

El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la Licenciatura en Educación Mecánica

Study on the use of machine tools through a training project in the Bachelor in Mechanical Education

O estudo da exploração de máquinas-ferramentas através de um projeto de formação no curso de Licenciatura em Ensino Mecânico

¹ Nirma Cruz Cruz*

² Bárbara Lidia Doce Castillo

³ Fernando Carlos Andrés Concepción

¹ Universidad de Holguín. Cuba. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0150-6567>

² Universidad de Holguín. Cuba. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1231-5160>

³ Universidad de Holguín. Cuba. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1189-7522>

* Autor para la correspondencia: nirmacc@uho.edu.cu

Resumen

El presente artículo constituye un resultado parcial de una investigación que se desarrolla en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas en la Universidad de Holguín; la cual argumenta la necesidad y potencialidades de la aplicación de proyectos formativos en la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Mecánica. Se presenta un proyecto formativo concebido para el estudio de la explotación de máquinas herramientas; en específico para el torno; concebido para la disciplina principal integradora Formación Didáctica Laboral e Investigativa. Los métodos de investigación aplicados: los teóricos: análisis- síntesis, histórico- lógico, revisión de documentos, la modelación; entre los empíricos: la observación, la entrevistas, encuestas. Se obtienen resultados superiores en el aprendizaje de los estudiantes, desde la integración de los contenidos de las asignaturas de las disciplinas de la profesión.

Palabras clave: Explotación de máquinas herramientas; proyecto formativo; mecánica.

Abstract

This article is a partial result of a research that is being developed in order to achieve the academic degree Doctor of Pedagogical Sciences at the University of Holguín; which argues the need and potential of the application of training projects in the training process of students of the Bachelor in Mechanical Education. A training project designed for the study of the use of machine tools is presented; specifically for the lathe; intended for the main integrative discipline Labor and Research Didactic Training. Applied research methods: theoretical: analysis-synthesis, historical-logical, document review, modeling; among the empirical: observation, interviews, surveys. Greater results are obtained in student learning, from the integration of the contents of the subjects of the disciplines of the profession.

Key words: Use of machine tools; training project; mechanics.

Resumo (português)

Este artigo é resultado parcial de uma investigação que se desenvolve em opção ao grau científico de Doutor em Ciências Pedagógicas da Universidade de Holguín. O que defende a necessidade e potencialidade da aplicação de projetos de treinamento no processo formativo dos alunos do Bacharelado em Educação Mecânica. Apresenta-se um projeto formativo concebido para o estudo do aproveitamento de máquinas-ferramentas; especificamente para o Torno; concebido para a principal disciplina integradora Formação Didática Laboral e Investigativa.

Métodos de pesquisa aplicados: teórico: análise-síntese, histórico-lógico, revisão documental, modelagem; entre os empíricos: observação, entrevistas, pesquisas. Resultados superiores são obtidos no aprendizado dos alunos, a partir da integração dos conteúdos das disciplinas das disciplinas da profissão.

Palabras-chave: Operación de máquinas-ferramentas; projeto de treinamento; mecânica.

Introducción

En los objetivos estratégicos de la Universidad de Holguín, se prioriza la formación de profesionales en diversas carreras; que responden a necesidades de los diferentes sectores de la economía y de los servicios. Las carreras pedagógicas dirigidas a la formación de maestros y profesores para los diferentes niveles educativos; como parte del aseguramiento a la política educacional. La política incluye la formación de técnicos medios y obreros calificados. La carrera Licenciatura en Educación Mecánica tiene como misión la formación de profesores para la Educación Técnica Profesional, en las especialidades de la familia Mecánica; comprometida con elevar la calidad en el proceso de formación profesional.

A partir de la implementación de los Planes de estudios E en el curso 2016-2017, se conciben teniendo en cuenta como elemento esencial; las necesidades del territorio. Cada universidad, representada por la carrera determina el nombre de las asignaturas de los currículos base en dependencia de las disciplinas, del currículo propio y el electivo; así como la cantidad de horas. Cobra fuerza la autogestión del conocimiento; desde la autopreparación del estudiante; como centro de su aprendizaje.

