de 10 estudiantes encuestados, que equivalen al 41.6%, que “muy poco” estos docentes se ausentan en sus horas de clase; así mismo, 8 estudiantes, que corresponden al 33.3%, señalan que “moderadamente”; 5 estudiantes siendo estos un 20.8% de la población encuestada, determinan que “en gran medida” y un docente, indicando un 4.1%, considera que “nada”.

Tabla 42: Los profesores fomentan un ambiente de respeto y confianza en el aula

¿En qué medida tus profesores fomentan un ambiente de respeto y confianza en el aula?

	Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		En gran medida	17	70.8	70.8	70.8
		Moderadamente	6	25.0	25.0	95.8
		Casi nada	1	4.2	4.2	100.0
		Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 43: Los profesores fomentan un ambiente de respeto y confianza en el aula

Fuente: Tabla 42

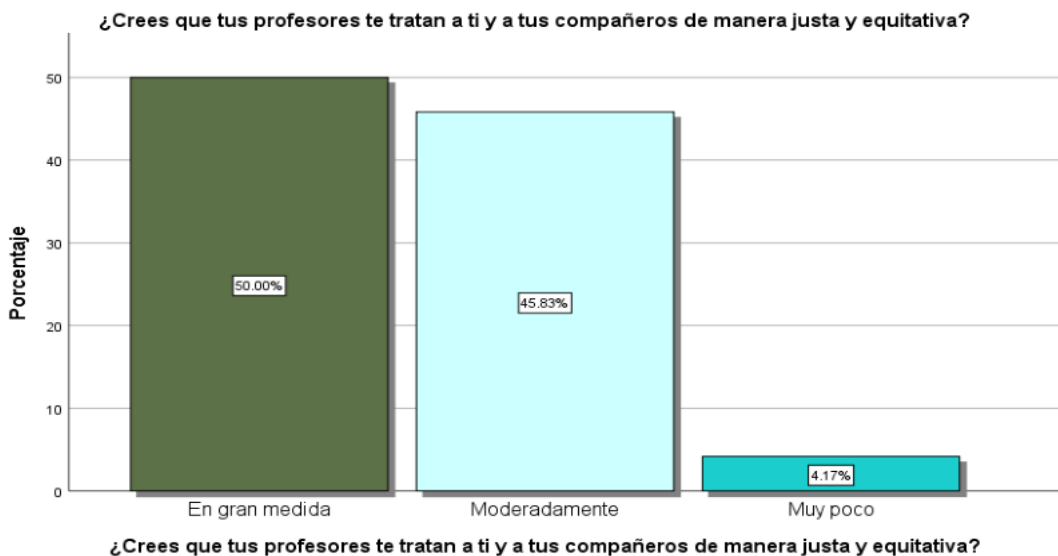
El análisis de la frecuencia de respuestas indica con un 70% de los encuestados que “en gran medida” los docentes fomentan un ambiente de respeto y confianza en sus clases; un total de 25%, indican que “moderadamente” y el 4.1% demuestra que “casi nada”. De modo que, los estudiantes están satisfecho con el ambiente que mantienen sus docentes al impartir sus clases.

Tabla 43: Trato de los docentes hacia los estudiantes

¿Crees que tus profesores te tratan a ti y a tus compañeros de manera justa y equitativa?

	Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		En gran medida	12	50.0	50.0	50.0
		Moderadamente	11	45.8	45.8	95.8
		Muy poco	1	4.2	4.2	100.0
		Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 44: Trato de los docentes hacia los estudiantes

Fuente: Tabla 43

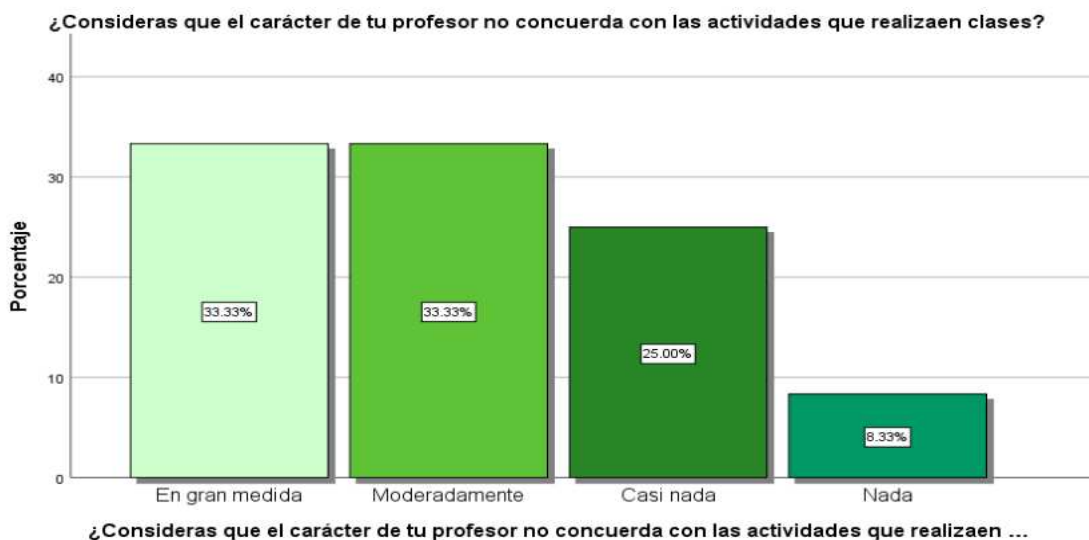
La información recopilada demuestra que, del total de los encuestados un 50% siendo 12 estudiantes, señalan que “en gran medida” reciben todos los estudiantes un trato justo y equitativo; 11 estudiantes equivalentes al 45.8%, indican que “moderadamente” y un solo estudiante, siendo el 4.1%, determina que “muy poco” recibe ese trato de parte del docente.

