

**Enfoque procedimental en el diseño curricular de la asignatura Autodesk Robot para
Ingenieros Civiles**

**Procedural approach in the curricular design of the subject Autodesk Robot for Civil
Engineers**

Irma Clara Sondón González¹

Universidad de Holguín. iclara@uho.edu.cu

Luis Ángel Guerrero Montero ²

Universidad de Holguín. luisagm@uho.edu.cu

Juan Carlos Fernández García³

⁴Universidad de Holguín. jk54368017@gmail.com

Soleima Beatriz Enriquez Roche⁴

Universidad de Holguín. senriquezr@uho.edu.cu

Recibido: 15/12/2021

Aceptado: 4/5/2022

Publicado: 5/06/2022

¿Cómo citar?:

**Sondón, I.; Guerrero, L.; Fernández, J.; Enriquez, S. (2022). Enfoque procedimental en el
diseño curricular de la asignatura Autodesk Robot para Ingenieros Civiles. Revista
Científica Mundo Recursivo, 5(2), 166-185.**

¹ Licenciada en Educación Construcción. Ingeniera Civil. Máster en Ciencias de la Educación. Profesora asistente del Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín. Cuba.

² Estudiante de 5to año de la Carrera de Ingeniería Civil. Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín. Cuba.

³ Ingeniero Civil. Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín. Cuba.

⁴ Licenciada en Educación Construcción Máster en Pedagogía Profesional. Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín. Cuba.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso curricular de la asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot del plan de estudio E de la carrera ingeniería civil en la Universidad de Holguín, desde un enfoque procedimental que ayude a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en dicha carrera. Esta situación condujo a la revisión de la asignatura y su perfeccionamiento una vez determinadas las deficiencias que presentaba de forma tal que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de habilidades en el empleo de los softwares de la especialidad como premisa fundamental, pues prepara a los futuros ingenieros para un adecuado desempeño profesional.

Palabras Clave: diseño curricular, enfoque procedimental, perfeccionamiento, ingeniería civil.

Abstract

The objective of this research was to systematize the theoretical and methodological foundations that support the curricular process of the optional subject number four: Autodesk Robot of the study plan E of the civil engineering career at the University of Holguín, from a procedural approach that helps improve the teaching and learning process in this career. This situation led to the revision of the subject and its improvement once the deficiencies that it presented were determined in such a way that it allows the integrated appropriation of the contents and the development of skills in the use of specialty software as a fundamental premise, since it prepares future engineers for an adequate professional performance.

Keywords: curricular design, procedural approach, improvement, civil engineering.

Introducción

La creciente penetración social de Internet, de las comunicaciones móviles y de la televisión digital, hace prever que se está ante una oleada de importantes cambios tecnológicos

que acabó influyendo en el entorno educativo. El trabajo de los docentes para la integración de las tecnologías informáticas en la dirección de los procesos formativos de las especialidades técnicas, se convierte en un reto para lograr una verdadera comunión entre el desarrollo científico-técnico, las necesidades sociales y sus exigencias a la formación de los futuros profesionales de las ciencias técnicas.

Las tecnologías informáticas forman parte de las denominadas tecnologías emergentes con las que se consigue utilizar medios informáticos almacenando, procesando y difundiendo toda la información que el estudiante necesita para su proceso de formación. En el terreno educativo, las Tecnologías informáticas se han ido introduciendo de manera paulatina, a pesar de las resistencias que tradicionalmente han venido sucediendo.