En la carrera Licenciatura en Educación Mecánica se establecen como las disciplinas de la profesión: Proyección Tecnológica, Proyección Constructiva, Explotación de Tecnologías y la integradora Formación Didáctica Laboral e Investigativa. En la integradora, se introducen por primera vez, las asignaturas: Proyecto Laboral I, II, III, IV respectivamente para cada año de estudio en las dos modalidades de curso diurno y curso por encuentro. Se conciben para integrar los contenidos y evaluar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes, derivado de los diferentes contenidos de las asignaturas que reciben en los dos periodos del curso escolar.

Como resultado de la aplicación de los métodos de investigación; en la revisión de documentos: planes de estudio, agendas del proceso de formación en la carrera Licenciatura en Educación Mecánica; actas de colectivo de carrera; así como el diagnóstico al proceso de formación profesional; arrojan insuficiencias en la solución de problemas profesionales, relacionado con el desarrollo de habilidades profesionales, en específico las manuales; que limita la formación profesional en los estudiantes de la carrera para su desempeño profesional.

Para el tratamiento a la problemática, se presenta un proyecto formativo; tecnología social que se aplica desde las disciplinas: Formación Didáctica Laboral e Investigativa y Explotación de Tecnologías. Permite ubicar al estudiante ante problemas de la profesión para establecer el vínculo

de la teoría con la práctica, en los escenarios laborales. Está dirigido al estudio de la explotación de las máquinas herramientas; en específico a las convencionales; entre ellas el Torno.

El término explotación proviene del verbo explotar, definido en el Diccionario de la Lengua Española (2022) como: “del fr. *exploiter* 'sacar provecho [de algo]”. Es sinónimo de emplear, aprovechar y utilizar. La explotación de las máquinas herramientas abarca la utilización y empleo de estas máquinas. Las máquinas herramientas son empleadas para el mecanizado de piezas, existe diversidad de criterios para su clasificación: “el grado de automatización, de exactitud, la posición del eje, el número de órganos, las convencionales y no convencionales.” (Quishpe, 2022, p.3). Las últimas dependen del método de elaboración y la herramienta. Entre las máquinas herramientas convencionales se encuentran: tornos, fresadoras, acepilladoras, taladradoras, rectificadoras y otras. La explotación de las máquinas herramientas en los procesos productivos se concibe desde la utilización y aplicación de estas, en las entidades productivas (talleres) y en la dirección del proceso de asignaturas de enseñanza práctica de las especialidades de la familia Mecánica, en las instituciones educativas (escuelas técnicas).

El proyecto en el ámbito internacional se reconoce como método, estrategia, metodología; por un número importante de investigadores, entre ellos se destacan: Estruch, Anatibia y Vergara (2018), Aragay y Martínez (2020), Soto et al., (2021), Borja et al., (2022).

En el contexto nacional se reconocen los proyectos formativos como forma de organización, destacándose los siguientes autores: Andrés (2015), Travieso y Ortiz (2018), Valera y Téllez (2019), Alonso y Cruz (2020), Alonso, Cruz y Ronquillo (2022), Cruz, Doce y Echevarría (2022).

En estos estudios se vislumbra la necesidad de aplicar tecnologías novedosas que permitan relacionar el aprendizaje con los problemas reales que se generan y su relación con la vida; aplicando el reto de la pedagogía relacionado con la vinculación de la teoría educativa con la práctica.

El proyecto formativo dirigido a los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Mecánica presenta la singularidad; desde la integración de la Didáctica de la Educación Superior en la cual permite la apropiación del contenido y se transmite o irradia desde la Didáctica de la Educación Técnica y Profesional. Se aplica desde la disciplina integradora: Formación Didáctica Laboral e Investigativa, en el Proyecto laboral. El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la carrera antes referida, forma parte de resultados parciales de la investigación, que se realiza durante el proceso de formación doctoral del tema: La formación inicial del profesional en la carrera Licenciatura en Educación Mecánica sustentado en proyecto.

