
**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**PERFECCIONAMIENTO DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA
ASIGNATURA REPRESENTACIÓN GRÁFICA I
PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

Autor: Carlos Enrique Polanco Charchabal

HOLGUÍN 2021



FACULTAD DE
INGENIERÍA

DPTO. CONSTRUCCIONES
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PERFECCIONAMIENTO DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA REPRESENTACIÓN GRÁFICA I PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL

Autor: Carlos Enrique Polanco Charchabal

Tutores: DrC. Libys Martha Zúñiga Igarza, PT

MSc Alein García Rivas, PI

HOLGUÍN 2021



PENSAMIENTO

“Educar, es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo al nivel de su tiempo, para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podría salir a flote: es preparar al hombre para la vida.”

(Martí J., 1883, T-8: 281)

AGRADECIMIENTOS

A mis tutores por brindarme todo su tiempo y conocimientos para la elaboración de este trabajo.

A mi familia por todo su apoyo, cariño y comprensión, especialmente a mi madre y a mi hermano.

A mi novia por su dedicación y su amor incondicional.

A mi padre y mis abuelos por motivarme a estudiar durante todos estos años.

A mis suegros y a todas mis amistades por apoyarme.

A todos muchas gracias.

DEDICATORIA

A mis padres, en especial a mi madre por ser el motor impulsor de mi vida.

A mi hermano por apoyarme en todo momento.

A mi novia por todo su amor y por estar a mi lado todo este tiempo.

A mis abuelos por todo el apoyo, cariño y amor que me han dado.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo perfeccionar el diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín de acuerdo a la experiencia de su impartición, a las nuevas condiciones que ha impuesto la enfermedad pandémica de la Covid-19, y a la necesidad de profesionalización de dicha asignatura que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional como parte del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje-profesional. Se perfeccionó la asignatura en la plataforma digital Moodle para que el estudiante pueda acceder a los contenidos de una forma no presencial. La propuesta tiene 48 horas lectivas bajo el método del aprendizaje basado en proyectos, y se impartirá en el primer semestre del primer año de la carrera, favoreciendo la formación integral del alumno y el desarrollo de habilidades presentes en el modelo del profesional. Para su desarrollo se aplicaron métodos de investigación del nivel teórico y empírico, que permitieron constatar las insuficiencias y generar los aportes de la investigación.

ABSTRACT

The present research aims to improve the curricular design of the subject Graphic Representation I in the study plan E of the Civil Engineering career in Holguín according to the experience of its teaching, to the new conditions imposed by the pandemic disease of the Covid-19, and the need for the professionalization of said subject that allows the integrated appropriation of the contents and the development of the skills declared in the professional model as part of the development of the teaching-learning-professional process. The subject was perfected in the Moodle digital platform so that the student can access the contents in a non-face-to-face way. The proposal has 48 teaching hours under the project-based learning method, and it will be taught in the first semester of the first year of the degree, favoring the comprehensive training of the student and the development of skills present in the professional model. For its development, research methods of the theoretical and empirical level were applied, which made it possible to verify the shortcomings and generate the contributions of the research.

ÍNDICE

	Pág
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA REPRESENTACIÓN GRÁFICA I DEL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL.....	6
I.1. Caracterización del proceso curricular de la asignatura Representación Gráfica I.....	6
I.1.1. Proceso curricular de la asignatura Representación Gráfica I: conceptos, leyes y categorías. Exigencias didácticas de la asignatura Representación Gráfica I.....	8
I.2. La asignatura Representación Gráfica I y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas.	11
I.2.1. Potencialidades formativas de la Plataforma Moodle para la virtualización de la asignatura Representación Gráfica I.....	14
I.3. Rasgos que han caracterizado la asignatura Representación Gráfica I en los planes de estudios de la Ingeniería Civil. Su análisis empírico desde el plan E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.....	20
Conclusiones del Capítulo.....	23
CAPÍTULO II: PROPUESTA DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA REPRESENTACIÓN GRÁFICA I EN EL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL EN HOLGUÍN.....	24
II.1. Conceptos y estructura para el perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.....	24
II.2. Programa de la asignatura Representación Gráfica I del plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.....	33
II.3. Valoración de la pertinencia del perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.....	46
Conclusiones del capítulo.....	50
CONCLUSIONES GENERALES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

INTRODUCCIÓN

Muchos son los cambios por el que transita el impetuoso avance de la ciencia y la tecnología en los tiempos actuales. Esto hace que nuestras universidades deban actualizar el diseño de los planes de estudios vigentes donde impliquen el perfeccionamiento del modelo de formación de un profesional de perfil amplio. Su enfoque es al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones que respondan a las necesidades y demandas socioeconómicas actuales del país, con el objetivo de fortalecer la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente educativo para la educación superior que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento. Esto hace que la elaboración de los programas de estudios constituya una pieza fundamental en la formación de los futuros profesionales.

Según García (2015), “la planeación curricular exige cambios transformadores, capaces de formar al profesional preparado para laborar acorde a las competencias y desempeños esperados para el trabajo a realizar, definidos en su perfil profesional”, p.2. Dichos aspectos son refrendados en los Lineamientos de la Política Económica y Social del país, en el postulado 122, donde se plantea la necesidad de actualizar los programas de formación e investigación de las universidades, en correspondencia con el desarrollo del modelo económico y social cubano y las nuevas tecnologías.

El estudio de la carrera Ingeniería Civil en Cuba y con ella el estudio de las temáticas relacionadas con la Representación Gráfica, han transitado por diferentes programas de estudio. A partir del triunfo revolucionario de 1959 y con la creación del Ministerio de Educación Superior (MES) en julio de 1976, se propició la aceleración y ampliación de los estudios de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio que dio origen a la elaboración sucesiva de los llamados Planes de Estudio A, B, C, C' y D.

El Plan de estudio E que comienza a aplicarse desde el curso 2019-2020 en la Universidad de Holguín, se distingue en su concepción porque logra la integración de la carrera desde el colectivo interdisciplinario de la Disciplina Principal Integradora



que, intencionalmente está diseñada para crear la mayor cantidad de habilidades necesarias para la formación profesional de un ingeniero civil de perfil amplio que ayude al desarrollo de los modos de actuación profesional. El estudiante de ingeniería civil debe ser capaz de participar en la solución de problemas profesionales vinculados con la comunicación gráfica.

La asignatura Representación Gráfica I vincula las soluciones técnicas y tecnológicas propias de un ingeniero civil mediante la comunicación gráfica. Tiene la responsabilidad de brindar el sistema de conocimientos y las habilidades necesarias para que el estudiante adquiera los modos de actuación correspondientes. Es por ello que resulta necesario elaborar un programa para la asignatura Representación Gráfica I mejorado, que defina los temas que se abordarán, así como, las habilidades y valores a desarrollar y adquirir en el transcurso de la misma mediante el aprendizaje basado en proyectos, lo que contribuye a optimizar el tiempo de 54 a 48 horas. Para ello es necesaria la definición de los aspectos metodológicos a tener en cuenta para su realización, la bibliografía necesaria a consultar y las estrategias curriculares que ayudarán al desarrollo de la asignatura.

Esto nos lleva a plantear como **problema de investigación**: ¿Cómo perfeccionar la Representación Gráfica I en el plan de Estudio E de la carrera de Ingeniería Civil, de manera que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional en la Universidad de Holguín?

Como **objeto de investigación**: El proceso de diseño curricular en programas de asignaturas en el Plan de Estudio E, en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín y se enmarca en el **campo de acción**: El diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.

Para dar solución a la problemática planteada, el **objetivo general de la investigación** es perfeccionar el diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín de acuerdo a la experiencia de su impartición, a las nuevas condiciones que ha impuesto la enfermedad pandémica de la Covid-19, y a la necesidad de profesionalización de



dicha asignatura que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional.

Para dar cumplimiento al objetivo general establecido, los **objetivos específicos** a desarrollar son:

1. Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso curricular en el diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.
2. Realizar el perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.
3. Proponer la virtualización de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín en la plataforma Moodle.
4. Valorar la pertinencia del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el colectivo interdisciplinario al que pertenece.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se define como **hipótesis** para este trabajo que: El diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I a través del perfeccionamiento del programa mediante el método de Aprendizaje Basado en Proyectos, podrá favorecer la apropiación de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional que exige el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.

La constatación de la hipótesis, el cumplimiento de los objetivos de la investigación y la solución del problema se concretan a partir del siguiente sistema de métodos de investigación:

Métodos teóricos:

- Histórico – lógico: Para revisar el marco teórico en torno al objeto y el campo de la investigación con una perspectiva que permita un análisis histórico del desarrollo de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.



- Hipotético – deductivo: Para la elaboración de la idea a defender y la asunción de una lógica investigativa.
- Análisis – síntesis: Para el análisis de la información procedente de la caracterización histórica, teórica, metodológica y empírica del objeto y campo de la investigación.
- Sistémico estructural: Desarrolla el análisis del objeto de estudio, tanto teórico como práctico, a través de su descomposición en los elementos que lo integran, el cual permitirá determinar los aspectos que más inciden y su interrelación.

Métodos empíricos:

- Análisis documental: Para la búsqueda de información relacionada con la caracterización histórica, teórica y empírica del objeto de la investigación con énfasis en su campo.
- Encuesta y entrevista: Para obtener información de los sujetos incluidos en el estudio empírico que sustenta la necesidad práctica de la investigación.
- Consulta a especialistas: Método empleado con la finalidad de valorar la pertinencia de la propuesta.

La investigación brinda como **aporte**: el perfeccionamiento del diseño curricular mediante el método de Aprendizaje Basado en Proyectos de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín. Además, se propone realizar el montaje en la plataforma virtual de aprendizaje Moodle, lo cual facilita la interacción profesor - estudiante, estudiante - estudiante, así como una apropiación más gráfica de los contenidos impartidos.

La **novedad**: el perfeccionamiento del programa mediante el método de Aprendizaje Basado en Proyectos para la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín. La misma se realiza de manera dinámica, con tareas interactivas que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuyen a la formación de valores. Ello se encuentra estrechamente asociado al cumplimiento de la disciplina informativa, tarea de una marcada tendencia en los momentos actuales en el sector empresarial cubano.



La **actualidad** del tema de investigación es revelada por el hecho de que la investigación responde a una de las líneas que desarrolla la Universidad de Holguín: el Perfeccionamiento de los procesos educacionales. Contribuye, además, al objetivo de desarrollo sostenible, garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos; y su respectiva meta, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. También forma parte del proyecto institucional Perfeccionamiento de la didáctica de las ciencias técnicas en las carreras de Ingeniería Civil y Licenciatura en Educación Construcción, y en correspondencia con los contenidos del Modelo de Desarrollo Económico y Social del Partido y la Revolución contenido de la Agenda 2030.

El informe de la investigación se estructura en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas. En el primero se muestra el marco teórico metodológico del proceso curricular de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil para su perfeccionamiento. En el segundo capítulo se propone el programa de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil de forma perfeccionado en la Universidad de Holguín bajo una concepción del aprendizaje basado en proyectos; así como los resultados de la validación de la propuesta.



CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA REPRESENTACIÓN GRÁFICA I DEL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL.

En el presente capítulo, se realiza un análisis de los rasgos que han caracterizado a la Representación Gráfica en los diferentes planes de estudio por los que ha transitado la asignatura en la Universidad de Holguín y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas. Se precisan, asimismo, las posiciones teóricas asumidas sobre el proceso del diseño curricular, lo cual justificó la necesidad de perfeccionar dicho programa de la asignatura de acuerdo a la experiencia de su impartición, a las nuevas condiciones que ha impuesto la enfermedad pandémica de la Covid-19, de su acrónimo en inglés, originada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 y a la necesidad de la profesionalización de dicha asignatura.

I.1 Caracterización del proceso curricular de la asignatura Representación Gráfica I.