Tabla 44: El carácter del profesor en las actividades de clase

¿Consideras que el carácter de tu profesor no concuerda con las actividades que realiza en clases?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	8	33.3	33.3	33.3
	Moderadamente	8	33.3	33.3	66.7
	Casi nada	6	25.0	25.0	91.7
	Nada	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 45: El carácter del profesor en las actividades de clase

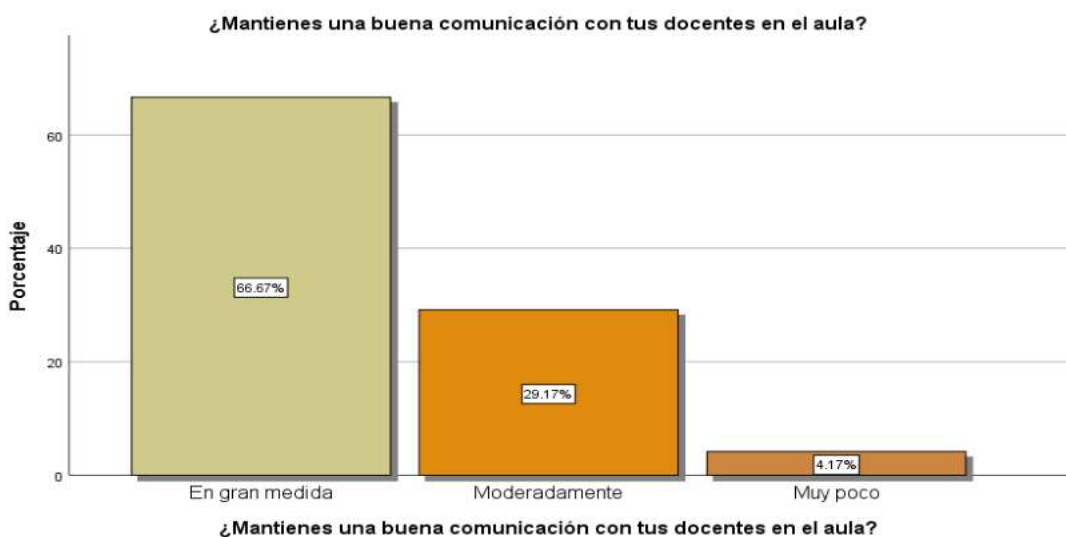
Fuente: Tabla 44

Según el análisis de los datos recopilados, un total de 33.3% de los encuestados demuestran que “en gran medida” y 33.3% señalan que “moderadamente”, es decir, que la misma cantidad de los encuestados señalan que el carácter del docente no concuerda con las actividades que realiza en clase; pero un total de 25% consideran que “casi nada” y un 8.3% indican que “nada”.

Tabla 45: Buena comunicación con los docentes**¿Mantienes una buena comunicación con tus docentes en el aula?**

			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida		16	66.7	66.7	66.7
	Moderadamente		7	29.2	29.2	95.8
	Muy poco		1	4.2	4.2	100.0
	Total		24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 46: Buena comunicación con los docentes

Fuente: Tabla 45

De acuerdo a la tabla presentada, 16 estudiantes, que corresponde al 66.6%, consideran que “en gran medida” los docentes mantienen una buena comunicación con los estudiantes en el aula de clases; mientras que 7 estudiantes, que equivalen al 29.1%, indican que “moderadamente” y un solo estudiante siendo un 4.1%, señala que “muy poco”. Queda demostrado que si hay buena comunicación de parte del docente con la mayoría de los estudiantes.

Tabla 46: Interrogantes de los estudiantes durante las clases

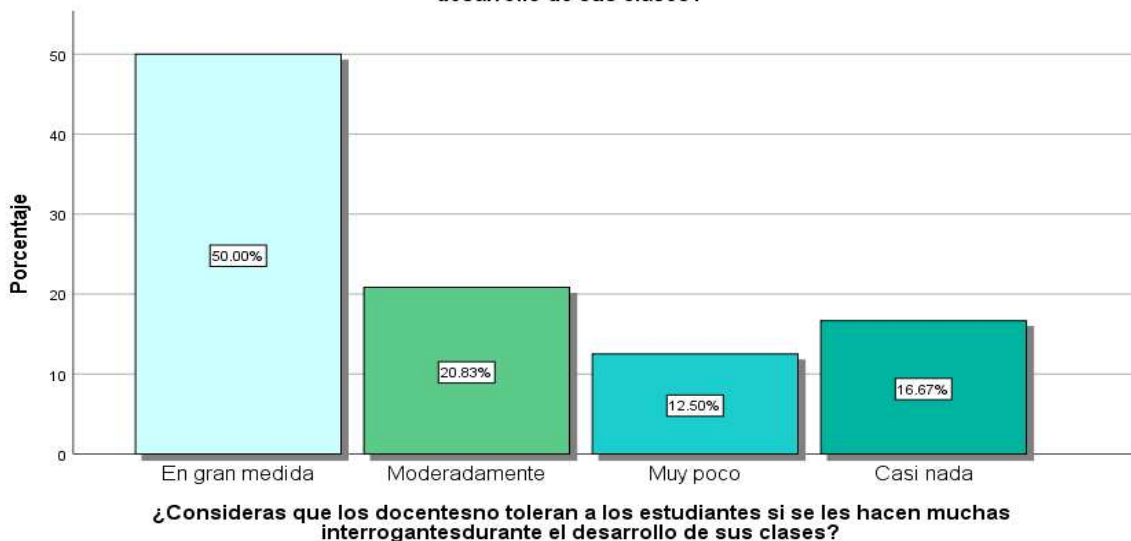
¿Consideras que los docentes no toleran a los estudiantes si se les hacen muchas interrogantes durante el desarrollo de sus clases?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	12	50.0	50.0	50.0
	Moderadamente	5	20.8	20.8	70.8
	Muy poco	3	12.5	12.5	83.3
	Casi nada	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 47: Interrogantes de los estudiantes durante las clases

¿Consideras que los docentes no toleran a los estudiantes si se les hacen muchas interrogantes durante el desarrollo de sus clases?