La carrera de Ingeniería civil no se ha quedado atrás en este proceso y se han ido creando los cursos y perfeccionando muchos de los ya existentes, buscando la formación de un profesional de perfil amplio, capaz de crear y transformar la naturaleza, lo que se traduce en diseñar, fabricar y mantener el ambiente construido, sin dejar a un lado el impacto de las obras civiles en la sociedad y el medio ambiente. La asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot, forma parte del plan de estudio E de ingeniería civil, es de gran importancia para los futuros ingenieros civiles, porque en su formulación se jerarquizan los factores fundamentales que permitirán a los estudiantes adquirir habilidades en la modelación mecánica de las estructuras y en particular de la estática. A su vez en lo referente a la determinación del equilibrio de los cuerpos sometidos a diferentes sistemas de fuerzas lo que permite la estabilidad de las edificaciones, transmisión de cargas y obtención de las características geométricas de secciones, ofrece un flujo de trabajo dinámico, realizar simulaciones y análisis de una gran variedad de estructuras construidas, empleando menos cantidades de tiempo para la obtención de resultados, procesar la información de análisis estructural con la metodología de elementos finitos, la cual es una de las metodologías más utilizadas en el mundo para el estudio del comportamiento

estructural y tiene integrado dentro de su plataforma normas de diseño internacionales con las cuales puede trabajar cualquier profesional en las diferentes partes del mundo.

Es por ello que el objetivo de la presente investigación es sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso curricular de la asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot del plan de estudio E de la carrera ingeniería civil en la Universidad de Holguín, desde un enfoque procedimental que ayude a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en dicha carrera.

Desarrollo

La implementación de la Agenda 2030 en el objetivo de desarrollo sostenible 4 que plantea: garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos; y su respectiva meta 4.4: 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, con las habilidades necesarias para garantizar su correcto desempeño profesional. Todo esto se puede lograr elevando la calidad del proceso docente educativo, el perfeccionamiento de los programas las asignaturas, así como dotar a los futuros ingenieros de los conocimientos necesarios en todos los campos del conocimiento. El empleo de los softwares de la especialidad es una premisa fundamental pues prepara a los futuros ingenieros para un adecuado desempeño profesional.

El Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016 (en adelante llamado ARSAP, o simplemente ROBOT) es un programa gráfico integrado que se usa para modelación, análisis y diseño de varios tipos de estructuras construidas. Este programa permite a los usuarios crear estructuras, efectuar cálculos estáticos y dinámicos para luego verificar los resultados. Además, es posible efectuar el dimensionamiento de los elementos en base a diferentes normativas y crear la documentación correspondiente. Permite realizar cálculos en un entorno amigable, ideal

para profesionales y estudiantes del área de ingeniería estructural, como campo de acción del ingeniero civil. En ese sentido el programa, brinda eficaces herramientas para realizar diferentes tipos de análisis como ser: estático, análisis de primer y segundo orden, líneas de influencia, análisis dinámico, modal, espectral, Time History y Push Over.

El software de diseño estructural de Autodesk, Robot Structural Analysis Professional, es un software de análisis de elementos finitos que no es más que el método computarizado que permite predecir cómo reaccionará un material ya sea constructivo o no ante las fuerzas, la vibración, el calor, el flujo de fluidos y otros efectos físicos del mundo real, adecuado para ingenieros que requieren una solución de análisis estructural a cualquier diseño para una edificación que les permita modelar, analizar, diseñar y revisar una variedad de materiales como estructuras de acero y estructuras o elementos de hormigón armado, entre otras. Las características más sobresalientes del programa son:

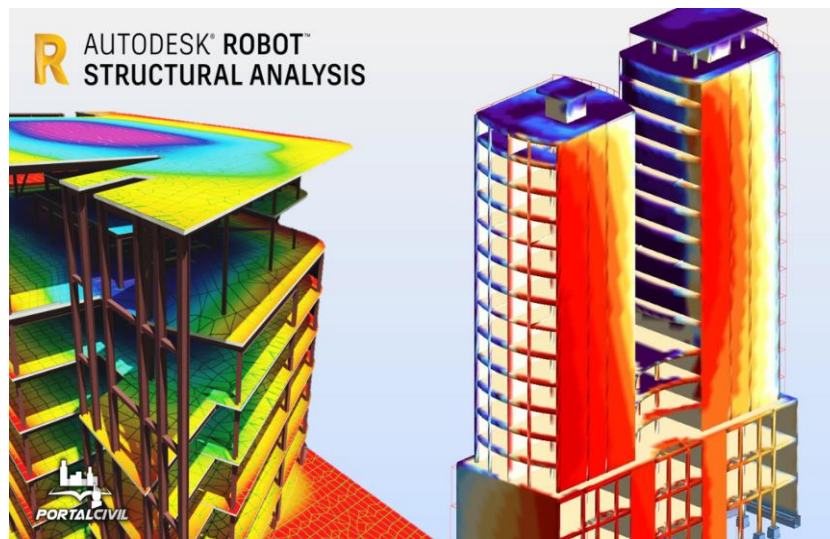
- La definición completa de la estructura efectuada de modo gráfico en el editor gráfico (también es posible cargar, por ejemplo, archivos de formato DrawinG (DWG), Drawing Exchange Format (DXF), Structural Analysis Program (SAP 2000), Structural Analysis Design (STAAD) y otros conteniendo de la geometría de la estructura que sostiene un edificio, las cuales se han preparado en diversos programas de diseño gráfico como AutoCAD u otros programas de cálculo estructural,
- Vincular bidireccionalmente o importar la estructura ya creada desde el Revit Structure,
- Presentar gráficos de la estructura diseñada y los resultados de cálculos (fuerzas, desplazamientos, trabajo simultáneo en varias ventanas en la misma pantalla, etc.)
- Efectuar el análisis dinámico y estático de estructuras,
- Modelar y el calcular por elementos finitos,
- Crear secciones y materiales personalizados,

- La posibilidad de composición arbitraria de copias impresas,
- Exportar los planos a AutoCAD Structural detailing para lograr el manejo y presentación de planos con alto nivel de detalle.

Autodesk Robot se estructura en varios módulos, cada uno es responsable para una etapa específica del diseño de estructura (creación del modelo de la estructura, cálculos de la estructura, dimensionamiento etc.) como se muestra en la figura 1.

Figura 1.

Forma en que se presenta Autodesk Robot



Fuente: GUERRERO, M. L. A. (2021). *Perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura optativa cuatro Autodesk Robot*. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Departamento de construcciones. Universidad de Holguín.

Los módulos funcionan en el mismo entorno. Esto tiene una relación directa con las necesidades que continuamente plantea el avance tecnológico a la actualización de los programas docentes para el desarrollo de las competencias profesionales que el desempeño de su actividad le impone.

Opciones que presenta Autodesk Robot:

- ✓ Cálculo de conexiones de acero

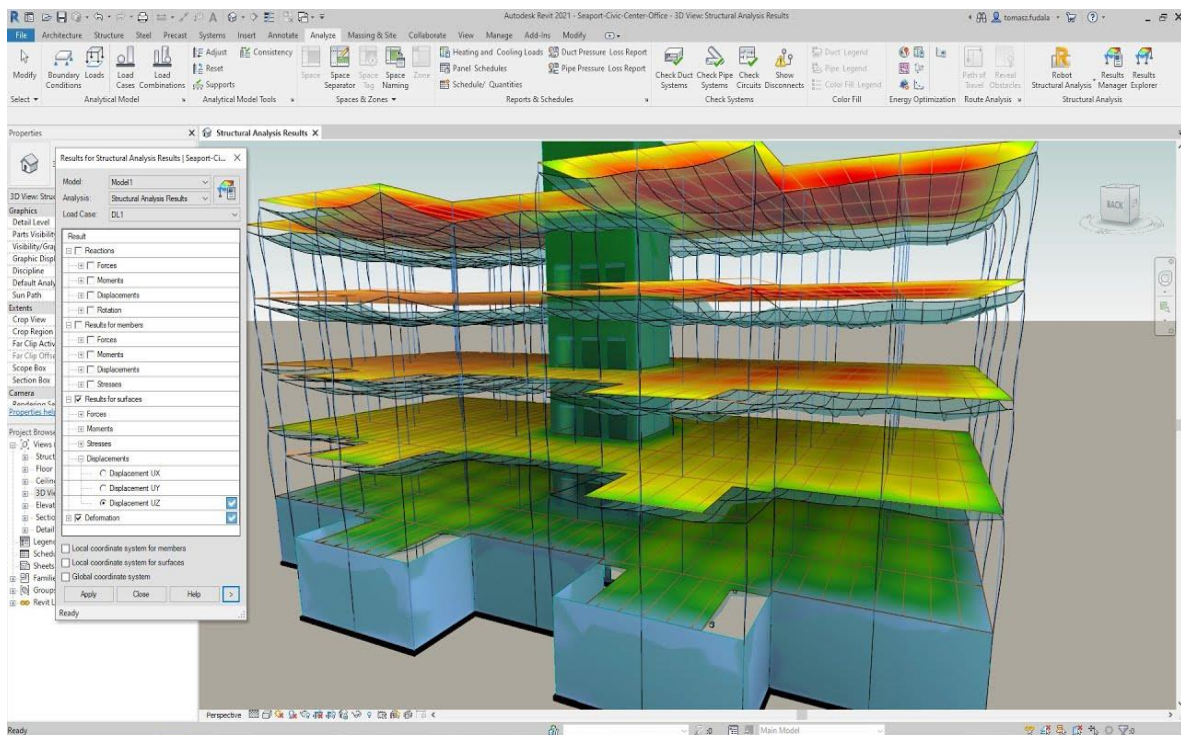
- ✓ Cálculo estructuras de madera
- ✓ Generación automática de diagramas de cortante y momento flector
- ✓ Efectos de torsión en secciones
- ✓ Análisis rápido de punzonado
- ✓ Interfaz gráfica fácil de entender
- ✓ Interoperabilidad y flujo de trabajo dinámico

Además, Autodesk Robot Structural es una herramienta del Building Information Modeling (BIM) imprescindible tanto para el diseño arquitectónico como para la construcción, ya que se integra perfectamente con software BIM como Autodesk Revit o Navisworks, o software de diseño como Autodesk AutoCAD, AutoCAD Structural Detailing entre muchos otros, con las grandes ventajas que este implica para el propio flujo de trabajo, clientes y compañeros de trabajo.

- ✓ Funciones de cálculo automático estructural del robot de Autodesk: calcula automáticamente la carga muerta de la estructura y las reacciones en los soportes, utilizando solo las secciones y dimensiones de cada componente de la estructura como referencia, sin necesidad de calcular manualmente el peso de la estructura, como se muestra en la figura 2
- ✓ Fácil de aprender: la interfaz gráfica mostrará rápidamente los resultados del análisis de tensiones de forma clara y precisa. Y a partir de ahí se pueden obtener resultados al proponer los mejores apartados por motivos de seguridad y economía.

Figura 2.

Cálculo de las cargas muertas y reacciones en los soportes haciendo uso de las secciones.



Fuente: GUERRERO, M. L. A. (2021). *Perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura optativa cuatro Autodesk Robot*. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Departamento de construcciones. Universidad de Holguín.

A diferencia de otras herramientas, especializadas en una zona geográfica específica, o idioma concreto, Autodesk Robot es el software internacional por excelencia. Incluye múltiples códigos, normas, e incluso formas y materiales de todo el mundo y permite a los expertos trabajar con formas específicas de cada país, en las unidades e incluso códigos de construcción propios de cada nación. Además, contiene más de 60 bases de datos de materiales y secciones, y 70 códigos de diseño integradas para múltiples países, tiene 40 códigos internacionales del acero, y 30 códigos de hormigón armado. Es multilingüe, pudiendo presentar proyectos hasta en 14 idiomas diferentes: inglés, español, chino, francés, portugués, japonés, ruso, griego, letón, lituano, estonio, rumano, tailandés y polaco.