El proceso curricular en una perspectiva totalizadora en la educación superior, según Horruitiner (2012), es determinado como “el proceso formativo desarrollado por las universidades con el objetivo de preparar integralmente al estudiante en una determinada carrera universitaria, y abarca tanto los estudios pregrado (o de grado, como se le denomina en algunos países) como los de postgrados” (p. 5). En ese sentido el proceso formativo es abordado desde el espacio temporal de la carrera, el pregrado, las disciplinas y asignaturas, en la dinámica de un proceso integrador, donde confluye dialécticamente lo instructivo, educativo y desarrollador en la adquisición de conocimientos, habilidades, hábitos, Guerrero (2021). Por tanto, el proceso curricular de una carrera debe adecuarse desde una perspectiva instructiva, conocida también como Pedagogía Profesional, propuestos por León y Abreu (2007) y sistematizados por Alonso y Cruz (2020). En ese sentido se destaca el Principio de la profesionalización, fundamentalización y sistematización del proceso formativo, el cual parte de reconocer tres categorías esenciales: la profesionalización de todos los



componentes personales y no personales del proceso de formación profesional del estudiante; la fundamentalización del contenido en vínculo con el mundo laboral; la sistematización del proceso en una dinámica de vinculación entre la escuela con el mundo laboral desde la unidad entre lo instructivo con lo educativo y su impacto en el crecimiento profesional del estudiante. Estos elementos deben caracterizar en el proceso curricular, la profesionalización del diseño curricular de una carrera.

Dicho diseño curricular ha tenido diferentes concepciones por los distintos investigadores que se han dedicado al tratamiento del tema en sus trabajos científicos, por ejemplo: Álvarez (1995), refiere que el diseño curricular es el plan que se concibe en el que queda reflejado el enfoque educativo que se desea y es el primer paso de todo proceso formativo, donde se traza el modelo a seguir y se proyecta la planificación, organización, ejecución y control del mismo. Fonseca (2017) plantea que, el diseño curricular es metodología, en el sentido que su contenido explica cómo elaborar la concepción curricular, es acción en la medida que constituye un proceso de elaboración, y es resultado porque de dicho proceso quedan plasmados en documentos curriculares dicha concepción y las formas de ponerlas en práctica y evaluarlas.

De forma general, se puede inferir que el diseño curricular se refiere al proceso de estructuración y organización de los elementos que forman parte del currículo de una carrera, es decir el programa general expresado en la formación profesional de cualquier estudiante.

Desde el diseño curricular de la carrera se deriva el diseño curricular de las disciplinas y de estas hacia las asignaturas que estructura a una disciplina, en un proceso sistémico y correlacionado. Para esta investigación, se asume la variante que plantea el diseño curricular de la asignatura, como campo de investigación en el plan de estudios E, cuyo objetivo es perfeccionar dicho programa de acuerdo a la experiencia de su impartición, a las nuevas condiciones que ha impuesto la enfermedad pandémica de la Covid-19, de su acrónimo en inglés, originada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 y a la necesidad de su profesionalización.



El diseño curricular de una asignatura, según Cuervo (2019) debe partir del diagnóstico de las necesidades, de las particularidades de los estudiantes a quien va dirigido, y debe responder a los problemas que debe enfrentar el futuro profesional. Es por ello que Dorta (2015), refiere que todo programa de asignatura debe:

- Indicar cuál es el modo que se espera que las intenciones sean llevadas a la práctica y el control de lo que realmente se hace.
- Plantearse lograr lo que se propone, por lo que constantemente debe ser reanalizado.
- Tener la necesaria flexibilidad para la investigación, para ser posible trasladar a la práctica los nuevos cambios teóricos.
- Ser dinámico, reflejando el movimiento de los componentes del proceso.
- Ser un medio mediante el cual el profesor aprenda el desempeño metodológico de trazar las estrategias pedagógicas.

La modelación del currículum de asignatura incluye una tarea de mucha importancia para el proceso curricular y es la determinación de los contenidos que deben quedar revelados en la forma de desarrollar y evaluar su aplicación práctica.

I.1.1 Proceso curricular de la asignatura Representación Gráfica I: conceptos, leyes y categorías. Exigencias didácticas de la asignatura Representación Gráfica I.

Como expresan Fonseca - Gamboa (2017), en ocasiones, el diseño curricular de las diferentes actividades docentes se realiza por cumplir con una obligación acorde con lo orientado de manera formal, no se le da un tratamiento adecuado a la unidad temática en su totalidad, lo que impide tener una visión de lo que la misma contempla en toda su plenitud y en particular a las actividades docentes. Es por ello que el diseño curricular de un programa de asignatura encuentra en las leyes de la didáctica planteadas por Álvarez, C. (1996), su sustento teórico y metodológico para fomentar un proceso lectivo más dinámico según el contexto socioeconómico y cultural en el que se verá enmarcado.

El programa de una asignatura siempre es un proyecto educativo, que incluye ideas nuevas, y estará sometido a situaciones nuevas. Es por ello que se definen también



los componentes (categorías) de los programas como son: el contenido, las formas de organización, los métodos y procedimientos, la evaluación y los medios de enseñanza. De forma general estos aspectos se muestran en la figura I-1.



Figura I-1. Componentes de los programas docentes.

Fuente: (Cuervo, 2019).

Según el (MES, 2019), en el plan de estudios E, la organización de la asignatura se ofrece como líneas generales a los componentes específicos siguientes:

La asignatura Representación Gráfica tiene como problema profesional la necesidad de formar un ingeniero de perfil amplio que esté preparado para ofrecer soluciones técnicamente factibles y con un conocimiento elemental de la interpretación, representación y solución de problemas gráficos de ingeniería, con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión. En cuanto al objetivo general, es dado a que los estudiantes deben ser capaces de interpretar, representar y dar solución a problemas gráficos de ingeniería desarrollando las formas del pensamiento lógico y la imaginación espacial con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión, formarse



profesionalmente con conocimientos técnicos, actualizados, con capacidad para desarrollar habilidades de: observación, análisis, planeación, toma de decisiones, responsabilidad social en el manejo de los recursos, estrategia, liderazgo, trabajo independiente y en equipo, interrelacionándose con los diferentes sectores de la sociedad. En cuanto a los métodos de enseñanza que predominan son los productivos, la exposición problémica y el investigativo.

Los medios de enseñanza para el desarrollo de la asignatura que se emplean son las presentaciones electrónicas, videos, multimedia, imágenes, entre otros, (incluyendo materiales en lengua inglesa) y una amplia literatura científica en soporte digital. El tipo de evaluación en la asignatura es la sistemática, fundamentalmente de forma oral, la parcial, y la evaluación de fin de período. En cuanto a la organización de la asignatura funciona con la dinámica de conferencias, clases prácticas y talleres evaluativos y de elaboración conjunta, donde los estudiantes puedan revisar y consultar las variantes y ejercicios propuestos en cada caso.

En ese sentido, se realiza una valoración de las exigencias didácticas para la asignatura desde una perspectiva de la profesionalización de la asignatura como parte de la mejora del currículo de dicha asignatura.

El proceso de formación de profesionales para la construcción, y en particular la de los ingenieros civiles, que acontece en las instituciones de la Educación Superior constituye en esencia un proceso didáctico que debe ser gestionado de manera científica para poder asegurar su sostenibilidad. La preparación de un Ingeniero Civil competente, con capacidad para enfrentar y resolver los problemas de proyectos que se manifiestan en su eslabón de base, precisan de un conocimiento profundo de estas ciencias y de aquellas que resultan básicas para la profesión y la formación integral del profesional, (Cruz, 2019), por lo que se hace necesaria de su profesionalización. En opinión de Alonso, Cruz y Ronquillo (2020) el proceso de formación profesional del trabajador es aquel que:

(...) de modo consciente, planificado y organizado, se desarrolla en instituciones educativas y entidades laborales en estrecha vinculación, en una dinámica que integra la docencia con lo laboral, investigativo y extensionista



desde la unidad entre lo instructivo y lo educativo por medio de la interacción socio profesional entre los sujetos implicados (estudiantes, docentes, tutores, trabajadores, familiares y miembros de la comunidad), el cual tiene como finalidad lograr el crecimiento profesional (ya sea en formación inicial o permanente), p.25.

La asignatura Representación Gráfica I será impartida en el primer semestre del primer año de la carrera, con un tiempo total de 54 horas, como parte del currículo base y no cuenta con examen final. En ese sentido y de acuerdo a la impartición de la asignatura en el curso 2020 y 2021, se demanda de una profesionalización de la misma mediante una readecuación de los contenidos desarrollados y declarados en el plan de estudios E, (MES, 2019), y los propuestos posteriormente por (Cuervo, 2019) lo que puede optimizar el tiempo a 48 horas.

La formación y desarrollo de los modos de actuación de la profesión se logrará a través de una materia que incluya un corte laboral - investigativo, que acerque al estudiante a la solución de problemas de la profesión (MES, 2019), mediante el dibujo de un proyecto de vivienda que se construye paulatinamente en función de los contenidos que se van desarrollando. Eso no modifica los modos de actuación previstos en el plan E como exigencias didácticas, y el cumplimiento de las estrategias del diseño curricular de la carrera.

I.2 La asignatura Representación Gráfica y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas.

Las primeras formas de la comunicación del ser humano, ha sido el dibujo. En la historia humana uno de los primeros hitos de la gráfica, fue la representación de utensilios de la vida cotidiana. Con el descubrimiento de la perspectiva y la sección, se implantan las bases formales en las que se asienta la nueva modalidad de geometría, cuyos principios fundamentales aparecen de la mano de Gérard Desargues en el siglo XVII. El posterior desarrollo de la técnica requirió la aplicación de las teorías matemáticas a la práctica, proceso que culminó en 1795 con la publicación de la obra de Gaspard Monge, Geometría Descriptiva. Esta constituye un conjunto de técnicas geométricas que permite representar el espacio tridimensional



sobre una superficie bidimensional, principio general de la actual representación gráfica. Estos avances, permitieron a partir del siglo XVIII un desarrollo sostenido de las ingenierías, particularmente en el sector construcción.

En la universalización del lenguaje del dibujo, cobra un interés especial la normalización, mediante el dibujo técnico. Se establece entonces como un lenguaje claro, preciso y universal para la expresión, divulgación y registro gráfico de ideas. De manera similar, la mayoría de las técnicas gráficas de ingeniería obedecen o se fundamentan en procesos estandarizados y reconocidos a nivel mundial, permitiendo la transmisión e interpretación de la información que contienen, rápida y eficazmente (Duarte, 2014).

La formación de hábitos y habilidades con el fin de que los ingenieros sean capaces de elaborar y dirigir proyectos, y de comunicarse gráficamente como medio idóneo de transmitir sus ideas, debe caracterizar a un profesional de las ciencias técnicas, promoviendo el espíritu investigativo y la superación. Se reconoce que la interpretación, representación y solución de problemas gráficos, permiten desarrollar las formas del pensamiento lógico y la imaginación espacial, (Cuervo, 2019).

En esta carrera, como asignatura, la Representación Gráfica ha ido evolucionando para dar respuesta a las necesidades de cada etapa. En el último periodo ha respondido a la premisa del Ministerio de Educación Superior del perfeccionamiento continuo de los mismos, que permita la formación de un profesional más integral, mediante el plan de estudios E. Este plan, proyecta la formación de un egresado de perfil amplio, con un vasto desarrollo del pensamiento lógico, y con un conocimiento elemental de las principales normas técnicas, propias para la gráfica de ingeniería; la integración de asignaturas; la reducción de las horas lectivas y la introducción de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC), así como la incorporación en la literatura docente de las nuevas normas cubanas aprobadas, (Zúñiga, 2021).