Fuente: Tabla 46

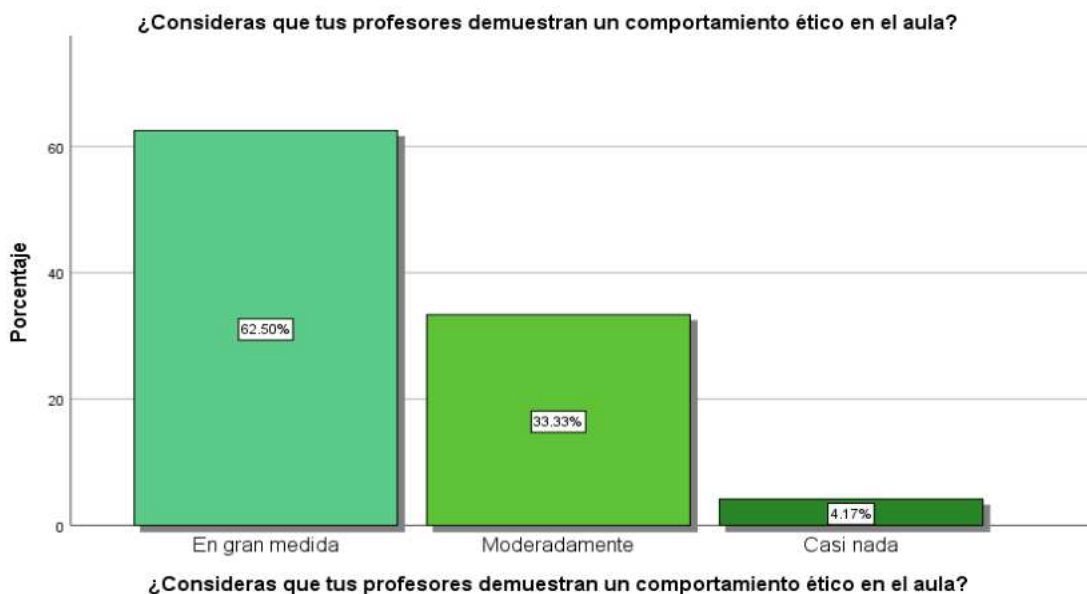
Los datos obtenidos muestran que, del total de los encuestados, 12 estudiantes correspondientes al 50% consideran que “en gran medida” los docentes no toleran demasiadas interrogantes por parte del docente; 5 estudiantes equivalentes al 20.8%, determinan que “moderadamente”; 4 estudiantes siendo estos el 16.6%, señalan que “casi nada” y 3 estudiantes, que equivalen al 12.5% indican que “muy poco” son tolerados si hacen muchas preguntas.

Tabla 47: Comportamiento ético de los docentes en el aula

¿Consideras que tus profesores demuestran un comportamiento ético en el aula?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En gran medida	15	62.5	62.5	62.5
	Moderadamente	8	33.3	33.3	95.8
	Casi nada	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá (2025).

Figura 48: Comportamiento ético de los docentes en el aula

Fuente: Tabla 47

Se observa que, un 62.5% de estudiantes encuestados determinan que “en gran medida” los docentes mantienen un comportamiento ético en el aula; un total de 33.3% consideran que “moderadamente” y un solo estudiante siendo el 4.1%, indica que “casi nada”. Se considera que los docentes en su gran mayoría sí mantienen un buen comportamiento ético en su aula de clases.

Comprobación de hipótesis

Los resultados demuestran que la hipótesis planteada fue aceptada mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson que dio como resultado un valor alrededor de 1, de modo que entre más cerca se presenten los resultados, mayor es la comprobación de la hipótesis de investigación. Así pues, se presentan las correlaciones altas que comprueban la hipótesis de investigación.

Resultados de correlación de encuesta aplicada a docentes

Tabla 48

Correlaciones

		¿Ha tenido la oportunidad de trabajar con tornos CNC dentro de su trayectoria profesional?	¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los tornos CNC?
¿Ha tenido la oportunidad de trabajar con tornos CNC dentro de su trayectoria profesional?	Correlación de Pearson	1	.849**
	Sig. (bilateral)		.004
	N	9	9
¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los tornos CNC?	Correlación de Pearson	.849**	1
	Sig. (bilateral)	.004	
	N	9	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los datos muestran el análisis de las encuestas acerca de la oportunidad de trabajar con tornos CNC en relación con la actualización de contenidos actualizados sobre la implementación de los tornos CNC, de modo que, se determina que es beneficioso para los estudiantes contar con esta preparación académica, ya que influye positivamente en el conocimiento amplio de cada uno de ellos.

Tabla 49

Correlaciones

		¿Utilizas recursos tecnológicos para desarrollar tus clases?	¿Consideras que las ausencias antes mencionadas de los estudiantes, impiden lograr los objetivos del curso?
¿Utilizas recursos tecnológicos para desarrollar tus clases?	Correlación de Pearson	1	.956**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	9	9
¿Consideras que las ausencias antes mencionadas de los estudiantes, impiden lograr los objetivos del curso?	Correlación de Pearson	.956**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	9	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El análisis demuestra que la relación existente entre los recursos tecnológicos utilizados para el desarrollo de las clases permite que muchos estudiantes no deserten en el curso dado, porque se obtienen resultados precisos sobre las ausencias de los estudiantes y el fracaso escolar, siempre dejando evidente que son varios los factores que conllevan a obtener ausencias.

Tabla 50

Correlaciones

		¿Crees que el trato que utilizas con tus estudiantes es justa y equitativa?	¿Mantienes una buena comunicación con tus estudiantes en el aula?
¿Crees que el trato que utilizas con tus estudiantes es justa y equitativa?	Correlación de Pearson	1	.895**
	Sig. (bilateral)		.001
	N	9	9
¿Mantienes una buena comunicación con tus estudiantes en el aula?	Correlación de Pearson	.895**	1
	Sig. (bilateral)	.001	
	N	9	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Lo datos recopilados en la encuesta aplicada evidencian que el ambiente laboral que se desarrolla durante las clases es buena y agradable, donde la mayoría de los encuestados determinan que es justa y equitativa y que existe una buena comunicación tanto de docentes como de los estudiantes, siendo esto un factor importante para el aprendizaje eficiente de los educandos.

Resultados de correlación de encuesta aplicada a estudiantes

Tabla 51**Correlaciones**

		¿Mantienes una buena comunicación con tus docentes en el aula?	¿Consideras que tus profesores demuestran un comportamiento ético en el aula?
¿Mantienes una buena comunicación con tus docentes en el aula?	Correlación de Pearson	1	.710**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	24	24
¿Consideras que tus profesores demuestran un comportamiento ético en el aula?	Correlación de Pearson	.710**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	24	24

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La relación entre los docentes y los estudiantes queda demostrada como eficiente, de modo que, se determina que se fomenta la buena comunicación y los comportamientos de los docentes hacia los estudiantes. Así pues, el conocimiento que se desea transmitir es eficaz.