Para la formación del estudiante de la carrera de ingeniería civil en los objetivos que persigue la asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot, están relacionados con el diseño curricular y dentro de este, de los programas docentes como vía de concreción del proceso curricular. El término currículum es utilizado en diversos contextos, las mayorías de las veces suele referirse a los planes de estudios, programas y en otras ocasiones se le relaciona con las implementaciones didácticas; sin embargo, existe un debate para contextualizar el concepto y adecuarlo a diferentes contextos. Los planes de estudio son específicos para cada carrera y están concebidos sobre la base de agrupar los conocimientos por disciplinas, las cuales a su vez están integradas por las distintas asignaturas (Dorta Cruz, 2015).

El currículum es una guía para el desarrollo del proceso docente educativo, es el plan de estudio que rige a una institución educativa. Un plan que define objetivos y la manera de alcanzarlos, pero para poder tener ese plan de estudio, este currículum, es indispensable elaborarlo y es ahí donde entra el concepto de diseño curricular, que puede entenderse como una dimensión del currículum que revela la metodología, las acciones y el resultado del diagnóstico, modelación, estructuración, y organización de los proyectos curriculares. Estos, son una concepción educativa determinada que al ejecutarse pretende solucionar problemas y satisfacer necesidades y en su evaluación posibilita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje, (Del Canto Colls, 2001).

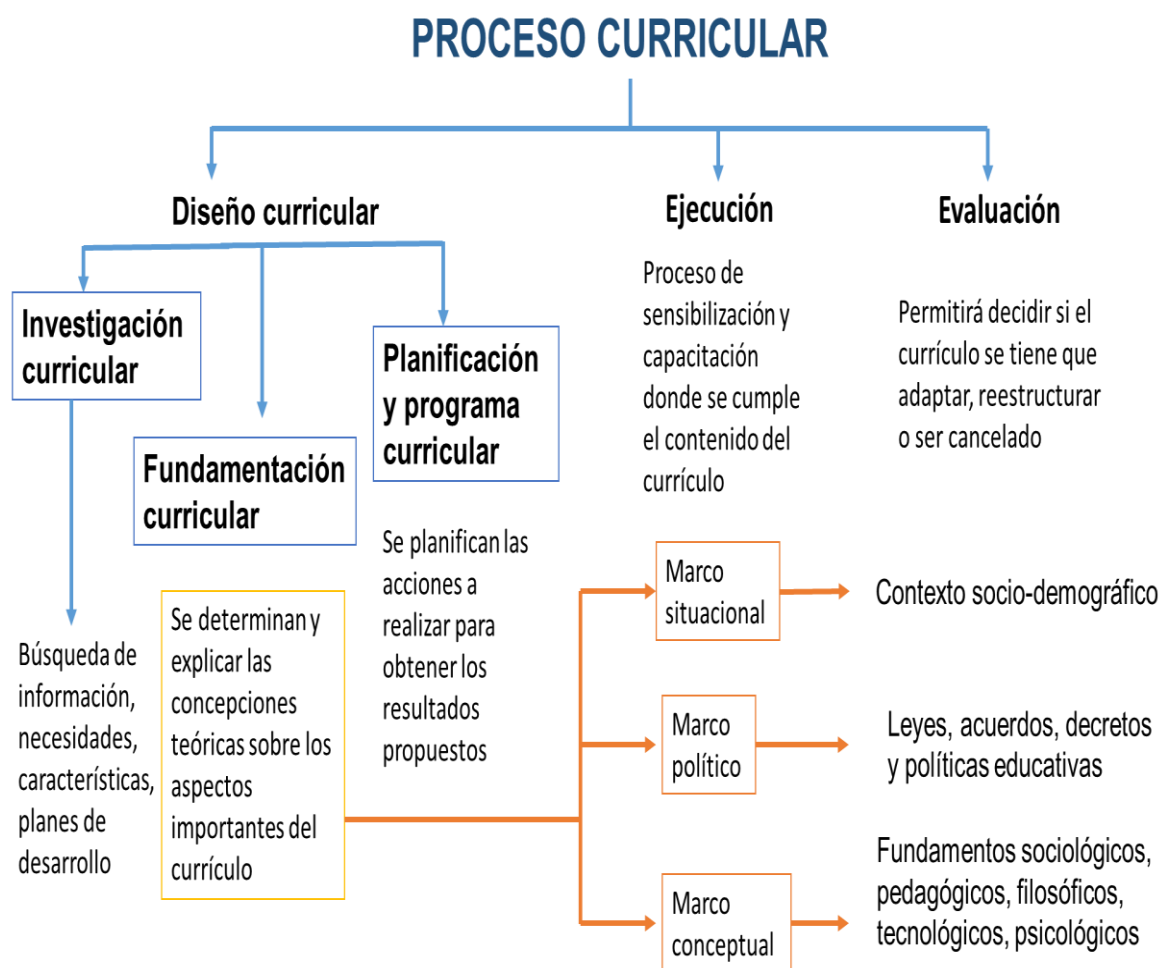
Según Pérez (2020) personalidades norteamericanas definen el término “como el conjunto de experiencias planificadas, proporcionadas por la escuela para ayudar a los alumnos a conseguir, en el mejor grado, los objetivos de aprendizaje proyectados, según sus capacidades y que es el esfuerzo conjunto y planificado de toda la escuela, destinado a conducir el aprendizaje de los alumnos hacia resultados de aprendizaje predeterminados. (p.7).