Por otro lado, el aprendizaje es un tema complejo tanto para la vida cotidiana como para el conocimiento especializado de cualquier profesión u actividad laboral porque interviene aspectos sociales, psicológicos, biológicos entre otras tantas áreas de



conocimiento. De este tema existe abundante literatura científica a nivel mundial, aunque se asume una concepción del aprendizaje desarrollador a partir de las concepciones de (Alonso L., López M. y Dorrego M., 2019), cuando resaltan que es un proceso y resultado de la apropiación del contenido, de la cultura y la experiencia histórico – social También se identifica la concepción de proyecto. En ese sentido, Cortijo (1996) plantea que “un proyecto trasciende como forma organizativa fundamental del proceso docente dado a que es un modo característico de enfrentar integralmente un problema profesional”, p.52. Por otra parte, Téllez (2005), le atribuye las siguientes características:

Permite que el estudiante descubra (en la práctica) por sí mismo (independiente) los principios que antes se les daban hechos sin que él tomara parte activa; parte de un asunto, tema o temática seleccionada por los propios estudiantes, los que a su vez deben conocer el objetivo que se persigue y se realiza en condiciones reales donde ocurren los fenómenos que se estudian [...] son flexibles, capaces de admitir modificaciones, cambios según la necesidad [...] motivadores, que despierten el interés por su realización [...] desarrolladores, al posibilitar el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes, p.56-58.

Estas relaciones se optimizan cuando el aprendizaje que se produce es por proyectos porque se establece una complementariedad, interconexión e interdependencia de la experiencia vivida del estudiante en un acto creativo que se perfecciona con una instrucción intencionada y profesionalizada que tiene como cualidad el autoaprendizaje, la mejora de habilidades y actitudes que contribuyen a un crecimiento, profesional desde lo individual y socioeconómico desde lo comunitario en pos del desarrollo como una generalidad en un tiempo determinado, (Zúñiga, et. al., 2021). Por lo que resulta apropiado utilizar el método de Aprendizaje basado en proyectos. Este método es una alternativa metodológica de la pedagogía profesional que contribuye a la profesionalización de la asignatura Gráfica en ingeniería porque el estudiante es el protagonista en el aprendizaje por proyectos (Zúñiga, 2021a). En cuanto al docente por su parte cumple un rol fundamental, ya



que es el guía en todo el proceso de aprendizaje, estimulando a los estudiantes para que ellos puedan profundizar en la comprensión de los problemas abordados, así como asegurar de que todos participen activamente en el proceso de aprendizaje.

A lo largo del desarrollo de la asignatura Representación Gráfica I los estudiantes deben desarrollar concepciones y conocimientos técnicos, así como ser capaces de aplicar métodos y procedimientos de la Geometría Descriptiva, el Dibujo a Mano alzada y el Dibujo técnico de acuerdo a su perfil profesional, (Zúñiga, Urbina y Boza, 2019).

La introducción de este método en el proceso de enseñanza aprendizaje supone la posibilidad de utilizar nuevos métodos, más colaborativos, en las diferentes formas organizativas del proceso docente-educativo desde la perspectiva de aprender haciendo. Para ello también es una oportunidad complementar con las acciones interactivas a través de la Web mediante recursos que refuerzan la colaboración de los profesores con los estudiantes y la de éstos entre sí, cuando participan en listas de discusión, teleconferencias, chats, etcétera, (Horrutinier, 2007).

I.2.1 Potencialidades formativas de la Plataforma Moodle para la virtualización del programa de la asignatura Representación Gráfica I.

Las plataformas virtuales hoy en día son muy utilizadas por diversas instituciones académicas, a nivel de pre y post grado, como una herramienta didáctica moderna que busca identificarse con el estudiante actual, aquel que vive interconectado, que está ávido de conocimiento, que busca información en línea, que mantiene comunicación constante a través de las redes, (Trillo, 2014).

Las plataformas virtuales se definen de muchas maneras, para Santoveña, (2016) es una plataforma virtual flexible será aquella que permita adaptarse a las necesidades de los alumnos y profesores; intuitivo, si su interfaz es familiar y presenta una funcionalidad fácilmente reconocible y, por último, amigable, si es fácil de utilizar y ofrece una navegabilidad clara y homogénea en todas sus páginas. Según Prats (2002) citando a Alfons Cornella, son un espacio digital (un conjunto de información y de instrumentos tecnológicos de cambio) no es nada sino va acompañado de un



espacio social (una serie de mecanismos de motivación, incentivación y reconocimiento) que estimulen a las personas a hacer uso del espacio digital.

En esta investigación se engloba el término de que es un amplio rango de aplicaciones informáticas cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet. Las plataformas virtuales deben tener unas aplicaciones mínimas que son útiles tanto para el profesor como para el alumno a la hora de innovar, mejorar y construir el aprendizaje. De esta manera Larripa, (2016) plantea las aplicaciones mínimas que deben tener estas herramientas, así como una serie de ventajas, y una serie de criterios relacionados con el uso correcto de las plataformas para un mejor resultado.

Aplicaciones mínimas que deben tener las plataformas virtuales:

- Herramientas de distribución de contenidos que permitan al profesorado poner a disposición del alumnado información en forma de archivos en múltiples formatos, tanto de texto (HTML, PDF, TXT, ODT, PNG...), como de imagen, audio y video (JPG, MP3, MP4, AVI...) y organizarlos de forma jerarquizada (a través de carpetas/directorios), permitiendo con ello el diseño educativo del curso.
- Herramientas de comunicación y colaboración síncronas y asíncronas: foros de debate, salas de Chat, mensajería interna del curso con posibilidad de enviar mensajes individuales y(o) grupales, todas ellas necesarias para facilitar la comunicación, interacción e intercambio de información entre los integrantes de la plataforma.
- Herramientas de seguimiento y evaluación: necesarios para evaluación del alumnado y de autoevaluación para los mismos, tareas, reportes de la actividad de cada alumno, planillas de calificación, todas ellas con el fin de seguir el avance y el progreso de nuestros alumnos en cuanto a aprendizaje se refiere, proporcionándole a su vez esta información a ellos mismos, para que sean ellos mismos quienes sepan cuáles son sus fallos y donde tienen que mejorar.



- Herramientas de administración y asignación de permisos: se hace generalmente mediante autenticación con nombre de usuario y contraseña para usuarios registrados, lo cual permite la creación de comunidades privadas con nuestros alumnos.
- Herramientas complementarias: portafolio, bloc de notas, sistemas de búsquedas de contenidos del curso y(o) foros, entre otras; todas ellas para facilitar al alumnado su labor de construcción de su propio aprendizaje.
- Herramientas de organización y creatividad: ya que la plataforma ha de ofrecer a alumnos y profesores posibilidades organizativas y creativas.

En referencia a las ventajas que aporta, las posibilidades que nos ofrecen se expresan a continuación:

- Eliminan las barreras espacio-temporales entre el profesor y el estudiante, a través de las herramientas de comunicación, tanto síncronas como asíncronas, flexibilizando con ello la enseñanza.
- Amplían la oferta formativa para el estudiante.
- Favorecen la creación de escenarios tanto para el aprendizaje cooperativo como para el autoaprendizaje.
- Favorecen la interacción e interconexión de los participantes de la plataforma (alumnos-profesor; alumno-alumno).
- Adapta los medios a las necesidades, características, estilos y ritmos de aprendizaje de los diferentes alumnos, contribuyendo con ello a la atención a la diversidad.
- Ayudan a romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares, ya no sólo se aprende en la escuela o instituto.
- Ofrecen nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes, más personalizada e individualizada, favoreciendo con ello una vez más la atención a la diversidad.

Actualmente la universidad cubana cuenta con una plataforma virtual donde se encuentran herramientas agrupadas y optimizadas para fines docentes (Pérez, 2019). Este sistema tecnológico es la Plataforma Moodle que proporciona a los



usuarios espacios de trabajo compartidos destinados al intercambio de contenidos e información. En muchos casos, cuenta con un gran repositorio de objetos digitales de aprendizaje desarrollados por terceros, así como con herramientas propias que se usan para el diagnóstico del aprendizaje.

Los Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos Modular, y su término en inglés, Modular object oriented dynamic learning environment (Moodle), permiten la creación de las aulas virtuales. Pertenece a las llamadas aplicaciones de código abierto (software libre) y se considera entre las 10 plataformas más usadas en el mundo.

Baños, (2007), define a Moodle como una aplicación para crear y gestionar plataformas educativas, es decir, espacios donde un centro educativo, institución o empresa, gestiona recursos educativos proporcionados por unos docentes y organiza el acceso a esos recursos por los estudiantes, y además permite la comunicación entre todos los implicados (alumnado y profesorado). Moodle es, sin ninguna duda, la plataforma educativa libre más popular en la actualidad, la que cuenta con un mayor número de usuarios y desarrolladores y, por lo tanto, una de las que ofrecen más posibilidades para el desarrollo de programas educativos complejos con numerosos cursos y usuarios (Pereira, 2016).

Funciones de la Plataforma Educativa Moodle.

- Función informativa

Que la misma presenta la información de los contenidos de forma estructurada en la actividad que los usuarios vayan a realizar.

- Función instructiva.

Orienta y contribuye a la preparación de los usuarios sobre la actividad que necesiten realizar, o sea que explícita o implícitamente promueva determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de este objetivo educativo específico.

- Función motivadora.

Los usuarios se sienten atraídos e interesados por todas las actividades de la plataforma y finalmente adquieran las habilidades para la actividad que deseen realizar.



- Función investigadora.

Ofrece interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, entre otros, como es la posibilidad de acceder a otros sitios o páginas Web y le proporcione instrumentos útiles para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de la computadora.

Características de la Plataforma Educativa Moodle. Según (Baños, 2007).

- Entorno de aprendizaje modular y dinámico orientado a objetos, sencillo de mantener y actualizar.
- Excepto el proceso de instalación, no necesita prácticamente de "mantenimiento" por parte del administrador.
- Dispone de una interfaz que permite crear y gestionar cursos fácilmente.
- Los recursos creados en los cursos se pueden reutilizar.
- La inscripción y autenticación de los estudiantes es sencilla y segura.
- Resulta muy fácil trabajar con él, tanto para el profesorado como el alumnado.
- Detrás de él hay una gran comunidad que lo mejora, documenta y apoya en la resolución de problemas.
- Está basado en los principios pedagógicos constructivistas: el aprendizaje es especialmente efectivo cuando se realiza compartiéndolo con otros.

La Plataforma Moodle permite al profesor poner a disposición del alumno información en forma de archivos organizados a través de distintos directorios y carpetas, (Pérez et al. 2019). Entre las actividades que potencializan a la plataforma (tabla I.1), se encuentran: La tarea, la consulta, el foro, el recurso, el cuestionario y la encuesta (pág. web del Moodle).

Tabla I.1 Actividades que potencializan la Plataforma Moodle.

Actividad	Función
Tarea	Es donde se establece un trabajo que tienen que hacer los



	alumnos con una fecha de entrega y una calificación máxima.
Consulta	Se hace una pregunta y especifica una elección de respuestas. Se puede usar esto para obtener consentimiento por parte de los alumnos, pero se puede usar para hacer una encuesta rápida o conseguir que la clase vote sobre algo.
Foro	Este módulo es el más importante. Se tendrá la posibilidad de elegir entre diferentes tipos de foros: un "debate sencillo" sobre un único tema, un "foro para uso general" abierto a la participación de todos, o uno de tipo "cada persona plantea un tema".
Recurso	Cada recurso puede ser un archivo que usted haya subido o al que apunta usando una dirección (URL). También se puede mantener páginas simples con texto, escribiéndolas directamente en un formulario al efecto.
Cuestionario	Este módulo permite diseñar y proponer exámenes o test, compuestos de preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, y preguntas con respuestas cortas. Estas preguntas se mantienen clasificadas en una base de datos por categorías, y pueden ser reutilizadas dentro de un curso e incluso entre varios cursos.
Encuesta	Proporciona una serie de instrumentos de encuesta predefinidos que son útiles para la evaluación y comprensión de su clase. Actualmente incluyen los instrumentos COLLES Y ATTLS. Pueden pasarse a los estudiantes al principio, como herramienta de diagnóstico, y al final del curso como herramienta de evaluación.