Tabla 52

Correlaciones

		¿Consideras que los docentes no toleran a los estudiantes si se les hacen muchas interrogantes durante el desarrollo de sus clases?	¿Consideras que tus profesores demuestran un comportamiento ético en el aula?
¿Consideras que los docentes no toleran a los estudiantes si se les hacen muchas interrogantes durante el desarrollo de sus clases?	Correlación de Pearson	1	.973**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	24	24
¿Consideras que tus profesores demuestran un comportamiento ético en el aula?	Correlación de Pearson	.973**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	24	24

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El análisis determina que el comportamiento ético de los docentes influye significativamente en su comportamiento hacia sus estudiantes, por lo tanto, en ciertas medidas define su actitud frente al desafío que los estudiantes le presenten, en este caso, las diversas interrogantes.

Tabla 53

Correlaciones

		¿Las técnicas de enseñanza que utiliza el profesor te permiten desarrollar habilidades y comprender los principios del mecanizado?	¿Consideras que sería beneficioso implementar contenidos sobre tornos CNC en los módulos del curso?
¿Las técnicas de enseñanza que utiliza el profesor te permiten desarrollar habilidades y comprender los principios del mecanizado?	Correlación de Pearson	1	.910**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	24	24
¿Consideras que sería beneficioso implementar contenidos sobre tornos CNC en los módulos del curso?	Correlación de Pearson	.910**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	24	24

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Con un índice de correlación significativa, se demuestra que ambas variables, en esta ocasión, las técnicas de enseñanzas con la implementación de contenidos sobre tornos CNC, permiten desarrollar en los estudiantes habilidades y comprensión de elementos básicos de mecanizados que contribuyen al fortalecimiento de sus conocimientos en la industria mecánica.

CAPITULO V
PROPUESTA

PROPUESTA DE UNA PEDAGOGÍA COGNITIVA-CONSTRUCTIVA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS TORNOS CNC EN EL CURSO DE TECNOLOGÍA MECÁNICA DE PRECISIÓN DE LA U.T.P., SEDE VERAGUAS, 2025.

5.1 Introducción

La propuesta sobre la pedagogía cognitiva constructiva en la enseñanza y aprendizaje de los tornos CNC permite desarrollar diversas metodologías, estrategias técnicas y recursos de enseñanzas y aprendizajes basados en la construcción de sus propios conocimientos, lo cual contribuye a la eficiencia y preparación profesional de los estudiantes.

En la presente propuesta se desarrollan temas como son los modelos pedagógicos, tipos de modelos, modelo cognitivo / modelo constructivista, teorías en las que se basan los modelos cognitivo constructivista, aprendizaje basado en proyecto y aprendizaje basado en la resolución de problemas, desarrollando las características, estrategias y herramientas para la enseñanza y aprendizaje de los tornos CNC.

La enseñanza y aprendizaje a través del modelo cognitivo constructivo permite potenciar el desarrollo de las habilidades de cada uno de los estudiantes, ayudándoles a formarlos competitivamente para el campo laboral y profesional. Finalmente, el docente enseña combinando la práctica con la teoría.

5.2 Justificación

Con esta propuesta se pretende hacer énfasis en los modelos pedagógicos tanto cognitivo como constructivista, lo cual determina una perspectiva del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje interactuando entre las propias experiencias como en los conocimientos teóricos. En base al desarrollo de las actividades pedagógicas y la construcción del conocimiento de los estudiantes, se conoce al docente como el principal actor, debido a que gracias a sus habilidades

de enseñanza utilizando diversas metodologías, estrategias, técnicas y recursos, forman seres competentes y eficientes para el ámbito laboral. De este modo, la utilización de los tornos CNC en la actualidad ha sido un factor predominando en la industria mecánica, ya que con el pasar del tiempo ha ido avanzando e innovando, de forma que una excelente preparación académica tanto en lo teórico como en lo práctico contribuye de manera significativa en el conocimiento del estudiante.

Esta propuesta va dirigida a los docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, del curso de Tecnología Mecánica de Precisión, 2025. Cuyo propósito es apoyar a la labor docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de metodologías que combinen lo práctico con lo teórico para la adquisición de un aprendizaje más completo, competente e innovador.

5.3 Objetivos

5.3.1 General

Capacitar a los docentes del curso de Tecnología Mecánica de Precisión de la U.T.P., sede Veraguas sobre el modelo pedagógico cognitivo constructivista y la estrategia basada en proyecto y la resolución de problemas en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los tornos CNC.

5.3.2 Específicos

- Conocer la perspectiva de los docentes del curso de Tecnología Mecánica de Precisión de la U.T.P., sede Veraguas sobre el Modelo Pedagógico Cognitivo Constructivista en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Identificar los temas que se desarrollarán durante la capacitación docente sobre el Modelo Pedagógico Cognitivo Constructivista.

- Realizar actividades que fomente la construcción del conocimiento a través del aprendizaje basado en proyecto y el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
- Seleccionar estrategias innovadoras y motivadoras que contribuyan al aprendizaje del estudiante en la interacción del desarrollo de contenidos teóricos y prácticos.
- Valorar la actitud docente y estudiante en el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de los tornos CNC de manera eficiente.

5.4 Organización y responsabilidad del programa de capacitación

Para que se realice efectivamente esta propuesta se llevará a cabo una previa planificación:

5.4.1 Beneficiarios

En el desarrollo de la capacitación sobre el Modelo Pedagógico Cognitivo Constructivista se seleccionarán los docentes que imparten el curso de Tecnología Mecánica de Precisión de la Universidad Tecnológica de Panamá, sede Veraguas, quienes son un total de 3.

5.5 Elementos de la propuesta

5.5.1 Módulos

Esta capacitación docente consta de 5 módulos que serán desarrollados en dos semanas con un total de 40 horas en un horario de 8:00 a. m. a 12:00 p. m.

Los módulos que se desarrollarán son los siguientes:

Módulo 1: Modelos pedagógicos

Módulo 2: Tipos de modelos pedagógicos

Módulo 3: Modelo Cognitivo / Modelo Constructivista

Módulo 4: Teorías en la que se basa el modelo cognitivo constructivista

Módulo 5: Aplicación práctica: Torneado CNC bajo el enfoque Cognitivo-Constructivista.