Se ha logrado elevar la calidad en el proceso de formación de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Mecánica, se evidencian en los cursos de pregrado: diurnos y encuentro, que han transitado por el plan de estudio E. Desde la disciplina Formación Didáctica Laboral e Investigativa,

El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la Licenciatura en Educación Mecánica / Study on the use of machine tools through a training project in the Bachelor in Mechanical Education / O estudo da exploração de máquinas-ferramentas através de um projeto de formação no curso de Licenciatura em Ensino Mecânico

mediante la aplicación de proyectos, que permiten favorecer la solución de problemas profesionales integrados; en esta profesión. Los cuales tienen un carácter pedagógico- técnico.

Materiales y métodos

En la investigación se precedió a la selección de la población y la muestra; constituida por estudiantes, profesores de la carrera Licenciatura en Educación Mecánica, de la Universidad de Holguín y tutores de las entidades laborales (escuelas técnicas y empresas). Se presenta un proyecto profesional para el estudio del manejo y funcionamiento de las máquinas herramientas, en específico para el Torno; dirigidos a la formación inicial de los estudiantes de la carrera antes referida.

Los métodos de investigación aplicados: nivel teórico: análisis- síntesis, histórico lógico, sistémico-estructural funcional. El análisis- síntesis para el estudio de los proyectos de carácter formativo en los diferentes contextos internacional y nacional que permitieron realizar una valoración de los aportes realizados en la formación profesional en los diferentes niveles educativos. El histórico-lógico para detectar los antecedentes e irregularidades que afectan la formación profesional en la carrera Licenciatura en Educación Mecánica; enfocada en la solución de problemas profesionales. Sistémico – estructural funcional: Para elaborar la propuesta de una metodología para la formación por proyecto, para la solución de problemas profesionales integrados.

Del nivel empírico: Entrevistas, encuestas, revisión de documentos. La entrevista, aplicada a profesores miembros del colectivo pedagógico. Además, a tutores en las entidades laborales (politécnicos) y de producción (talleres, empresas), dirigidas a diagnosticar el proceso de formación profesional de los estudiantes; así como la evaluar las transformaciones con la implementación del proyecto formativo. Encuesta a los estudiantes, para determinar el conocimiento que poseen acerca de los problemas profesionales que deben solucionar en cada año. La revisión de documentos: los planes de estudio por los cuales ha transitado la carrera, el plan del proceso docente, las agendas del proceso de formación de profesionales. En función de constatar los antecedentes de la introducción del proyecto, el tratamiento y las transformaciones que se logran en los estudiantes.

Resultados y discusión

En el plan del proceso docente del plan de estudio E; está compuesta por un total de 11 disciplinas; de ellas 4 disciplinas de la profesión; entre las cuales se encuentran: Proyección tecnológica, Proyección constructiva, Explotación de Tecnologías y la integradora: Formación Didáctica Laboral e Investigativa. Los proyectos formativos pueden ser empleados desde las asignaturas, disciplinas de la profesión, año académico o ciclo. El que se presenta en el artículo está concebido para la disciplina integradora. En la actualidad la temática relacionada con el proyecto se ha extendido su aplicación en los diferentes niveles de enseñanza; como una tecnología innovadora para promover el aprendizaje activo; dirigido a la solución de problemas profesionales que se generan en el objeto de la profesión.

La presente investigación responde a proyectos que tienen un carácter formativo. En la actualidad se ha extendido su aplicación en los diferentes niveles de enseñanza. En los últimos años en el contexto internacional, algunos autores revelan sus aportes. Estruch, Anatibia y Vergara, (2018) refieren que:” resulta ser una metodología pertinente para la formación técnica, dado que facilita la adquisición de competencias técnicas y laborales por parte de los jóvenes, a través de la combinación equilibrada entre la teoría y la práctica” (p.13). Mientras, Thomas (1999) (citado en Aragay y Martínez (2020)), define el proyecto como: “un método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades, a través de un proceso extendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, y tareas y productos cuidadosamente diseñados” (p. 11).

Sotomayor, Vaccaro y Téllez (2021) lo conciben desde un enfoque pedagógico; estableciendo 4 fases para su ejecución, que las denomina: desafiante, investigación, creación y comunicación. Mientras que, Borja y Pin (2022) consideran que, mediante la ejecución de proyectos, se prepara a los estudiantes de séptimo grado para el mundo laboral y el trabajo investigativo e innovación científica–tecnológica mediante la combinación de acciones de carácter instruccional y educacional.