La plataforma Moodle para la asignatura Representación Gráfica I es una herramienta, que posibilita a los estudiantes desde cualquier dispositivo móvil con acceso a internet acceder al expediente de la asignatura, localizado en el sitio



<https://eduvirtual.uho.edu.cu/course/view.php?id=5176>. Desde ella los estudiantes pueden consultar al profesor mediante el chat y descargar información, así como consultar todas las bibliografías presentes acerca del tema. Visualizar los recursos educativos disponibles. Acceder no solo a la información, sino también enviar los informes de las tareas asignadas, aspectos a consultar con el profesor, información que necesita y otros elementos que resulten de su interés.

I.3 Rasgos que han caracterizado la asignatura Representación Gráfica I en los planes de estudios de la Ingeniería Civil. Su análisis empírico desde el plan E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.

A través del tiempo y en la actualidad en todas las universidades del mundo, la representación gráfica ya sea manual o automatizada es asignatura obligatoria en la carrera de ingeniería civil. En Cuba, el proceso de formación gráfica estuvo vinculado fundamentalmente a las carreras de ingenierías Mecánica, Agronomía, Eléctrica e Industrial, las que identifican programas altamente cargados de contenidos teóricos, formas de enseñanzas expositivas-demostrativas y un arraigo a la introducción de normas importadas de los Estados Unidos desde el siglo XVIII. No solo estaban relacionadas con las formas de representación, sino también con el uso de las unidades de medidas.

A partir del triunfo revolucionario de 1959 y con la creación del Ministerio de Educación Superior (MES) en julio de 1976, se propició la aceleración y ampliación de los estudios de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio A, B, C, C' y el D que dio origen a la conformación del Plan de estudio E. La Representación Gráfica ha formado parte del proceso de perfeccionamiento sistemático de los planes de estudios, en función de su mejora sin distinción de especialidades, y los fundamentos teóricos, metodológicos y normativos, que posibilitan la comunicación entre los profesionales. En el caso específico de la Ingeniería Civil, es de especial importancia, porque a partir de la representación gráfica adecuada es que se logra interpretar y materializar los proyectos, ya sean de diversas índoles. Sus contenidos son, además, precedentes a las disciplinas relacionadas con el perfil del Ingeniero Civil, tales



como: Topografía; Diseño de Estructuras; Tecnología de la Construcción; Diseño Geométrico y Drenaje; Conservación de las Construcciones y la Disciplina Principal Integradora.

En este nuevo plan de estudio (Plan E), la Representación Gráfica cuenta con un total de 54 horas en el Currículo Base y se han desarrollado dos cursos bajo esta concepción. Tiene como objetivos generales:

- Desarrollar el pensamiento lógico, la imaginación espacial, la comunicación de ideas técnicas y creatividad en la solución de problemas geométricos, con un enfoque ingenieril, y conocimiento elemental de las principales normas técnicas, propias para la gráfica de ingeniería, así como el dominio básico de las herramientas computacionales que se emplean en su producción y gestión.
- Interpretar, representar las vistas de modelos, tanto a nivel de croquis como empleando las principales prestaciones 3D y 2D, de programas de diseño asistido por computadora, con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión aplicando los métodos y procedimientos de la Geometría Descriptiva y las normas NC-ISO relacionadas con la especialidad.
- Elaborar los documentos necesarios para dar solución a los problemas profesionales derivados de los campos de acción del Ingeniero según las normas estatales vigentes empleando administrículos, instrumentos y un editor gráfico.
- Comunicarse correctamente en forma oral y escrita en su lengua materna con el dominio del vocabulario técnico de la profesión, siendo capaces de gestionar, consultar e intercambiar información científico técnica en idioma español e inglés.
- Demostrar con su ejemplo y actuación el sistema de conocimientos, con un sólido desarrollo político desde los fundamentos de nuestra ideología, dotados de una cultura ética, jurídica, humanista, económica y medio ambiental además de amplios conocimientos científicos de su especialidad, que le permitan ejercer la profesión y proteger al país en caso de agresiones o desastres naturales.

Se declaran como conocimientos esenciales a adquirir por los estudiantes, los siguientes:



- Fundamentos geométricos del dibujo. Tipos de líneas y nociones de rotulado técnico. Teoría General de las proyecciones. Proyecciones ortogonales del punto, la recta y el plano en los sistemas de dos y tres planos. Construcción de las proyecciones ortogonales y axonométricas de cuerpos geométricos básicos. Métodos de transformación del abatimiento. Generación de cuerpos geométricos y análisis de sus características proyectivas, empleando medios informatizados. Situaciones relativas entre el punto, la recta y el plano. Pertenencia, paralelismo e intersecciones mutuas. Intersección del plano con los cuerpos geométricos elementales. Verdadera magnitud de la sección. Cuerpos geométricos fundamentales: poliedros y superficies curvas.
- Simulación de las interacciones espaciales entre elementos y cuerpos geométricos, empleando medios informatizados. Intersección recíproca entre cuerpos geométricos. Determinación de la intersección entre cuerpos poliédricos, de superficie curva e intersecciones mixtas, empleando medios informatizados.
- Recomendaciones generales de organización. Formatos y cajetines. Escalas normalizadas. Líneas técnicas más empleadas. Vistas. Concepto. Técnica del dibujo a mano alzada. Croquis, su importancia como procedimiento de trabajo, indispensable para la comunicación entre especialistas y como fase previa dentro del diseño automatizado. Reproducción de dibujos axonométricos a mano alzada. Construcción del croquis de las vistas principales de modelos, con acotado básico, a partir de un modelo físico o en axonometría, y su reproducción equivalente por medios automatizados, ajustado a los requerimientos y posibilidades de la tecnología que sea empleada.
- Vistas múltiples. Obtención de vistas en el cajón de proyecciones. Criterios de selección de vistas principales a partir de un modelo. Características de los dibujos de una, dos, tres o más vistas. Axonometría. Método del cajón. Vistas convencionales. Lectura e interpretación de vistas. Normas técnicas generales para el trazado del dibujo técnico de ingeniería (NC ISO). Su importancia, desde lo propiamente técnico y desde lo legal. Reglas generales para el



acotado de vistas. Reproducción del dibujo empleando medios automatizados. Importancia de la interpretación de planos, como tarea profesional propia del ingeniero, especialmente cuando se trabaja en grupos multidisciplinarios. Obtención de la representación axonométrica de un modelo a partir de las vistas. Método del cajón. Técnica del trazado de las vistas principales de un dibujo, incluyendo su representación axonométrica, aplicando las normas correspondientes y empleando medios informáticos.

- Corte. Concepto y clasificación. Convencionalismos del corte. Cortes simples. Otros tipos de cortes. Representación axonométrica en cortes. Lectura e interpretación de los tipos de cortes. Nervios y refuerzos en corte. La sección como caso particular del corte. Obtención de vistas en corte empleando medios informáticos. Trazado del dibujo de piezas que requieran de la aplicación integrada de los contenidos estudiados, a partir de criterios que justifiquen la solución técnica adoptada, y resolviendo la tarea empleando un sistema informatizado.

La experiencia de la aplicación de la asignatura en los dos cursos anteriores, crean las condiciones para perfeccionar el diseño del expediente de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín de acuerdo a la experiencia de su impartición, a las nuevas condiciones que ha impuesto la Covid-19, y a la necesidad de profesionalización de dicha asignatura que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional.

Conclusiones del capítulo

En el capítulo se realizó una caracterización del proceso curricular de la asignatura Representación Gráfica I del plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil desde una perspectiva histórica, teórico – metodológica y empírica; procesos estos que permitieron determinar rasgos, sistematizar fundamentos y determinar tendencias causales que han incidido en la manifestación del problema que se investiga. Estos resultados evidenciaron la objetividad y el carácter científico del referido problema y confirmaron la pertinencia de su investigación.



CAPÍTULO II PROPUESTA DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA REPRESENTACIÓN GRÁFICA I EN EL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL EN HOLGUÍN.

En el presente capítulo, se propone el perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín y se valida la pertinencia del mismo a través del método escalonado de Likert, además, se trata todo lo referente a la estructura y conceptos para la virtualización en la plataforma Moodle de la asignatura.

II.1 Conceptos y estructura del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.

En el propio desarrollo de las ciencias pedagógicas en general a través de la historia, son múltiples y diversos los métodos de aprendizaje asociados con el proceso de formación de los estudiantes, entre los cuales están el aprendizaje: receptivo; por descubrimiento; memorístico; significativo; observacional; repetitivo; latente; emocional; cooperativo; y los basados en proyectos, entre otros. Este último tipo de aprendizaje se reconoce también como aprendizaje por proyectos (ABP), o Project-Based Learning, (PBL), al que esta investigación dedica sus esfuerzos desde varias experiencias con una mirada de la profesionalización de la asignatura Representación Gráfica.

El ABP integra las concepciones teórico metodológico que desarrollan el aprendizaje y los proyectos. Desde ambos términos existe abundante literatura científica a nivel mundial, aunque esta investigación asume una concepción del aprendizaje desarrollador, según Concepción y Rodríguez, (2006), que:

“...centra su atención en la dirección científica de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los estudiantes; que propicia la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza, mediante procesos de socialización y comunicación, que contribuye a la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita operar con la esencia,



establecer los nexos, las relaciones y aplicar el contenido en la práctica social, que conlleva a la valoración personal y social de lo que se estudia, así como al desarrollo de estrategias metacognitivas que contribuya a la formación de acciones de planificación, valoración y control, cumpliendo de esta forma funciones instructiva, educativa y desarrolladora.”, p.36

Por otro lado, Cortijo, (1996) plantea que “un proyecto trasciende como forma organizativa fundamental del proceso docente dado a que es un modo característico de enfrentar integralmente un problema profesional”, p.52. Por otra parte, Téllez, (2005), le atribuyen las siguientes características:

Permite que el estudiante descubra (en la práctica) por sí mismo (independiente) los principios que antes se les daban hechos sin que él tomara parte activa; parte de un asunto, tema o temática seleccionada por los propios estudiantes, los que a su vez deben conocer el objetivo que se persigue y se realiza en condiciones reales donde ocurren los fenómenos que se estudian [...] son flexibles, capaces de admitir modificaciones, cambios según la necesidad[...] motivadores, que despierten el interés por su realización [...] desarrolladores, al posibilitar el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes, pp.56-58.

Los conceptos varían de acuerdo a la finalidad o los objetivos que se determinen, entre ellos están los proyectos científicos, políticos, institucionales, laborales, educativos, constructivos, entre otros, pero todos tienen un inicio y un fin determinado. Son de elaboración gradual donde el tiempo y el espacio, constituyen eslabones esenciales pues todos tienen un tiempo definido por lo que se reconocen por las etapas que determinan su ciclo de vida a partir de su inicio y su terminación.

Por otro lado, según Zúñiga, et. al., (2021) esto se materializa en un espacio o área de actuación concreta, lo que le da un carácter procesal y participativo en su estructuración y requiere de recursos para su materialización. Es integrador, interdisciplinario, propicia la búsqueda y la investigación, demanda de control durante todo el proceso mediante la evaluación una vez concluido y debe ser contextualizado. Se reconoce, además, la necesidad de utilizar el proyecto como una



alternativa que ayude a favorecer el aprendizaje de los estudiantes en función de que puedan aplicar los contenidos que aprenden en la solución de problemas prácticos de la vida social, laboral y profesional. Desde esa perspectiva, Knoll, (1997) refiere que:

“...el proyecto es uno de los métodos de enseñanza estándares (Apel H., y Knoll, en prensa), y se considera generalmente los medios por los cuales los estudiantes pueden; desarrollan independencia y responsabilidad, y los modos sociales y democráticos de la práctica del comportamiento”, p.1.

También es una contribución a la socialización y difusión del ABP como una alternativa efectiva e innovadora que puede reinventarse desde enfoques interdisciplinarios y contextualizados, Zúñiga, et. al., (2021). Con todas esas responsabilidades en manos de los estudiantes, pueden aprender los principios de la planificación, la cual debe ir en consonancia a los intereses y habilidades de los involucrados. Si los estudiantes se sienten identificados con el problema a resolver, en la medida que van dando forma a sus proyectos se motivan intrínsecamente por lograrlo, llegando incluso a dedicar tiempo y esfuerzos adicionales para llevarlo a cabo de manera óptima.