5.5.2 Recursos

Para llevar a cabo la capacitación seminario docente es necesario a utilización de los recursos humanos como materiales para que este sea exitoso, lo cual se mencionan a continuación:

5.5.2.1 Recursos humanos

En el desarrollo de esta capacitación del personal docente se cuenta con la participación del docente capacitador y los docentes que serán los agentes participativos del desarrollo (docentes del curso de Tecnología Mecánica de Precisión).

5.5.2.2 Recursos materiales

Los recursos materiales que serán utilizados durante el seminario capacitación son los siguientes:

- Multimedia y laptop
- Hojas blancas / de rayas, lápices
- Pizarra, marcadores de pizarra y borrados de pizarra
- Marcadores permanentes
- Cartulinas / papelógrafos
- Otros

5.5.3 Costos

Rubros	Costo/ totales
Dos resmas de hojas blancas	9.98
Internet	50.00
Una resma de hojas de raya	4.99
Una docena de lápices	3.99
Cuatro marcadores de pizarra	11.96
Cinco marcadores permanentes	14.95
Un borrador de pizarra	3.99
Diez cartulinas	3.00
Brindis (merienda)	150.00
Transporte	50.00
Imprevistos	200.00
Total	502.86

5.5.4 Condiciones del espacio

El seminario capacitación que se realizará estará dotado de un espacio agradable, el cual reúne las siguientes condiciones:

- Un salón limpio
- Aire acondicionado
- Silla destinada para cada participante
- Un espacio amplio para el desarrollo de diversas actividades

5.5.5.1 Actividades de seguimiento y evaluación

Con las actividades de seguimiento y evaluación se obtienen propósitos como ser un apoyo para garantizar mejor eficiencia en el desarrollo de las actividades que se realizarán durante el seminario capacitación, logrando que los participantes obtengan una perspectiva nueva acerca de los nuevos paradigmas pedagógicos y en especial, el Modelo Cognitivo-Constructivista, como modelo pedagógico imprescindible en la enseñanza y aprendizaje de los tornos CNC.

Con el resultado garantizado para la implementación de metodologías eficientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la capacitación docente, se adquiere fortaleza en el seguimiento y evaluación, debido a que estos resultan ser un factor que brinda nuevas oportunidades para identificar nuevas perspectivas e ideas de pedagogía en la implementación en la educación superior.

5.5.5.2 Seguimiento

El seguimiento resulta ser un proceso que pretende mantener el control, monitoreo y la evaluación de la actividad que se esté desarrollando, además permite llevar un registro de cada detalle para garantizar si se logran alcanzar aquellos objetivos propuestos con anterioridad, de los avances y de retroalimentaciones para garantizar mejora.

Con el seguimiento se observan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la capacitación, en este caso, de los docentes del curso de tecnología mecánica de precisión de la U.T.P., sede Veraguas, en donde se complementan con los objetivos que se hayan establecidos y de acuerdo a lo propuesto, se evitan o se busca resolver con medidas necesarias, al igual que se

toman decisiones correspondientes, ya sea en cuanto a los objetivos o en las actividades desarrolladas.

Para lograr el desarrollo de la propuesta es necesario contar con la participación sincera y activa de cada uno de los participantes, en el que se estará observando el avance del mismo brindando corrección a tiempo cuando sea necesario.

5.5.5.3 Evaluación

Al finalizar el proceso de seguimiento se busca realizar una evaluación con los resultados obtenidos durante la realización del seminario capacitación, en el que luego de analizar se interpretan la información midiendo el desempeño obtenido y la calidad de la propuesta presentada para tomar una decisión buscando mejorar el proceso que se haya evaluado.

Con esta propuesta se evalúan la eficacia del modelo cognitivo constructivista en enseñanza y aprendizaje de los tornos CNC en la educación superior, específicamente, del curso de Tecnología Mecánica de Precisión de la U.T.P. sede Veraguas, el cual se pretende desarrollar metodologías y estrategias que permitan la adquisición de conocimientos a través de la teoría con la práctica y el impacto que obtendrán los beneficiarios durante el proceso de capacitación.

Con el proceso de seguimiento y evaluación se logran verificar las dificultades presentadas o si ha favorecido el seminario capacitación, cuyo fin es proponer nuevas enseñanzas para los futuros proyectos.

5.1. CONCLUSIONES

- Según lo descrito por el coordinador, se destaca que es preciso la integración del uso de los tornos CNC como una estrategia para un conocimiento eficiente de los estudiantes, en donde se fomenta capacitaciones por parte del personal docente que contribuye significativamente en la enseñanza de los educandos como parte imprescindible para enfrentar las demandas del mercado laboral.
- Se determina que la implementación de los contenidos sobre los tornos CNC sería un factor beneficioso para el aprendizaje de los estudiantes, determinado por los docentes en un 55.5% y por los estudiantes en un 50%, ya que con ello desarrollen la capacidad de comprender, operar y aplicar lo aprendido en un ambiente laboral.
- Se observa que la utilización de diversas técnicas y metodologías de enseñanzas fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, de modo que el 55.5% de los docentes y el 54.2% de los estudiantes consideran que moderadamente, puesto que permite desarrollar habilidades y comprensión de principios de mecanizado.
- La Hi: el desarrollo de habilidades prácticas y la comprensión de principios de mecanizado son algunas de las importancias que tienen los tornos CNC en la enseñanza – aprendizaje en el curso de tecnología mecánica de precisión en la U.T.P. es comprobado, ya que el 44.4% de los docentes, el cual equivale a la mayoría de los encuestados, consideran que en gran medida se debe reemplazar los tornos tradicionales por tornos CNC y el 58.3% del total de los estudiantes

encuestados determina que moderadamente, debido a que permite innovar y fomentar un aprendizaje basado en los nuevos estándares de la industria.

- Además, la utilización de los recursos tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos sobre tornos CNC, es llevado a cabo en gran medida como lo señalan el 77.7% de los docentes encuestados, pero los estudiantes consideran que son utilizados de forma moderada, los cuales lo dictaminan en 58.3% de los estudiantes. Sin embargo, el coordinador señala que no solo la enseñanza puede llevarse a cabo a través de plataformas digitales, sino que existen nuevas herramientas didácticas como son los simuladores que permiten al docente y al estudiante interactuar y conocer cada una de las partes de las máquinas del mecanizado.
- El aprendizaje activo y participativo inculcado por los docentes es imprescindible en la adquisición de los conocimientos de los educandos, de modo que, se determina el interés de los estudiantes y en el que se desarrolla un ambiente sano con buena comunicación entre docentes y estudiantes.