Estos autores tienen visiones diferentes, al concebirlo como una metodología, un método y estrategias. Sin embargo, se aprecian finalidades y propósitos similares; dirigidos a la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias.

Por otro lado, en Cuba se destacan estudios sobre este tema desde la década de los 90, siglo XX en el área técnica. Entre estos eruditos podemos encontrar: Cortijo (1995), concibe el proyecto de carácter formativo, dirigido a la formación técnica. Téllez (2005) aporta el proyecto concebido para el técnico medio de electricidad. Tejeda (2006) aporta el proyecto de ingeniería para la formación del Ingeniero Mecánico. Andrés (2015) la formación laboral del obrero calificado en Tornería, desde el proyecto. Estos autores consideran el proyecto como una forma de organización.

En los últimos años, en nuestro país se extienden las investigaciones en los diferentes niveles educativos. Andrés (2015) aporta proyectos para la formación laboral en la formación de obreros calificados en Tornería. En el Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), de la Universidad de La Habana; Travieso y Ortiz (2018) refieren la disyuntiva del proyecto como estrategia, método de enseñanza u otra acepción. Consideran que depende de la aplicación práctica que puede ser en una asignatura o desde lo curricular. Plantean las características siguientes: “Carácter activo del estudiante frente al aprendizaje, rol del docente como facilitador del aprendizaje, diseño de problemas por el profesor, a partir de situaciones reales o simuladas, resolución de problemas como centro para alcanzar el aprendizaje del estudiante” (p.129).

El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la Licenciatura en Educación Mecánica / Study on the use of machine tools through a training project in the Bachelor in Mechanical Education / O estudo da exploração de máquinas-ferramentas através de um projeto de formação no curso de Licenciatura em Ensino Mecânico

Valera y Téllez (2019) plantean: “a través del proyecto profesional (...) se logra la socialización del aprendizaje individual de los estudiantes, y se establece la relación teoría y práctica en la solución de problemas profesionales (...)” (p.208). Estos autores enfatizan en las interacciones sociales que se producen durante el aprendizaje, sus resultados están dirigidos al técnico medio en Contabilidad. Mientras Alonso y Cruz (2020, p.6) lo definen como:

La forma de organización del proceso de enseñanza aprendizaje en la cual se produce la transmisión y apropiación del contenido de la profesión mediante la vinculación de la docencia con la inserción laboral y la investigación en períodos alternos por ciclos formativos, sobre la base de la realización de tareas profesionales en una relación espacio temporal definida con la ayuda de recursos materiales y humanos, dirigidos a lograr su formación profesional.

Por otra parte, Cruz, Doce y Rosa (2021); Cruz, Doce, Hechavarría (2022) realizan estudio del proyecto para la formación inicial en la carrera Licenciatura en Educación Mecánica.

Alonso, Cruz, Ronquillo (2022) lo denominan proyecto formativo profesional, al respecto refieren:

La forma de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje en la cual se produce la transmisión y apropiación del contenido de la profesión mediante la vinculación de la docencia con la inserción laboral y la investigación en períodos alternos por ciclos formativos, sobre la base de la realización de tareas profesionales en una relación espacio – temporal definida con la ayuda de recursos materiales y humanos, dirigidos a lograr su formación profesional. (p. 290).

Además, aportan característica los requerimientos psicopedagógicos y didácticos, así como la estructura del proyecto. Lo argumentan como una forma de organización; por la dimensión temporal y espacial; que se produce en el proceso formativo, dirigidos a la formación de un trabajador competente, desde la relación entre la Didáctica de las Ciencias Técnicas con la Pedagogía Profesional. Se asumen los componentes que proponen Alonso, Cruz, Ronquillo (2022). Sin embargo, para la carrera Licenciatura en Educación Mecánica se debe incorporar a esta relación; la Didáctica de la Educación Superior; porque es el punto de partida para la apropiación de los contenidos; que en el contexto de la práctica laboral debe transmitir; desde la Didáctica de la ETP a los técnicos medios y obreros calificados de las especialidades de la familia Mecánica.