Por otro lado, según Zúñiga, et. al., (2021), el compromiso del profesor de transmitir el conocimiento probado desde la formación escolar y por otro, la transferencia para la experimentación desde los proyectos es vital para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Su concepción y gestión debe ser estudiado en su conjunto como una práctica social haciendo evidentes los valores sociales y culturales que le subyacen, por lo que la aplicación de procesos, experiencias del desarrollo tecnológico hacia los proyectos que enfatizan en el aprendizaje de los estudiantes es vital. En ellos el profesor organiza el proceso con un objetivo y fines sociales y económicos que aplican tecnologías en la distribución de componentes técnicos de forma interactiva que ayuda al crecimiento de los estudiantes con conocimientos actualizados y reales.

Desde la perspectiva anterior, se propone el desarrollo de un proyecto de vivienda desde la microlocalización; planos arquitectónicos de una vivienda (incluye el



acotado, símbolos, elevaciones, cortes y axonométricos de la vivienda); planos específicos como son los de electricidad e hidrosanitarias y un grupo de detalles que el profesor decidirá. En este sentido, son detalles de las uniones, estructuras, hidrosanitarias, entre otras especificaciones. A continuación, se muestran algunos ejemplos en las figuras II-1 al II-4.

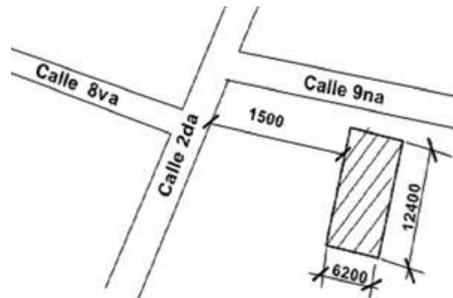


Figura.II-1. Plano de microlocalización
Fuente: Zúñiga, Urbina y Boza, (2019)

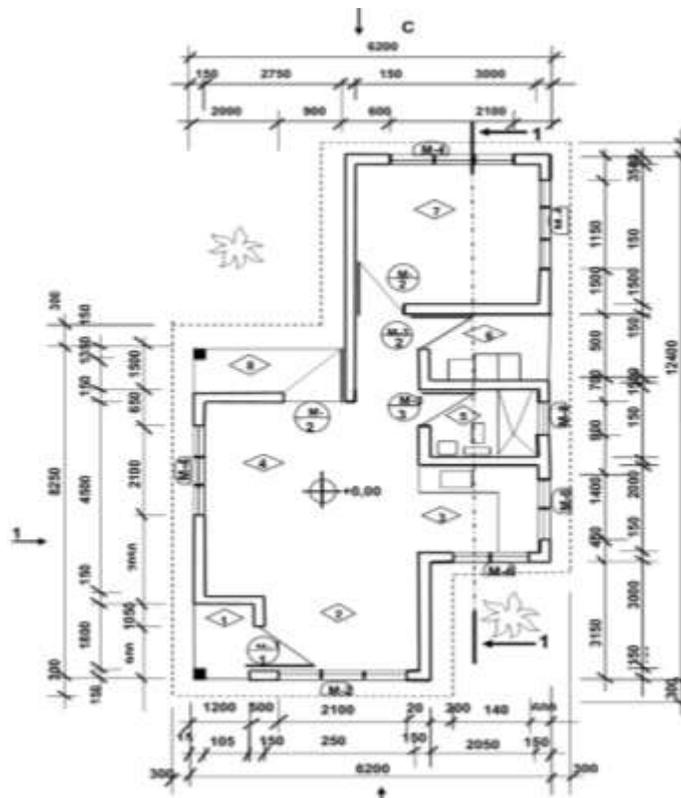


Figura.II-2. Plano de Arquitectura
Fuente: Zúñiga, Urbina y Boza, (2019)



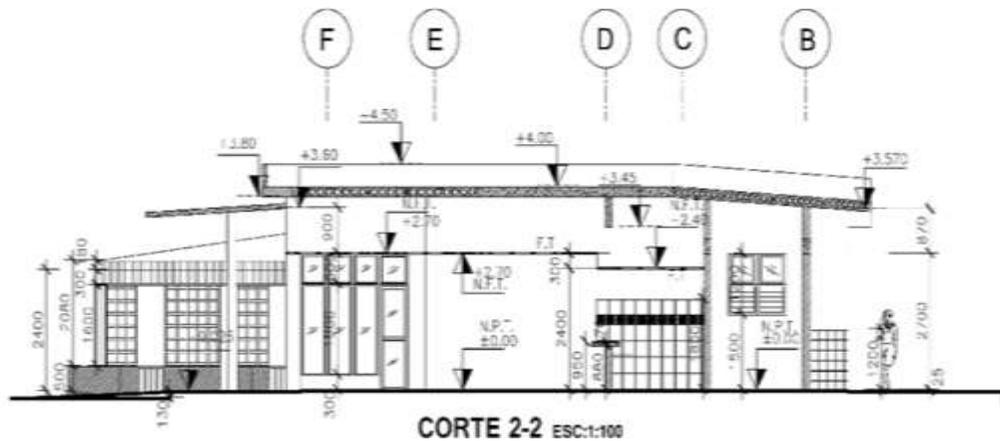


Figura.II-3. Ejemplo de un corte de una vivienda
Fuente: Zúñiga, Urbina y Boza, (2019)

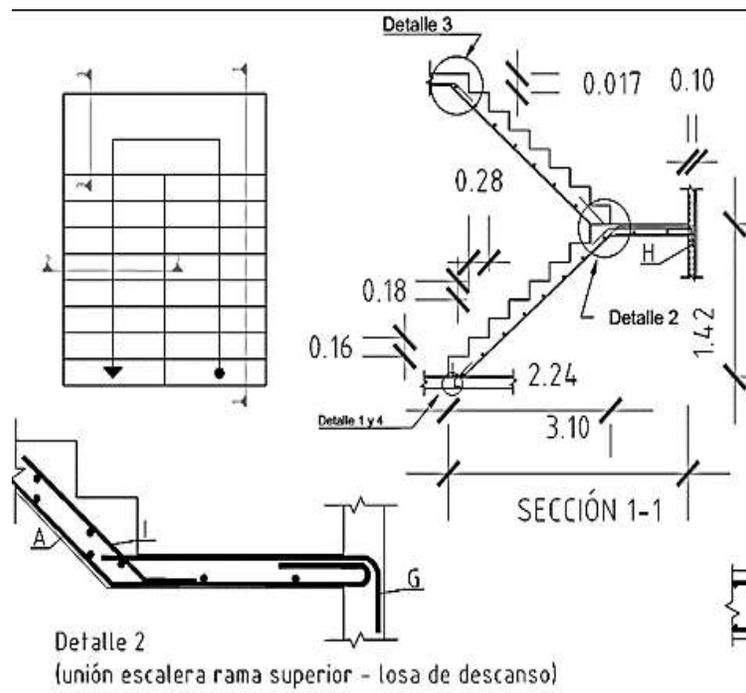


Figura.II-4. Ejemplos de sección y detalle de una vivienda
Fuente: Zúñiga, Urbina y Boza, (2019)

Según Zúñiga, et. al., (2021), el ABP, contribuye además al desarrollo de habilidades y valores. En cuanto a la habilidad como sistema de acciones, demuestra que “sabe hacer”. Las experiencias en este sentido demuestran que existe:



- Comprensión, profundización y consolidación de los contenidos en general, y en específicos de aquellos que son profesionalizados desde un perfil investigativo-desarrollador;
- Evidencia un resultado de la interacción entre lo cognitivo y lo afectivo-valorativo expresados desde lo práctico del aprendizaje mediante plazos de tiempos determinados en un entorno comunitario y laboral que le ayuda a su crecimiento integral;
- Generan actitudes positivas en cuanto a la modelación de su propio aprendizaje desde perspectivas sociales porque se desarrollan capacidades para la gestión de la información, aprenden a comunicarse desde procesos participativos, asimilan los procesos de construcción de consensos, así como capacidades para el liderazgo, y toma de decisiones.

En cuanto a los valores, estos mismos autores, Zúñiga, et. al., (2021), refieren que son manifestación de las transformaciones en las cualidades y valores profesionales (ser, estar, convivir) de la personalidad. Requiere de una entrega total del profesor, de conocer las características y rasgos distintivos de la personalidad de sus educandos, intereses, motivaciones, entre otros elementos. Los valores desde el ABP, se vinculan con el tema específico del proyecto. A pesar de ello, de forma general es importante el desarrollo de valores como:

- La ética, responsabilidad y corresponsabilidad, así como la honestidad son modelados desde el reconocimiento y cumplimiento del plazo, tiempo y calidad desde el proyecto que se desarrolla asociados con una conducta moral propia en el aprendizaje de su profesión;
- En la colaboración entre compañeros a partir de la formación de grupos de trabajos; en la socialización, disciplina informativa, y en el compromiso en la gestión de la información que demanda el aprendizaje desde el respeto, el humanismo, la solidaridad, y la autonomía;
- En el cumplimiento de su compromiso social a cualquier nivel de enseñanza a través de la comunicación, el intercambio, el debate científico en la resolución



de los problemas que enfrenta su aprendizaje desde el proyecto que desarrolla;

- Autoconfianza y solidaridad en las capacidades y habilidades adquiridas para la planificación, organización, ejecución y evaluación en contribución a la mejora de las condiciones de vida de la comunidad, el mundo laboral, y los riesgos ambientales que el proyecto pueda visualizar a cualquier nivel de enseñanza que aplique el ABP.

De esa forma los estudiantes mejoran su cultura que le permitan desarrollarse como una persona integrada a la sociedad.

Esta concepción del ABP se integra sin dificultad al proceso docente educativo. En ese sentido, el diseño de los planes y programas de estudio en la Educación Superior Cubana constituye una tarea de primer orden que expresa la concepción pedagógica acerca del proceso enseñanza-aprendizaje profesional. En la situación de Cuba, país que construye una sociedad socialista en las condiciones de subdesarrollo económico y que ha logrado cambios cualitativos radicales en su sistema de educación, el diseño de la formación profesional sobre bases científicas se presenta como una experiencia de la formación de profesionales del más alto nivel científico que sean capaces de participar, como promotores, en la aceleración del desarrollo económico y social de nuestra patria, (Hernández, 2004).

Según la Resolución 2 del 2018 “Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico en la Educación Superior” en su artículo 35 define que: El expediente de la asignatura es el conjunto de documentos y materiales que avalan su preparación metodológica para cada tipo de curso, como parte del diseño curricular de una asignatura. En este no pueden faltar los documentos que se listan a continuación:

- El programa de la disciplina a la que pertenece,
- El programa analítico de la asignatura,
- El plan calendario,
- Orientaciones para la elaboración de los planes de clase y,
- La relación de los recursos educativos disponibles.



También en su artículo 84, de dicha Resolución, expresa que los programas analíticos de las asignaturas deben contener, al menos, la información siguiente:

- Datos generales (nombre de la asignatura, de la disciplina y de la carrera; su ubicación en el plan de estudio; el fondo de tiempo total y por formas organizativas; así como, la tipología de clases).
- Objetivos generales de la asignatura
- Relación de temas, definiéndose para cada uno: los objetivos, el contenido, la cantidad de horas y su distribución por formas organizativas y tipos de clase, y la evaluación.
- Indicaciones metodológicas y de organización.
- Sistema de evaluación del aprendizaje
- Texto básico y otras fuentes bibliográficas.

De igual forma, en su artículo 85, se tratan las indicaciones metodológicas y de organización es el documento donde se precisan aspectos que contribuyen a la mejor interpretación y ejecución de los documentos rectores del plan de estudio. Constituyen una guía para el trabajo de los diferentes colectivos metodológicos en las universidades para su adecuada implementación práctica, considerando las particularidades de cada tipo de curso.

Después de conceptualizar los términos de expediente, programa y asignatura se está en condiciones de analizar la estructura mínima que debe tener el expediente virtual de la asignatura Representación Gráfica I.