5.2.RECOMENDACIONES

- Que se promuevan diversas metodologías y estrategias didácticas que permitan desarrollar en los estudiantes un aprendizaje significativo, en donde se mezcle lo teórico con la práctica.
- Se recomienda que para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, es fundamental que las instituciones académicas actualicen sus contenidos, simuladores y equipos industriales en consonancia con las nuevas herramientas de fabricación que la industria utiliza.
- Los docentes deben implementar en sus enseñanzas el uso de herramientas tecnológicas, debido a que, son útiles para el avance de los cambios sociales y a la vanguardia de las nuevas tendencias tecnológicas e industriales.
- Es importante la capacitación constante de los docentes para realizar una enseñanza eficaz, sobre las nuevas herramientas de mecanizado, así como el conocimiento de los principios, las operaciones y la aplicación de las máquinas.

5.3.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), Article 3. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Amaiquema Marquez, F. A., Vera Zapata, J. A., Zumba Vera, I. Y., Amaiquema Marquez, F. A., Vera Zapata, J. A., & Zumba Vera, I. Y. (2019). Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. *Conrado*, 15(70), 354-360. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442019000500354&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Arias Salvador, F. L. (2021). Propuesta de un plan basado en RCM para evitar la indisponibilidad del torno CNC EMCO 250 en la empresa ARCRING INGENIEROS SAC. *Repositorio Institucional - UTP*. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5167>
- Aviña Hernández, R. (2010). *METODOLOGÍA PARA LA CAPACITACIÓN EN MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO* [Thesis]. <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/15823>
- Ayala Ruiz, A. (2014). *DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA MEJOR LA ENSEÑANZA DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE MANUFACTURA Y DISEÑO*. <https://www.innovacioneducativa.unam.mx:8443/jspui/handle/123456789/5207>

- Bonilla Blanco, G. H. (2016). *Metodología para la capacitación en procesos de mecanizado en torno CNC LEADWELL T5 según PMI*.
<http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/14948>
- Cañizález, P. C. T., & Beltrán, J. K. C. (s. f.). *Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación*.
- Carreño Rojas, G. S. (2024). *Diseño mecánico de la estructura de un torno CNC de uso didáctico*. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/27921>
- Freire, E. E. E. (2019). *LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. SEGUNDA PARTE*.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n69/1990-8644-rc-15-69-171.pdf>
- Freire, E. E. E. (2020). El problema, el objetivo, la hipótesis y las variables de la investigación. *Portal de la Ciencia*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v1i2.320>
- Hernández-Sampieri, D. R. (2020). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n._Rutas_cuantitativa__cualitativa_y_mixta-libre.pdf?1601784484=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA.pdf&Expires=1691882767&Signature=NXxBtQmRbRAWHzejJm4VibOjM7n-VYV4ljM~DUufarTSpOUha-zYsbbtWjdILJtcQ3J49pb9TzjyvyaGyRfnyYzLadNEcIv2tpa5MXq1fG9xcg3t7ERbGGovQz2MMQwm37fAkzcQvKs7UafdIZx2yNLplDpce2oOkNzAGsO2sXrtSdN8VqP5XaY~5rT7XLmTmtst0Lp4tUAKq0Ib-wrNB2DYFfu9K3rBMo46u-

nWnsv8EkmqKTzSR34xlJb0l731kCwMX~SZZ3SvYeK4wL0tiDPYH30zzBnzqocfHVx
 d7ODXyLvMvFQp5qga0XuYylb5DdVqXnApafISP8lqOWa9xA__&Key-Pair-
 Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Jaramillo Aguiar, N. A., & Macas Narváez, R. E. (2020). *Desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada que apoye el proceso de enseñanza—Aprendizaje del uso de los equipos del Laboratorio de Máquinas CNC (Control Numérico Computarizado) de la Carrera de Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana* [bachelorThesis].

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19078>

jeremi.castillo. (2016, diciembre 5). *Antecedentes* [Text]. <https://ve.utp.ac.pa/antecedentes>

López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *Punto Cero*, 09(08), 69-74.

Modelo para el aprendizaje integral del CNC y el CAM en los procesos de mecanizado. (2021).

<http://hdl.handle.net/10882/10599>

Maese Núñez, J. de D., Alvarado Iniesta, A., Valles Rosales, D. J., & Báez López, Y. A.

(2016). Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso. *Cultura Científica Y Tecnológica*, (59). Recuperado a partir de

<https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1455>

Montes de Oca Recio, N., & Machado Ramírez, E. F. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Humanidades Médicas*, 11(3), 475-488.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-

[81202011000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-81202011000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Mucha-Hospinal, L. F., Chamorro-Mejía, R., Oseda-Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D.

(2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra

- en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos*, 12(1), Article 1.
<https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Ochoa*, J., & Yunkor*, Y. (2019). El estudio descriptivo en la investigación científica. *ACTA JURÍDICA PERUANA*, 2(2), Article 2.
<http://201.234.119.250/index.php/AJP/article/view/224>
- Sánchez Molina, A. A., Murillo Garza, A., Sánchez Molina, A. A., & Murillo Garza, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: Cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la historia*, 9(2), 147-181. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>
- Sepúlveda Sepúlveda, O. A. (2021). *Modelo para el aprendizaje integral del CNC y el CAM en los procesos de mecanizado* [Master Thesis, Maestría en Ingeniería de Procesos].
<https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/10599>
- Solís-Santamaría, S. I., Solís-Santamaría, T. M., Lasluisa-Naranjo, H. G., & Albán-Andrade, E. D. (2023). Evolución y utilidad del mecanizado CNC en el diseño industrial. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*. ISSN: 2737-6249., 6(11), Article 11. <https://doi.org/10.46296/ig.v6i11.0083>
- Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación IV: Las variables de estudio. *Revista Alergia México*, 63(3), Article 3.
<https://doi.org/10.29262/ram.v63i3.199>

PRESUPUESTO

Como bien debemos saber toda actividad conlleva una serie de presupuesto, en este caso particularmente para llevar a cabo el desarrollo de este anteproyecto de investigación se inició primero con el pago de la matrícula del primer bloque de asignaturas dentro de la cual estaba contemplada la materia de Taller de Investigación I, además del pago de cada profesor que impartía las clases dentro del respectivo bloque de asignaturas.