A continuación, se presenta un ejemplo de proyecto formativo, dirigido al estudio de la explotación de máquinas herramientas, en específico para la máquina herramienta convencional: Torno, en la formación de estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Mecánica. Este se ejecuta en los contextos laborales: institución educativa (escuela técnica) y la entidad laboral (taller, empresa).

Proyecto formativo:

Tema: Estudio de la explotación de las máquinas herramientas: Torno

Problema Profesional:

En el politécnico: “Luis de Feria Garayalde”, se le asignó a usted, impartir la asignatura de Práctica de Tornería; para la formación de técnicos medios en Mecánica Industrial.

¿Cómo enseñar el manejo y funcionamiento de la máquina herramienta: Torno, aplicando la combinación de los métodos tecnológicos y los de enseñanza, que contribuya a la solución de problemas integrados de la institución educativa y la entidad de la producción y los servicios?

Este problema profesional, tiene un doble perfil, de carácter técnico y pedagógico. El técnico radica en lograr la formación de habilidades en el manejo y funcionamiento del Torno; es decir, la apropiación de este contenido. Desde lo pedagógico, la dirección del proceso enseñanza aprendizaje para la asignatura Práctica de Tornería, dirigida al manejo y funcionamiento de la máquina herramienta: Torno.

Objetivo:

Dirigir el proceso enseñanza- aprendizaje para una clase de la asignatura Práctica de Tornería, relacionada con la explotación del Torno, a partir de la combinación de los métodos tecnológicos y los de enseñanza; para favorecer la responsabilidad, la formación económica y medioambiental.

Contenidos:

Tornos. Diferentes tipos de tornos. Características técnicas de los Tornos. Partes del torno. Manejo y funcionamiento. Herramientas de corte. Instrumentos de medición. Dispositivos de sujeción. Determinación de los elementos del régimen de corte; empleando los diferentes métodos: (Tabla, cálculo, software). Normas de seguridad salud, protección en el taller de Torno. Instalación de las piezas, empleando diferentes métodos. Instalación de las herramientas de corte. Pasos tecnológicos en la operación de torneado.

La clase de enseñanza práctica, su estructura. La planificación y preparación previa.

Tareas profesionales

Estas tareas responden a la integración de los contenidos que reciben los estudiantes en las asignaturas del año académico. Desde la Didáctica de la Educación superior; en estrecha relación con la Didáctica de la Educación Técnica Profesional; para la apropiación y transmisión de estos contenidos durante la inserción en la práctica laboral; con el asesoramiento de los tutores de la escuela técnica y/o la entidad productiva.

Planifique una clase de enseñanza práctica; para impartir el contenido referido a la explotación de la máquina herramienta: Torno; en la asignatura Práctica de tornería. Oriente a los estudiantes para la fase de ejercitación práctica, la elaboración de piezas que respondan a necesidades del taller.

El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la Licenciatura en Educación Mecánica / Study on the use of machine tools through a training project in the Bachelor in Mechanical Education / O estudo da exploração de máquinas-ferramentas através de um projeto de formação no curso de Licenciatura em Ensino Mecânico

Por ejemplo: La elaboración de tornillos para la sujeción de la mordaza, en la mesa de la Fresadora. Se dispone de: la documentación tecnológica, la muestra y el plano de la pieza (Figura 1), el material AISI 1030 y una pieza bruta laminada.