El espacio de Bienvenida no debe ser muy amplio, pero si debe contemplar una breve descripción del curso, el nombre de los profesores y motivar al estudiante. La actividad de motivación puede realizarse utilizando alguna imagen (animada o no) que tenga relación con el mismo, para despertar el interés del alumno, activar el conocimiento previo necesario y anticiparle lo que va a encontrar. Además, cuenta con la información general del curso. En este espacio se agruparán varios elementos que son generales de todo el curso y que debe estar en correspondencia con la guía didáctica, no debe faltar lo siguiente:



- Descripción general del curso: No es más que el programa de la asignatura. Sin embargo, se recomienda que no sea en formato pdf, sino que utilicen algún recurso de Moodle (libro o página web) donde se incorporen los elementos esenciales del programa (contenidos a tratar, objetivos, sistema de evaluación, bibliografía, así como otros elementos que se considere necesario). El programa íntegro se puede incorporar como un recurso a consultar solo por los profesores y oculto a los estudiantes.
- Guía didáctica: Este es un recurso indispensable para el estudiante y que debe contemplar la estructura que se presenta en el Anexo 2. Puede realizarse en cualquier formato, se puede optar por tener una a nivel del curso o por cada una de las unidades. En cualquiera de las dos formas debe cumplir la estructura y debe permitir que los estudiantes puedan trabajar con ella de una forma offline.
- Espacio para el intercambio (presentación ante el grupo y aclaración de dudas generales del curso).
- De forma opcional se puede valorar la realización de algún diagnóstico en los estudiantes en función de los conocimientos previos que debe poseer para enfrentarse al curso.

La interrelación de los procesos analizados hasta aquí, contribuyen desde el ABP al perfeccionamiento del programa de la asignatura desde las perspectivas siguientes:

- Inclusión del ABP como parte de la profesionalización de la asignatura, lo que optimiza las horas/clases presenciales que se demandan de las 64 horas del plan a 48 horas;
- Manifestaciones de un crecimiento profesional desde el primer año de la carrera porque ya pueden tener los conocimientos básicos que lleva el diseño y construcción de una vivienda desde la representación gráfica; y el
- Desarrollo de un proceso semipresencial, demostrado ante el proceso pandémico durante los años 2020-2021 por el coronavirus SARS-CoV-2 que provocó el aislamiento de la población, que validó que es posible desde



formas diferentes de trabajo como la enseñanza virtual que se desarrollaran asignaturas como la representación gráfica.

Es por ello que la asignatura puede perfeccionar el programa desde el análisis realizado en el periodo pandémico de los años 20 y 21 del presente siglo, las experiencias de procesos virtuales y presenciales.

II.2 Programa de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de Estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.

Para el perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, se ha realizado el montaje de la misma en el Moodle siguiendo las orientaciones metodológicas que se propone en el presente programa. Este servirá de guía para la modelación de otros cursos.

También se exponen detalles del funcionamiento del mismo, herramientas incluidas y otras notas de interés para facilitar el proceso y la presentación de las diferentes formas de organización de la enseñanza, por temas, en los que, de acuerdo a la planificación, se ubican las conferencias, las clases prácticas y los talleres que son las formas fundamentales asumidas.

El programa tiene como objetivo lograr cambios favorables en la formación del ingeniero civil en correspondencia con las políticas establecidas por el Ministerio de Educación Superior. Puesta en evidencia la problemática existente y la comprensión de sus causas principales, queda claro que contribuir a la solución al problema científico, mediante el perfeccionamiento del programa de la asignatura Representación Gráfica I. A continuación, se detallan los aspectos que ha considerado el programa que se propone:

DATOS GENERALES:

Nombre de la Asignatura: Representación Gráfica I

Plan de estudio: Plan E

Año: Primero de Ingeniería Civil

Semestre: Primero

Currículo: Base

Cantidad de horas: 48



FUNDAMENTOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura Representación Gráfica I se corresponde con el nuevo paradigma de la profesión del ingeniero civil; el cual debe ser capaz de enfrentar con calidad y prontitud los desafíos que le exige la sociedad cubana actual. Como parte de la Disciplina Principal Integradora, desarrolla y acredita, con un enfoque de los contenidos interdisciplinarios, el cumplimiento por cada alumno de los problemas profesionales definidos en el modelo del profesional. Esta disciplina establece las bases del lenguaje universal de los profesionales de las Ciencias Técnicas, sin distinción de especialidades, así como también los fundamentos teóricos, metodológicos y normativos, que posibilitan la comunicación entre dichos profesionales, con la independencia de su lengua materna, y de la herramienta tecnológica que empleen para la representación gráfica de los documentos de todo proyecto, por lo cual debe aparecer en los currículos de estas especialidades.

PROBLEMA PROFESIONAL

¿Cómo realizar las interpretaciones de la representación gráfica desde la elaboración de un proyecto de vivienda mediante planos a través de técnicas específicas como parte de un ABP que incluye un aprendizaje científico de acuerdo con una actuación profesional que asegure y eleve la preparación del ingeniero civil en sus esferas de actuación con el dominio de dichos campos de acción?

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar habilidades en el futuro egresado para la interpretación, representación y solución de problemas gráficos de la ingeniería, a través del desarrollo y elaboración de un proyecto de vivienda que ayude al desenvolvimiento del pensamiento lógico y la imaginación espacial con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión.



PLAN TEMÁTICO

No	Temas	Formas de Organización			
		C	CP	T	TF
1	Concepciones generales de la Representación Gráfica.	2h	2h	4h	4h
2	Dibujo a mano alzada.	2h	2h	6h	
3	Geometría descriptiva desde la perspectiva tridimensional.	2h	4h	6h	
4	Dibujo Técnico.	4h	4h	6h	
TOTAL DE HORAS		10h	12h	22h	4h
		48 h			

C: Conferencias CP: Clases Prácticas T: Talleres TF: Trabajo Final

PLAN ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA

Tema – 1: Concepciones generales de la Representación Gráfica

➤ Problema profesional particular del tema

¿Cómo abordar el alcance, significado y aplicación de los conceptos y fundamentos teóricos y metodológicos generales que sustentan la Representación Gráfica, para fortalecer la preparación del Ingeniero Civil en formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso de la construcción?

➤ Objetivos particulares del tema:

- Comprender el alcance, significado y aplicabilidad de los fundamentos teóricos y metodológicos generales que sustentan la Representación Gráfica.
- Manejar con habilidad las herramientas básicas de la Representación Gráfica.

➤ Contenidos del tema:

● Sistema de conocimientos:

El sistema de conocimientos previstos para el tema se realizará en una conferencia donde se dará la introducción y presentación de la asignatura, así como la impartición por parte del profesor de los conocimientos básicos para el aprendizaje.

35



Introducción y presentación de la asignatura. Importancia, alcance, contenido y objetivos fundamentales de la Representación Gráfica. Antecedentes y conceptos asociados a la Representación Gráfica. Fundamentos del Dibujo. Materiales, adminículos e instrumentos del dibujo. Formatos normalizados. Cajetines. Rotulado técnico. Tipos de líneas. Escalas normalizadas.

- **Sistema de habilidades:**

- Definir conceptos fundamentales asociados a la Representación Gráfica.
- Dominar los fundamentos geométricos del dibujo para dar solución a los problemas profesionales de la ingeniería civil.
- Ejemplificar a partir de ilustraciones concretas de los materiales, adminículos e instrumentos del dibujo, formatos normalizados, cajetines, rotulado técnico, tipos de líneas, escalas normalizadas, y en la práctica de los conceptos fundamentales asociados a su interpretación, que son objetos de estudio en el tema.

- **Orientaciones metodológicas del tema**

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 8 horas. De ellas se destinarán dos horas para Conferencia, dos horas para Clases Prácticas y cuatro horas de Taller.

En la conferencia inicial el profesor orientará la forma de evaluación la cual será en todas las clases prácticas, talleres, las evaluaciones parciales del tema y su carpeta de dibujo, la que se irá conformando con el desarrollo de los planos de una vivienda.

En el desarrollo de la clase práctica se desarrollarán el cómo trabajar con los materiales, adminículos e instrumentos del dibujo. Formatos normalizados. Cajetines. Rotulado técnico. Tipos de líneas. Escalas normalizadas. Con posterioridad los estudiantes harán los cajetines, los rotulados y analizarán el área de trabajo según las escalas normalizadas a desarrollar

ORIENTACIÓN DEL TRABAJO FINAL

El estudiante debe elaborar dos planos A-3 con el diseño de una vivienda de tres habitaciones, que contenga:

- Plano de microlocalización
- Plano de arquitectura



- Plano de albañilería
- Plano de electricidad
- Elevación frontal del frente de la vivienda
- Elevación lateral derecha de la vivienda
- Axonométricos de la vivienda
- Detalle estructural de unión viga-losa
- Detalle hidrosanitario de zona húmedo de la casa

El estudiante debe utilizar varias escalas normalizadas según los tipos de dibujos a realizar, así como las simbologías correspondientes. Para ello se realizarán dos planos en el cual, de acuerdo al formato predeterminado, colocarán toda la información que se solicita. El trabajo es individual.

En la Resolución Ministerial No.2 del 2018 del MES en su artículo 178 se plantea las pautas a seguir para las calificaciones de los estudiantes en la asignatura Representación Gráfica I, empleando las categorías y símbolos siguientes:

- Excelente (5)
- Bien (4)
- Regular (3)
- Mal (2)

Cada una de estas categorías expresan el grado de calidad alcanzado por el estudiante en el cumplimiento de los objetivos. Es importante señalar que el estudiante que obtenga la calificación de Mal (2) expresa que no domina los objetivos al nivel requerido. En este caso se realizará lo establecido en la Resolución Ministerial No.2 del 2018, del MES.

La evaluación final del estudiante queda determinada de la manera siguiente

- Cinco puntos (Excelente) cuando cumple los siguientes indicadores:
 1. Asistencia, puntualidad, disciplina y permanencia en las aulas.
 2. Participación sistemática en las clases prácticas mediante preguntas orales y en el desempeño en el dibujo
 3. Presentación en los talleres según fecha establecida en la planificación de la asignatura



4. Confección, elaboración y entrega del trabajo final según fecha establecida en la planificación de la asignatura
 5. Uso del Marco Regulatorio en las normas de dibujo
 6. Creatividad
 7. Emprendimiento
 8. Laboriosidad
- Cuatro puntos (Bien) cuando cumple los indicadores: uno al ocho con dificultades en: cinco, seis y ocho.
 - Tres puntos (Regular) cuando cumple el indicador: uno al tres con dificultades en el cinco, seis y ocho.
 - Dos puntos (Deficiente) cuando no logra la categoría de regular

Tema – 2: Dibujo a mano alzada

➤ **Problema profesional particular del tema.**

¿Cómo darle una respuesta científica a los problemas gráficos de la ingeniería, los cuales se sintetizan en los métodos a utilizar en la representación gráfica, desde la técnica del dibujo a mano alzada?

➤ **Objetivos particulares del tema:**

- Conocer las características y propiedades del dibujo a mano alzada.
- Trazar diferentes elementos que participan en la geometría de un objeto (líneas, ángulos, figuras planas).
- Conocer los pasos para la realización del croquis.

➤ **Contenidos del tema:**

● **Sistema de conocimientos:**

Técnica del dibujo a mano alzada. Principales conceptos. Proporciones y normas. Trazado de líneas rectas a mano alzada. Trazado de ángulos notables. Trazado de figuras planas. Trazado de croquis de modelos.

● **Sistema de habilidades:**

- Representar con destreza las vistas y axonometrías de modelos simples, a mano alzada, incluyendo el dimensionado básico.



- **Orientaciones metodológicas del tema**

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 10 horas. De ellas se destinarán dos horas para Conferencia, dos horas para Clases Prácticas y seis horas de Taller.

En el desarrollo de la clase práctica se desarrollarán el cómo trabajar mediante las técnicas para el dibujo a mano alzada. Con posterioridad los estudiantes harán los cajetines, los rotulados y los diferentes tratamientos a dar en un plano.