También se contempló el pago de combustible para el transporte para asistir a las clases que fueron dictadas de manera presencial en el centro regional, la alimentación, sin olvidar los dispositivos electrónicos utilizados como el teléfono celular, computadora y el Routers para la conexión a las clases dictadas de manera virtual.

Presupuesto de gastos del anteproyecto de investigación: Uso de tornos CNC en la enseñanza - aprendizaje en el curso de tecnología mecánica de precisión en la U.T.P., sede Veraguas, 2025.

Rubros	Detalles	Total en balboas
Gastos de transporte	Pago de transporte	100.00
Papelería	Compra de paginas	12.00
Teléfono	Llamadas para coordinar	5.00
Alimentación	Compra de alimentación	50.00
Texto	Escritura de anteproyecto	10.00
Impresión	Impresión blanco, negro y a colores	25.00
Copias	Copias de documentos para entregar a VIP	7.00
Internet	Internet	60.00
Imprevistos		200.00

Fuente: fuente propia (2024).

5.4 INSTRUMENTOS

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE EDUCACIÓN
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR

FORMA B

ENCUESTA

INSTRUMENTO DIRIGIDO A DOCENTES.

Encuestador: Manuel Camarena

Fecha

Respetado Docente: La presente encuesta tiene el fin de solicitarle brinde respuesta a esta encuesta que me permitirá despejar la hipótesis de mi investigación

Objetivo: El propósito de esta entrevista es recabar información valiosa referente al uso de los tornos CNC en la enseñanza y aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión y sus efectos en la calidad de la educación.

Instrucciones: Lea el instrumento y responda según su criterio. Marque con una equis (x) su respuesta y anote los aspectos que considere pertinente. Sus respuestas serán tratadas con el más alto grado de confidencialidad.

I. ASPECTOS GENERALES

1.1- **Sexo** M _____ F _____

1.2- **Edad:**

25 – 29 años	<input type="checkbox"/>	40 a 45 años	<input type="checkbox"/>	56 a 60 años	<input type="checkbox"/>
30 a 34 años	<input type="checkbox"/>	46 a 50 años	<input type="checkbox"/>	61 a 70 años	<input type="checkbox"/>
35 a 39 años	<input type="checkbox"/>	51 a 55 años	<input type="checkbox"/>	71 años y más	<input type="checkbox"/>

1.3- **Estudios Realizados:**

Formación académica

Licenciatura <input type="checkbox"/>	Especialidad _____
Profesorado <input type="checkbox"/>	Especialidad _____
Postgrado <input type="checkbox"/>	Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/>

II PARTE EXPERIENCIA DOCENTE UNIVERSITARIA

2.1 ¿En cuál de las siguientes Universidades usted labora?

Univ. Pmá Univ.Tec.Pmá Univ. Latina Udelas

2.2 ¿Cuántos años ha laborado en la universidad Tecnológica de Panamá?

1-5 años 6-10 años 11-15 años

16-20 años 21-25 años 26 años y más

2.3 ¿Ocupa alguna posición administrativa?

Sí No

Especifique cuál _____

2.4 ¿Tiene descarga horaria?

Sí No

Cuántas horas _____

2.5 ¿Cuál es la condición de su nombramiento?

Tiempo parcial Banco de datos Resolución
Asistente Adjunto Tiempo completo

III Parte. En relación con los tornos CNC.

2.1 ¿Ha tenido usted la oportunidad de trabajar con tornos CNC dentro de su trayectoria profesional?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.2 ¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los tornos CNC?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.3 ¿Consideras que en el desarrollo de los contenidos teóricos se promueve un aprendizaje activo y colaborativo?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.4 ¿Consideras que la metodología utilizada para desarrollar el programa permiten lograr los objetivos del curso?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.5 ¿Consideras que sería beneficioso implementar contenidos sobre torno CNC en los módulos del curso?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.6 ¿Las técnicas de enseñanza que utilizas permiten a los estudiantes desarrollar habilidades y comprender los principios del mecanizado?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.7 ¿Utilizas recursos tecnológicos para desarrollar tus clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.8 ¿Consideras que reemplazar los tornos convencionales o tradicionales por torno CNC sería beneficioso para el aprendizaje o formación del estudiante?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.9 ¿Demuestran los estudiantes interés por conocer los principales conceptos sobre tornos modernos?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.10 ¿Consideras que fomentar una participación activa en el desarrollo de tus clase es beneficioso para los estudiantes?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

2.11 ¿Los estudiantes se ausentan con frecuencia en tus horas de clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

2.12 ¿Cuáles de las siguientes causas crees tú que pueden ser el motivo de las ausencias de tus estudiantes a tus horas de clases?

Cansancio Stress Mucho Trabajo
 Enfermedad Desinterés Irresponsabilidad

2.13 ¿Consideras que las ausencias antes mencionadas de los estudiantes, impiden lograr los objetivos del curso?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

IV. RELACIONES INTERPERSONALES ESTUDIANTE-DOCENTE.

3.1 ¿En qué medida tus estudiantes mantienen un ambiente de respeto y confianza en el aula?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.2 ¿Crees que el trato utilizas con tus estudi s es justa y equi ya?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.3 ¿Consideras que el carácter de tus estudiantes no compaginan con el rendimiento en clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.4 ¿Mantienes una b a comunicación con tus diantes en el au

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.5 ¿Consideras que durante el desarrollo de tus clases los estudiantes realizan muchas interrogantes?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.6 ¿Consideras que tus estudiantes demuestran un comportamiento ético en el aula?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

“Cada logro comienza con la decisión de intentarlo”

Gail Devers

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE EDUCACIÓN
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR
FORMA B
ENCUESTA

INSTRUMENTO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

Encuestador: Manuel Camarena

Fecha

Apreciado estudiante: La presente encuesta tiene el fin de solicitarle dé respuesta a esta encuesta que me permitirá despejar la hipótesis de mi investigación

Objetivo: El propósito de esta entrevista es recabar información valiosa referente al uso de los tornos CNC en la enseñanza y aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión y sus efectos en la calidad de la educación.