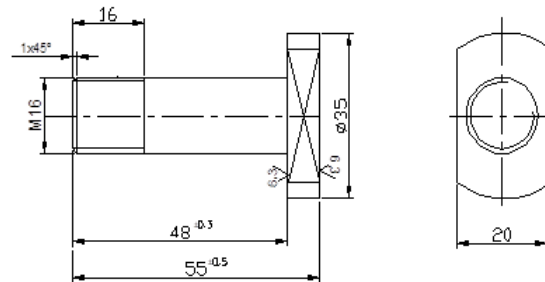


Figura 1. Tornillo de Fijación

1. Interpretar el plano, croquis o muestra de la pieza a elaborar.
2. Realizar la revisión técnica de la máquina, herramientas, dispositivos e instrumentos de medición.
3. En dependencia de las exigencias técnicas de la pieza, seleccionar las herramientas de corte, instrumentos de medición, dispositivos.
4. Instalar la pieza y herramienta de corte.
5. De acuerdo a la documentación tecnológica, Ejecutar los pasos tecnológicos necesarios que se relacionan a continuación, en dependencia del método tecnológico:
 - Refrentado: Empleando el avance desde la periferia al centro de la pieza o desde el centro hacia la periferia.
 - Agujeros de centro: Con protección y sin protección.
 - Cilindrado: Empleando los diferentes métodos para la sujeción de las piezas, en dependencia de las dimensiones.
 - Conificado: Empleando los diferentes métodos para la elaboración de conos: Desplazamiento del cabezal portaherramientas, inclinación del cabezal portaherramientas, el empleo de cuchillas anchas.
 - Ranurado y tronzado: Diferentes tipos de ranuras.
 - Roscado: Exterior e interior de perfil triangular, empleando la cuchilla de roscar.
6. Controlar las dimensiones de las piezas.
7. Evaluar los posibles defectos que se producen y las medidas para la corrección.
8. Aplique las normas de seguridad, salud, protección en el taller.

9. Realice una valoración de cómo disminuir el tiempo de maquinado para la elaboración de la pieza.

Para ejecutar esta tarea profesional, del proyecto formativo, se debe desglosar para su cumplimiento en las siguientes.

1. Seleccione una especialidad de la familia Mecánica; en la cual se imparta el curso: Práctica de Tornería.
2. Realice un análisis del programa y seleccione el tema o unidad para la planificación de una clase, relacionado con la explotación de la máquina herramienta: Torno.
3. Visite clases a su tutor en la asignatura Práctica de Tornería.
4. Ejecutar la preparación previa para la clase; en el cual desarrolles las siguientes habilidades manuales:
 - Caracterizar las máquinas herramientas (Torno) existentes en el taller docente o aula anexa.
 - Seleccionar la máquina herramienta: Torno; existente en el taller docente. Se sugiere un Torno Universal.
 - Ejecutar el manejo y funcionamiento de las máquinas herramienta: Torno.
 - Identificar las partes del Torno, los movimientos: principal y de avance.
 - La lectura de los nonios: transversal, longitudinal y del carro portaherramientas.
 - La introducción de los elementos del régimen de corte.
 - Accionar el movimiento principal y de avance.
 - Seleccionar herramientas de corte, instrumentos de medición y dispositivos.
 - Seleccionar métodos tecnológicos para la sujeción de piezas; en dependencia de las características.
 - Elaborar piezas, empleando los diferentes pasos tecnológicos para el torneado, como se muestra en el ejemplo anterior.
5. Planificar una clase de la asignatura Práctica de Tornería, relacionado con la explotación de la máquina herramienta: Torno; a partir de lo establecido en la Didáctica de la Educación Técnica Profesional, para las clases de enseñanza práctica.
6. Dirigir el proceso enseñanza aprendizaje para una clase de la asignatura Práctica de Tornería, relacionado con la explotación de la máquina herramienta: Torno; a partir de lo establecido en la Didáctica de la Educación Técnica Profesional, para las clases de enseñanza práctica.
7. Elabore el informe final del proyecto basado en el cumplimiento de las tareas profesionales del proyecto.
8. Presentar el informe del proyecto formativo, en un taller para intercambiar conocimiento; a partir de las experiencias de cada estudiante; en la solución del problema profesional.

El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la Licenciatura en Educación Mecánica / Study on the use of machine tools through a training project in the Bachelor in Mechanical Education / O estudo da exploração de máquinas-ferramentas através de um projeto de formação no curso de Licenciatura em Ensino Mecânico

En estas tareas se requiere de los contenidos de carácter técnico que reciben los estudiantes en la disciplina de la profesión: Explotación de Tecnologías; en específico entre las asignaturas Taller Mecánico de Torno; así como la disciplina integradora en las asignaturas: Didáctica de la Educación Técnica Profesional, para desde el Proyecto Laboral, dirigir el proceso enseñanza- aprendizaje para una asignatura de enseñanza práctica.

Tiempo: Está previsto para estas tareas un total de 156 h.