El tema debe evaluarse desde la ejercitación de los trazos para la creación de la habilidad de no utilizar instrumentos los que incluyen los tipos de trazos, rotulados a mano alzada. Para ello se orientarán un grupo de ejercicios de entrenamiento para ello en el taller, los que se encuentran en el libro básico de la asignatura (Zúñiga, Urbina, Boza, 2019).

Tema – 3: Geometría descriptiva desde la perspectiva tridimensional.

➤ **Problema profesional particular del tema.**

¿Cómo representar objetos de forma similar a como estos se observan en el espacio?

➤ **Objetivos particulares del tema:**

- Conocer términos y definiciones sobre la proyección axonométrica.
- Identificar los tipos de proyecciones axonométricas que existen.
- Utilizar métodos de construcción para la representación espacial.
- Dibujar las vistas múltiples de artículos donde se empleen vistas fundamentales y auxiliares primarias.
- Aplicar el método de cambio de planos a la resolución de ejercicios.

➤ **Contenidos del tema:**

- **Sistema de conocimientos:**

Proyección axonométrica. Principales conceptos. Tipos de proyección axonométrica. Axonometría de puntos, rectas y planos. Vistas múltiples. Planos y ejes de proyección. Métodos para la representación de modelos.

- **Sistema de habilidades:**

- Construir en abatimiento y axonometría las proyecciones de puntos, rectas, planos y cuerpos geométricos elementales, a partir de sus coordenadas o



conociendo su posición relativa respecto a los planos de proyecciones u otros entes geométricos.

- Representar figuras simples, en gráfica 3D, mediante la aplicación simple o combinada de los procesos de rotación y extrusión.
- Aplicar el algoritmo rutinario más conveniente para determinar la pertenencia de una recta a un plano y pertenencia de un punto a un plano, el paralelismo entre una recta y un plano, el paralelismo entre dos planos, la intersección entre dos planos y la intersección entre una recta y un plano.
- Determinar la verdadera magnitud de las secciones que producen planos de diferentes tipos en los cuerpos poliédricos y de superficies curvas, aplicando los procedimientos algorítmicos más convenientes.

- **Orientaciones metodológicas del tema.**

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 12 horas. De ellas se destinarán dos horas para Conferencia, cuatro horas para Clases Prácticas y seis horas de Taller.

En el desarrollo de las clases prácticas se desarrollarán ejercicios del cómo realizar las proyecciones axonométricas y sus diferentes tipos; la axonometría de puntos, rectas y planos, las vistas múltiples; los planos y ejes de proyección, así como los métodos para la representación de modelos.

El tema debe evaluarse desde la ejercitación para el desarrollo de la habilidad. Para ello se orientarán un grupo de ejercicios de entrenamiento para ello en el taller, los que se encuentran en el libro básico de la asignatura (Zúñiga, Urbina, Boza, 2019).

Tema – 4: Dibujo Técnico.

➤ **Problema profesional particular del tema.**

¿Cómo poner en práctica los fundamentos que constituyen la base tecnológica del dibujo técnico, desde el desarrollo de un proyecto de vivienda?



➤ **Objetivos particulares del tema:**

- Valorar la normalización como el convencionalismo idóneo para simplificar, no sólo la producción, sino también la comunicación, dándole a ésta un carácter universal.
- Comprender y representar formas, ateniéndose a las normas internacionales y nacionales. Conocer la normativa, particularidades, símbolos y convenios de representación del dibujo técnico más utilizados en la confección de planos para utilizarlos convenientemente.
- Utilizar con destreza los instrumentos específicos del dibujo técnico y valorar el correcto acabado del dibujo, así como, las mejoras que puedan introducir los diversos métodos de representación gráfica.

➤ **Contenidos del tema:**

● **Sistema de conocimientos:**

Fundamentos normalizados para la confección de la documentación gráfica de un proyecto de vivienda. Métodos de representación gráfica y sus particularidades.

● **Sistema de habilidades:**

- Aplicar los criterios técnicos para el desarrollo de plantas de arquitectura, albañilería y eléctrica, en la representación de un modelo de vivienda, su acotado y las simbologías pertinentes.
- Representar con destreza las elevaciones, cortes y axonométricos de la vivienda.
- Utilizar de forma esquemática las simbologías gráficas empleadas en las normas NC-ISO vigentes para la representación en el dibujo técnico.
- Aplicar el convencionalismo de planos de detalles en la representación en objetos de obra, redes interiores de edificaciones, y otros, relacionados con la especialidad, lo que incluye aspectos topográficos.

● **Orientaciones metodológicas del tema**

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 14 horas. De ellas se destinarán cuatro horas para Conferencia, cuatro horas para Clases Prácticas y seis horas de Taller.



En el desarrollo de las clases prácticas se desarrollarán los diferentes modelos de viviendas a considerar por cada estudiante, y así el ejemplo para el desarrollo de plantas de arquitectura, albañilería y eléctrica; las elevaciones, cortes y axonométricos; planos de detalles en la representación en objetos de obra, redes interiores de edificaciones, y otros, relacionados con la especialidad, lo que incluye aspectos topográficos de la vivienda.

El tema debe evaluarse desde la ejercitación para el desarrollo de la habilidad. Para ello se orientarán un grupo de ejercicios de entrenamiento en el taller, los que se encuentran en el libro básico de la asignatura (Zúñiga, Urbina, Boza, 2019). Se irán conformando los planos de la vivienda, para su entrega posterior.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS GENERALES DEL PROGRAMA

Para el desarrollo exitoso del perfeccionamiento del programa de la asignatura Representación Gráfica I se cumplirán de manera rigurosa las siguientes orientaciones:

- Cumplimentar las orientaciones metodológicas particulares brindadas para el desarrollo de cada tema de modo que se favorezca el aprendizaje teórico – práctico que requiere la asignatura para el cumplimiento exitoso de sus objetivos.
- Orientar desde la primera conferencia de cada tema, las guías de estudio para las clases prácticas y talleres que deben desarrollar los estudiantes durante todo el tiempo de duración del programa, cuidando, que las actividades orientadas manifiesten potencialidades para favorecer la relación entre los componentes académicos, laboral e investigativos del proceso, el vínculo entre la teoría y la práctica y la integración de la universidad con la profesión.
- Constituir colectivos de estudiantes para el desarrollo de los temas de los talleres y clases prácticas, aunque su trabajo final es individual.
- El método de enseñanza será esencialmente práctico, dado que el aprendizaje es por el ABP, desde una perspectiva integradora, sistémica y retroalimentadora, debiendo manifestar un enfoque profesional (vínculo con



proyectos reales) que potencie también el uso correcto del Sistema Internacional de Unidades y el empleo de las Normas Cubanas.

- Favorecer desde la totalidad de las actividades académicas, científicas y laborales que sugieren los temas del programa, valores de trascendencia laboral como son los casos de: responsabilidad, solidaridad, honestidad, humanismo, laboriosidad, creatividad y compromiso social.
- Utilizar la literatura básica y de consulta orientada en el programa, con el objetivo de contribuir a la auto-preparación y motivación profesional de los estudiantes.
- Potenciar desde el desarrollo de los contenidos de los temas, la gestión de la información y el conocimiento científico a partir del empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el desarrollo de competencias investigativas y comunicativas, así como el dominio de la lengua inglesa.
- Se deben atender las diferencias individuales de cada estudiante, desde la caracterización inicial que realiza el profesor principal de año académico creando los equipos a partir de parejas de equilibrio. Además, aprovechar las potencialidades para intercambiar información que brinda la plataforma Moodle y así fomentar la comunicación entre los estudiantes y el profesor por medio de las nuevas tecnologías.
- Utilizar la literatura básica y de consulta orientada en el programa, así como los materiales audiovisuales depositados en el expediente digital de la asignatura, con el propósito de contribuir a la auto - preparación y motivación profesional de los estudiantes.
- Las potencialidades del programa permiten tener como salida las estrategias curriculares tales como el uso de la lengua materna, idioma inglés, uso de la computación y las tecnologías de la información y las comunicaciones en cada tema a desarrollar por parte de los estudiantes.

SISTEMA DE VALORES.

- Emprendimiento profesional: se estimulará a partir de la propuesta de actividades académicas que generen una actitud colaborativa, trabajo



independiente y creatividad profesional en la gestión del conocimiento y la información científica, así como, en la solución de las tareas docentes profesionales que se orienten.

- Solidaridad: se estimulará a partir del trabajo en equipos y la colaboración entre los estudiantes para resolver la diversidad de problemáticas profesionales que les serán presentadas durante el desarrollo del tema en los talleres, clases prácticas y evaluaciones. Se potenciará desde varios escenarios, pero, sobre todo, desde la creación de parejas de equilibrio y grupos de trabajos que interactúen para la preparación y desarrollo de las clases prácticas.
- Responsabilidad: se estimulará a partir de la asignación de funciones colectivas e individuales a los estudiantes durante el desarrollo del tema, las cuales deberán ser cumplimentadas tanto en el contexto de las clases, como en espacios de tiempo y contextos que resulten ser extraclases y/o extradocentes.
- Honestidad: se estimulará a partir del protagonismo que deben manifestar los estudiantes en la evaluación de la calidad de su desempeño y cumplimiento de sus funciones, lo cual precisa, potenciar el desarrollo de una actitud crítica, el ejercicio de la autocrítica y un sentimiento de justicia. Los estudiantes deben llegar a ser capaces de autoevaluarse y evaluar a sus compañeros con espíritu crítico y de justicia social.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

La asignatura no tiene examen final, para ello los estudiantes deben desarrollar los planos de una vivienda con los detalles dados en la orientación del trabajo final orientado en la primera conferencia. También se aplicarán preguntas de control en el momento, estilo y forma que el profesor entienda más conveniente para el logro de los objetivos propuestos. Se tendrán en consideración la dedicación, la formación de valores y el esfuerzo demostrado, en la ejecución práctica de los trabajos. Además, se evaluará la calidad de los planos confeccionados en cada taller.



Al concluir la asignatura el alumno deberá entregar los planos para la ejecución de una vivienda. Se le otorgará también una evaluación integradora (el objetivo es que integren el desarrollo evolutivo alcanzado y se autovaloren, además consolidar el valor responsabilidad y el respeto por su propia obra de Representación Gráfica, incrementando la autoestima y el amor a la Disciplina. Se evaluarán todos estos elementos y se otorgará una nota final integradora.

ESTRATEGIAS CURRICULARES

- El dominio de la lengua materna: fortalecer las habilidades lingüísticas de los estudiantes, a partir de su participación en las actividades donde se haga uso de la expresión oral.
- Dominio del Inglés: utilizar palabras técnicas en inglés, y orientar la búsqueda de contenidos en diferentes bibliografías en este idioma que permita el desarrollo de la traducción.
- La educación jurídica y económica: enfatizar en las normas que se utilizarán, así como otras normas y regulaciones de la construcción y cualquier otro documento legal, que serán de gran uso en la vida de un profesional.
- El uso de la computación y las tecnologías de la información y las comunicaciones: orientar la búsqueda de contenidos y bibliografía en soporte digital, además del empleo de diferentes aplicaciones y software existentes.

BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Textos básicos

- Zúñiga, Urbina y Boza (2019). Dibujo para ingenieros civiles. En proceso de revisión y edición.

Bibliografía complementaria

- Acosta Ruiz, Francisco y Pérez Lazo de la Vega, María Cristina (2012). Geometría Descriptiva. Teoría y ejercicios resueltos. Editorial Universitaria Félix Varela. La Habana. Cuba.
- Cañibano, Enrique A. (1987). Dibujo para Ingenieros Civiles



- La Rosa Padrón, Rosa Isabel; Mendiola Osorio, Mercedes y Corona Soria, Amarilis (2016). Diseño y Dibujo arquitectónicos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- Marín Nager, Andrés (2010). Geometría descriptiva. Publicación: La Habana Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba.
- NC 051-003:1978. Dibujo Técnico para la construcción. Flechas para señalamientos. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.
- NC 051-004:1978. Dibujo Técnico para la construcción. Materiales más comunes en sección y en vistas. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.
- NC ISO 3098-2:2000. Tratamiento didáctico a la Documentación Técnica de Productos: Rotulado. Parte 2: Alfabeto latino, números y signos. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.
- NC ISO 5455: 2004. Dibujo Técnico - Escalas. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.
- NC ISO 5457:2005. Documentación técnica de productos-formatos y presentación de los elementos gráficos de dibujo. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.
- NC-ISO 128-20:2005. Dibujos técnicos - principios generales de presentación - parte 20: convenios básicos para líneas. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.
- NC ISO 129-1:2005. Dibujos técnicos-indicaciones de cotas y tolerancias - Parte 1: Principios generales. Oficina Nacional de Normalización. La Habana. Cuba.