Instrucciones: Lea el instrumento y responda según su criterio. Marque con una equis (x) su respuesta y anote los aspectos que considere pertinente. Sus respuestas serán tratadas con el más alto grado de confidencialidad.

I. ASPECTOS GENERALES

1.1- Sexo M _____ F _____

1.2- **Edad:**

17 a 21 años	<input type="checkbox"/>	32 a 36 años	<input type="checkbox"/>	47 años y más	<input type="checkbox"/>
22 a 26 años	<input type="checkbox"/>	37 a 41 años	<input type="checkbox"/>		
27 a 31 años	<input type="checkbox"/>	42 a 46 años	<input type="checkbox"/>		

1.3 Estudios Realizados:

¿Es tú primera carrera universitaria?

SI NO

Si tu respuesta es no indica que estudios tienes.

Licenciatura	<input type="checkbox"/>	Especialidad	
Profesorado	<input type="checkbox"/>	Especialidad	
Postgrado	<input type="checkbox"/>	Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/>

1.4 ¿En qué año de estudios te encuentras? _____

II. CATEGORIA. NIVEL DE CONOCIMIENTO.

2.1 ¿Conoces el concepto de torno CNC?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.2 ¿Crees que los contenidos teóricos del curso deberían ser actualizados considerando implementar los tornos CNC?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.3 ¿Consideras que en el desarrollo de los contenidos teóricos se promueve un aprendizaje activo y colaborativo?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.4 ¿Consideras que la metodología utilizada para desarrollar el programa permiten lograr los objetivos del curso?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.5 ¿Consideras que sería beneficioso implementar contenidos sobre torno CNC en los módulos del curso?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.6 ¿Las técnicas de enseñanza que utiliza el profesor te permiten desarrollar habilidades y comprender los principios del mecanizado?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.7 ¿Los docentes hacen usos de la tecnología para desarrollar sus clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.8 ¿Consideras que reemplazar los tornos convencionales o tradicionales por torno CNC sería beneficioso para tu aprendizaje?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.9 ¿Demuestran los profesores interés para que comprendas los principales conceptos sobre tornos modernos?

En Gran Medida Moderadamente Muy poco

2.10 ¿Consideras que los docentes fomentan una participación activa en el desarrollo de su clase?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

2.11 ¿Los docentes se ausentan con frecuencia en sus horas de clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

2.12 ¿Cuáles de las siguientes causas crees tú que pueden ser el motivo de las ausencias de tus profesores a sus horas de clases?

Cansancio Stress Mucho Trabajo
 Enfermedad Desinterés Irresponsabilidad

2.13 ¿Consideras que las ausencias antes mencionadas afectan tu rendimiento académico?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

III. RELACIONES INTERPERSONALES DOCENTE-ESTUDIANTE.

3.1 ¿En qué medida tus profesores fomentan un ambiente de respeto y confianza en el aula?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.2 ¿Crees que tus profesores te tratan a ti y a tus compañeros de manera justa y equitativa?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.3 ¿Consideras que el carácter de tu profesor no concuerda con las actividades que realiza en clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.4 ¿Mantienes una buena comunicación con tus docentes en el aula?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.5 ¿Consideras que los docentes no toleran a los estudiantes si les hacen muchas interrogantes durante el desarrollo de sus clases?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

3.6 ¿Consideras que tus profesores demuestran un comportamiento ético en el aula?

En Gran Medida Moderadamente Muy Poco

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE EDUCACIÓN
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR

FORMA A
ENTREVISTA
INSTRUMENTO DIRIGIDO AL COORDINADOR

Entrevistador: Manuel Camarena

Objetivo: El objetivo de esta entrevista es recabar información valiosa referente al uso de los tornos CNC en la enseñanza y aprendizaje en el curso de Tecnología Mecánica de Precisión y sus efectos en la calidad de la educación. Es importante que usted tenga presente que la información proporcionada será trabajada con el más alto grado de confidencialidad.

- 1- ¿Cómo se integraría el uso de tornos CNC en el plan de estudios del programa tecnología mecánica de precisión? ¿Existiría alguna asignatura específica dedicada a esta tecnología o se aborda de manera transversal? Explique.
- 2- ¿Cuál es la disponibilidad de simulador o tornos CNC en la institución? Explique.
- 3- ¿El personal docente está capacitado para enseñar contenidos sobre el uso de tornos CNC? Explique.
- 4- ¿Qué recursos didácticos (manuales, software, simuladores) se utilizaría para complementar la enseñanza práctica con los tornos CNC? ¿Cómo se evalúa la efectividad de estos recursos? Explique.
- 5- ¿Considera que los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes gracias al uso de tornos CNC los preparan adecuadamente para enfrentar las demandas del mercado laboral? Explique.
- 6- ¿Se cuenta con una plataforma virtual para el aprendizaje del mecanizado CNC? ¿Detalle qué recursos se ofrecen en esta plataforma?

- 7- ¿Cómo influiría la calidad académica de los estudiantes con el uso de los tornos CNC en el curso de tecnología mecánica de precisión? Explique.

“Cada logro comienza con la decisión de intentarlo”

Gail Devers

**MATRIZ DE INFORMACIÓN PARA REGISTRAR LOS DATOS OBTENIDOS
EN LA ENTREVISTA APLICADA AL DIRECTOR Y COORDINADOR.**

PREGUNTAS	RESPUESTA	ANÁLISIS
<p>¿Cómo se integraría el uso de tornos CNC en el plan de estudios del programa tecnología mecánica de precisión? ¿Existiría alguna asignatura específica dedicada a esta tecnología o se aborda de manera transversal? Explique.</p>		
<p>¿Cuál es la disponibilidad de simulador o tornos CNC en la institución? Explique.</p>		
<p>¿El personal docente está capacitado para enseñar contenidos sobre el uso de tornos CNC? Explique.</p>		
<p>¿Qué recursos didácticos (manuales, software, simuladores) se utilizaría para complementar la enseñanza práctica con los tornos CNC? ¿Cómo se evalúa la efectividad de estos recursos? Explique.</p>		
<p>¿Considera que los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes gracias al uso de tornos CNC los preparan adecuadamente para enfrentar las demandas del mercado laboral? Explique.</p>		
<p>¿Se cuenta con una plataforma virtual para el aprendizaje del mecanizado CNC? ¿Detalle qué recursos se ofrecen en esta plataforma?</p>		