Recursos humanos: Agentes socializadores: Estudiantes, tutor de la institución educativa y de la empresa, familia, comunidad, profesores

Recursos materiales: En el orden técnico: Objetos reales (Torno, instrumentos de medición, dispositivos, herramientas de corte, piezas brutas o semiproductos, documentación tecnológica, medios de protección). En el orden pedagógico: Taller, pizarra, materiales didácticos, medios de enseñanza (objetos reales), la tecnología de la información y las comunicaciones.

Evaluación: Está en dependencia del cumplimiento de cada tarea profesional. El profesor debe propiciar la autoevaluación, coevaluación de los estudiantes y la evaluación teniendo en cuenta los indicadores siguientes:

1. La preparación previa para la formación de las habilidades manuales; en la explotación de la máquina herramienta: Torno.
2. La planificación de la clase de la asignatura Práctica de Tornería, relacionado con la explotación de la máquina herramienta: Torno; a partir de lo establecido en la Didáctica de la Educación Técnica Profesional, para las clases de enseñanza práctica.
3. La dirección del proceso enseñanza-aprendizaje para una clase de la asignatura Práctica de Tornería, relacionado con la explotación de la máquina herramienta: Torno; a partir de la estructura para la clase de enseñanza práctica.

El estudiante obtiene una calificación de 5 puntos, cuando cumple todos los indicadores. Obtiene 4 puntos, cuando cumple con los indicadores 1,2 y 3; pero presenta dificultades leves con el indicador 1, con la aplicación de diferentes métodos tecnológicos. Obtiene 3 puntos, cuando cumple con los indicadores 1,2, 3; pero presenta dificultades con el indicador 1 relacionado con el manejo y funcionamiento del Torno: en específico con los movimientos automáticos que limitan la calidad de la elaboración de las superficies de las piezas. Obtiene 2 puntos cuando presenta dificultades con los tres indicadores.

Para la introducción del proyecto formativo para la explotación de máquinas herramientas. Se partió del ejemplo anterior, relacionado con el Torno. Se procedió de la siguiente forma: Talleres metodológicos con el colectivo de profesores, dirigidos a la teoría sobre el proyecto formativo para preparar a los profesores para su implementación en el proceso de formación inicial en los estudiantes

de la carrera Licenciatura en Educación Mecánica. Este proyecto formativo se aplicó a 8 estudiantes de la carrera; durante el Proyecto Laboral en el cual se logró la adquisición de habilidades profesionales, en específico las manuales; relacionada con el manejo y funcionamiento de Tornos Universales, a partir de la elaboración de piezas. Como parte de la preparación previa para la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura Práctica de Tornería, en el contexto de la práctica laboral; que realiza el estudiante en formación.

Conclusiones

El proyecto formativo permite el cumplimiento del reto de la Educación Superior, dirigido al vínculo de la teoría con la práctica educativa, es considerado por la literatura nacional, como una forma de organización. El proyecto para el estudio de la explotación de las máquinas herramientas: Torno, contribuye a la solución de problemas profesionales, que requiere de la integración de los contenidos de las disciplinas de la profesión; en función del desarrollo de habilidades manuales para dirigir el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura Práctica de Tornería; que se estudia en las especialidades de la familia Mecánica (Obrero calificado y técnico medio en Mecánica Industrial). Con su aplicación se ha logrado contribuir en la calidad del proceso formativo; en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Mecánica, en la apropiación de los contenidos y la transmisión desde la disciplina principal integradora

Referencias

- Alonso Betancourt, L. A., Cruz Cabeza, M. A., Ronquillo Triviño, L. E. (2022). *Enseñanza aprendizaje profesional para formar trabajadores competentes*. Libro Mundo.
<https://editoriallibromundo.wordpress.com/editorial-libro-mundo/colecciones/educacion-contemporanea/ensenanza-aprendizaje-profesional-para-formar-trabajadores-competentes/>
- Alonso Betancourt, L. A. y Cruz Cabeza, M. A. (2020). *Los tipos de aportes de la tesis de maestría en Pedagogía Profesional: El proyecto*. (Soporte Digital). Universidad de Holguín.
- Andrés, F.C (2015). *La formación laboral de los estudiantes de obrero calificado en tornería basada en proyectos*. [Tesis doctoral, Universidad de Holguín. Cuba].
- Aragay, X y Martínez, M.(2020). *El Aprendizaje Basado en Proyectos en PLANEA. Enfoque general de la propuesta y orientación para el diseño colaborativo de proyectos*. UNICEF.
<https://www.unicef.org/argentina/media/10171/file/planea-ABP.pdf>
- Borja, M.C., Pin, M.E y Morales, P.B. (2022). Procedimiento para el aprendizaje profesional basado en proyectos en estudiantes de séptimo grado de la Educación Básica Media del Ecuador. *Luz*, 21(4), 1-7 <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1216>
- Cortijo, R. (1995). *Metodología de la Enseñanza de las Ramas Técnicas*. Instituto Superior
Luz, 22(4), pp.122-134, octubre-diciembre, 2023