II.3 Valoración de la pertinencia del perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.

En este epígrafe, se exponen los resultados de la evaluación realizada por los especialistas seleccionados, para la valoración de la pertinencia del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica. El documento para la validación del programa, se le envió a un total de 10 especialistas, de ellos respondieron siete para un porcentaje de 70%. Más del 50 % de los que respondieron tienen más de 20 años



de experiencia, dos son doctores y profesores titulares, para un porcentaje de 28.57 %, tres tienen la categoría de profesor auxiliar y el grado científico de Máster para un porcentaje de 42.9 %, dos son master en Ciencias y Profesores Asistentes para un porcentaje de 28.57 %.

El instrumento evaluador para la recogida de criterios y el procesamiento de los datos, se basa en el método de escalonamiento de Likert, como se muestra en la tabla 2-1.

Tabla 2-1. Instrumento para la validación del diseño curricular de la asignatura.

No.	Indicadores	Escalas				
		MA	A	R	D	TD
1	Apariencia y visibilidad atractiva.					
2	Presentación de los contenidos del programa en bloque.					
3	Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos.					
4	Referencias Bibliográficas específicas del tema.					
5	Incorporación de actividades disponibles en la plataforma. (Encuestas, Talleres, Foros, Chats).					
6	Se identifican claramente los elementos de navegación (Íconos funcionales, Botones de avance y retorno).					
7	Coherencia General en la estructura de la asignatura					
8	Se presentan los elementos de evaluación. (Criterios, puntuación, rúbricas).					
9	Propicia la interacción entre alumnos utilizando las herramientas disponibles en el EVA. (foro, correo, chat,)					
10	Hay evidencia de retroalimentación del profesor a los estudiantes durante proceso.					
11	Se establecen límites de tiempo para actividades y se hacen recordatorios sobre el calendario.					
12	Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias.					



13	Se presentan claramente los criterios de evaluación.					
14	Nivel de seguimiento del docente al trabajo virtual de los estudiantes en el Moodle.					
15	Actualización en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico.					

Escala: MA: Muy Acertada; A: Acertada; R: Regular; D: Desacertada; MD: Muy Desacertada

A esta escala se le asignan indicadores empíricos o conceptos abstractos. Este método consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los cuales se les pide colaboración. Las escalas que se usarán son las siguientes:

- Muy Acertado (5 puntos),
- Acertado (4 puntos),
- Ni acertado, ni desacertado (3 puntos),
- Desacertado (2 puntos)
- Muy desacertado (1 puntos).

A continuación, se muestran las respuestas a los ítems emitidas por los especialistas y los resultados cuantitativos de cada uno, así como las sugerencias consideradas:

1. Apariencia y visibilidad atractiva: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
2. Presentación de los contenidos del programa en bloque: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
3. Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos: El 57.14 % (cuatro de siete) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 42.86 % (tres de siete) con la categoría acertado. No emitieron sugerencias para su modificación.
4. Referencias Bibliográficas específicas del tema: El 85.72 % (seis de siete) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 14.29 % con la categoría acertado (uno de siete). En esto ítems se emitió una sugerencia sobre aumentar la disponibilidad de bibliografías.



5. Incorporación de actividades disponibles en la plataforma. (Encuestas. Talleres, Foros, Chats): El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
6. Se identifican claramente los elementos de navegación (Íconos funcionales, Botones de avance y retorno): El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
7. Coherencia General en la estructura de la asignatura. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
8. Se presentan los elementos de evaluación. (Criterios, puntuación, rúbricas). El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
9. Propicia la interacción entre alumnos utilizando las herramientas disponibles en el Moodle (foro, correo, chat,). El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
10. Hay evidencia de retroalimentación del profesor a los estudiantes durante proceso. El 71.43 % (cinco de siete) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 28.57 % (dos de siete) acertado y no realizaron sugerencias para su modificación.
11. Se establecen límites de tiempo para actividades y se hacen recordatorios sobre el calendario. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
12. Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias. El 57.14 % (dos de siete) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y 42.86 % (tres de siete) con la categoría acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
13. Se presentan claramente los criterios de evaluación. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.



14. Nivel de seguimiento del docente al trabajo virtual de los estudiantes en el Moodle. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

15. Actualización en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

Conclusiones del capítulo

El diseño curricular de la asignatura contiene el programa con toda su estructura didáctica, así como sus potencialidades para el montaje en la plataforma Moodle de la asignatura Representación Gráfica I, lo que representa un paso de avance en la informatización del sistema educacional que tributa de forma positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje profesional.

El proceso de validación del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I demostró su pertinencia, a partir del criterio de especialistas con un alto nivel profesional. Ello constituye un primer paso en el proceso continuo de su comprobación en la práctica, donde su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje sea el criterio de evaluación primario.



CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados obtenidos en la investigación permiten concluir que:

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos sistematizados y asumidos, que sustentan el proceso curricular para el perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín, permitió la conformación del marco teórico referencial de la investigación para la argumentación de la pertinencia y actualidad del tema de la tesis
2. El perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I a través de su profesionalización mediante el Método de Aprendizaje Basado en Proyectos, se respalda en los elementos conceptuales y estructurales establecidos en la Resolución 2 del 2018 del Ministerio de Educación Superior, que responde a la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional del Plan de Estudio E, en la Universidad de Holguín.
3. La potencialidad de la virtualización de la asignatura Representación Gráfica I del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín en la plataforma Moodle, representa un paso de avance en la informatización del sistema educacional que tributa de forma positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje profesional y en específico a la asignatura Representación Gráfica I, lo que representa una potencialidad desde su profesionalización.
4. Se validó la pertinencia del perfeccionamiento del diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I mediante el método de Escala de Likert, arrojando como resultados la prevalencia de la categoría muy acertado en el análisis de los diferentes ítems, lo que demuestra su pertinencia en el perfeccionamiento de la asignatura a través del método de Aprendizaje Basado en Proyectos.



RECOMENDACIONES

1. El Departamento Ingeniería Civil deberá continuar profundizando en el tema a través de la continuidad de la investigación docente, que permita incorporar nuevos criterios de análisis en el diseño curricular de la asignatura Representación Gráfica I, en pos de una mejora continua de su perfeccionamiento.
2. Al profesor de la asignatura, mantener una actualización permanente en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico en el Moodle.
3. Continuar buscando formas de armonizar otros proyectos no solo de viviendas, como parte de la profesionalización de la asignatura.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, B., López, M. y Dorrego, M. (2019). *El aprendizaje de los estudiantes mediante el desarrollo de proyectos formativos*. Edacun-Opuntia Brava, Cuba, Vol. XIII, Capítulo 5 de Ciencias Pedagógicas.
- Alonso, L. A, Cruz, M. A & Ronquillo, L. E. (2020). *El proceso de enseñanza-aprendizaje profesional*. Ecuador. Editorial Mar y Trinchera.
- Alonso, L. A. y Cruz, M. (2020). La formación profesional del trabajador. Material didáctico básico. Soporte digital. Curso de Pedagogía Profesional y Educación continua del trabajador en formación. Maestría en Pedagogía Profesional. Universidad de Holguín, Cuba. Recuperado de: <http://www.moodle.uho.edu.cu>.
- Álvarez, C. (1995). *La Educación por la excelencia*. Monografía. MES. La Habana.
- Álvarez, C. M. (1996): *El Diseño Curricular en la Educación Superior Cubana*. Cuba: Editorial Universitaria
- Concepción R. y Rodríguez F., (2006). *Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza –aprendizaje*. Holguín: Ediciones Holguín
- Cortijo, R. (1996). *Didáctica de las ramas técnicas: una alternativa para su desarrollo*. Editorial: La Habana. Cuba.
- Cruz, M. A. (2019): Problemas actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción. Memorias de la 9 Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Editorial universitaria. ISBN 978-959-7237-34-1.
- Dorta Cruz, Liset María (2015). Programa de asignatura para la formación económica de los ingenieros civiles. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad Oscar Lucero Moya. Holguín.
- Duarte, Manuel (2014). El dibujo y la expresión gráfica como herramientas fundamentales en la ingeniería industrial. Ingeniería Industrial. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. IV, núm. 13, diciembre.
- Fonseca, P. J. y Gamboa, G. M. (2017). Aspectos teóricos sobre el diseño curricular y sus particularidades en las ciencias. *Boletín Virtual*, Vol. 6 N.3 (2017): Cuervo, R. (2019). Programa de Asignatura: Representación Gráfica I, en la carrera de



- Ingeniería Civil. Tesis en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín, Holguín. Cuba.
- García, M. A., Alonso, C. L., López, P. P., León, C. P., Segredo, P. A. & Calvo, B. D. (2015): Propuesta metodológica para el análisis crítico a un programa de estudio. *Revista Educación Médica Superior, Vol. 29 N.2*
- Guerrero, (2021). Estrategia de formación profesional para la educación ambiental. Asignatura Economía Política Marxista Leninista I. Primer Año de la Licenciatura en Contabilidad y Finanzas en la Universidad de Holguín. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Pedagogía Profesional. Universidad de Holguín, Cuba.
- Hernández Fernández, Herminia (2004). Diseño de planes y programas de estudio. [Soporte digital]. Revista Pedagogía Universitaria. Universidad de la Habana, Cuba.
- Horruitiner, (2012) *La universidad cubana: El modelo de formación*. Versión digital. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.
- Knoll M., (1997). The Project Method: its Vocational Education Origin and International Development. *JITE*. Volume 34, Number 3. Spring 1997.
- Larripa Yeregui, E., (2016). Plataformas Virtuales: Una nueva forma de enseñar (Tesis presentada en opción al título Master universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas). Universidad de la Rioja. España.
- Martí, J. (1883). *Obras Completas*. Vol. 8 pp: 281. Pueblo y educación
- Ministerio de Educación Superior (MES, 2019). Plan de Estudio "E". Carrera Ingeniería Civil.
- Pérez, J. A. (2019): Plataforma virtual para la aplicación de exámenes integradores en la carrera ingeniería civil. (Tesis en opción al título de Ingeniero Civil). Universidad de Holguín, Holguín. Cuba.
- Prats, J. (2002): Internet en las aulas de educación secundaria. *Histodidáctica*. Obras de J. Prats (Selección).



- Santoveña Casal, S. (2016). Metodología didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. *Eticanet*, Vol. 3, pp. 1 – 9.
- 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, Holguín
- Trillo Tello, P. (2014). Plataforma virtual como herramienta de gestión en el aprendizaje de contenidos procedimentales, de la asignatura de juego de negocios, en la facultad de ciencias administrativas y recursos humanos de la USMP. (Tesis para optar el grado académico de maestro en educación con mención en gestión de la calidad, autoevaluación y acreditación). Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.
- Zúñiga Igarza, L. M., Cruz Cabeza, M. A., Dotres Zúñiga, S., & Abreu Medina, L. E. (2021a). Oportunidades del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la pedagogía profesional en la Universidad de Holguín, Cuba. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (38), 65–79.
- Zúñiga Igarza, Libys M.; Reynaldo Carbonell Espinosa, Alein García Rivas, Osvaldo García (2021). Asignatura gráfica en ingeniería, un enfoque desde el aprendizaje basado en proyectos, Universidad de Holguín, Cuba. Memorias de la 10 Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín.
- Zúñiga, Urbina y Boza (2019). *Dibujo para ingenieros civiles*. En proceso de revisión y edición. Editorial Pueblo y educación.