- El estudio de la explotación de máquinas herramientas, mediante proyecto formativo en la Licenciatura en Educación Mecánica / Study on the use of machine tools through a training project in the Bachelor in Mechanical Education / O estudo da exploração de máquinas-ferramentas através de um projeto de formação no curso de Licenciatura em Ensino Mecânico*
 Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional (ISPETP). Héctor a Pineda Zaldívar.
 La Habana.[Material en soporte digital]
- Cruz, N., Doce, L. D y Hechavarría, M. (2022). El proyecto para la formación profesional de estudiantes de Licenciatura en Educación Mecánica. *RefCale. 10* (2), 287-297.
<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3658>
- Cruz, Doce y Rosa. (2021). *Aproximación al proyecto en la formación inicial del profesional en la carrera licenciatura en educación mecánica*. Universidad de Holguín. V Evento Nacional de Formación Laboral.
- Estruch, M.L., Anatibia, E.L y Vergara, S.C. (2018). Modelo pedagógico de aprendizaje basado en proyectos para una formación técnica contextualizada. *B. Téc. Senac, Rio de Janeiro, 44*(3)
[.https://www.bts.senac.br/bts/article/download/719/598](https://www.bts.senac.br/bts/article/download/719/598).
- Quishpe, R .(2022). *Elaboración de procedimientos de calibración de Máquinas Herramientas y de los patrones utilizados para dichas calibraciones*. [Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería de las Tecnologías Industriales, Dpto. de Ingeniería Mecánica y Fabricación Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla]
- Real Academia Española. (2022) . *Diccionario de la Lengua Española*. Edición Tricentenario.
<https://dle.rae.es/explotar>
- Sotomayor, C., Vaccaro, C y Téllez, A (2021). *Aprendizaje basado en proyectos. Un enfoque pedagógico para potenciar los procesos de aprendizaje hoy*. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/10/ABP-un-enfoque-pedagogico-para-potenciar-aprendizajes.pdf>
- Tejeda, R. (2006). *La formación profesional del Ingeniero Mecánico mediante proyectos de ingeniería*. [Tesis doctoral, Universidad Oscar Lucero Moya, de Holguín. Cuba]
- Téllez, L. (2005). *Modelo didáctico del proyecto como forma de organización de la Práctica Preprofesional del Técnico Medio en Electricidad*. [Tesis doctoral, Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, de Holguín. Cuba].
- Travieso Valdés, D y Ortiz Cárdenas, T .(2018). Aprendizaje basado en problemas y enseñanza por proyectos: alternativas diferentes para enseñar. *Revista Cubana de Educación Superior. 37* (1)
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100009
- Valera, L. y Téllez, L. (2019). El proyecto profesional como forma de organización de la disciplina principal integradora de la carrera Licenciatura en Contabilidad y Finanzas. *Opuntia Brava, 8* (11), 204-213. <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/678>

Nirma Cruz Cruz
Bárbara Lidia Doce Castillo
Fernando Carlos Andrés Concepción

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

Declaración de contribución de autoría

Nirma Cruz Cruz: Conceptualización: Conceptualización, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Adquisición de fondos, Validación, Visualización, Redacción de borrador original.

Bárbara Lidia Doce Castillo: Investigación, Metodología, Curación de datos, Análisis formal, Recursos, Supervisión.

Fernando Carlos Andrés Concepción: Metodología, Recursos, Curación de datos, Redacción.