El currículum tiene tres niveles fundamentales, los que determinan el diseño curricular en diferentes contextos, realidades y necesidades. Para Morales (2009), los procesos curriculares constituyen una serie de pasos que indican el cómo se realiza el desarrollo curricular. Incorpora

a su vez como etapas el diseño, la ejecución y la evaluación curricular (figura 3) como proceso continuo y sistemático que debe realizarse de modo que se pueda tener un desarrollo y planificación adecuada.

Figura 3.

Etapas del proceso curricular



Mientras el diseño curricular constituye un sistema de acciones, mecanismos y formulaciones que para una profesión específica y en un momento y lugar determinado permiten elaborar y materializar los objetivos de un proceso formativo. No se debe identificar con el proceso de formación del profesional. Este último, 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. Tiene como finalidad lograr el crecimiento profesional del trabajador en formación inicial o continua (Alonso, F.; Cruz; M. A. y Olaya, J. J, 2020). Según Morales (2009), para la elaboración del diseño curricular se deben seguir las siguientes etapas:

- Investigación curricular:

Constituye el paso previo para poder recabar toda la información necesaria. En él se estudian las necesidades educativas y características de la población a la cual se dirigirá el currículo. Además, se investigan los planes de desarrollo a nivel internacional y qué se está haciendo a nivel local, revisando si hay una coherencia entre ambos. Así mismo, se investiga sobre las prácticas decadentes, dominantes y emergentes. La investigación puede dar como resultados diagnósticos tanto externos como internos.

- Fundamentación curricular:

Es un proceso mediante el cual se pueden determinar y explicar el conjunto de concepciones teóricas sobre aspectos importantes del currículo como son: las concepciones sobre la educación y el proceso de enseñanza-aprendizaje; los fines de formación del estudiante, así como el enfoque filosófico, pedagógico y psicológico del mismo. De la misma manera, esta etapa da un marco referencial sobre el cual se apoyan y justifican la toma y ejecución de decisiones relativas al diseño y desarrollo curricular. Consta de tres dimensiones:

1. Marco situacional: es el contexto socio-demográfico (espacio físico y población) donde se ejecutará el currículo.
2. Marco político: constituye el conjunto de leyes, acuerdos, decretos y políticas educativas, tanto nacionales como internacionales que apoyan el desarrollo y elaboración del currículo.

3. Marco conceptual: en él se describen los fundamentos sociológicos, pedagógicos, filosóficos, tecnológicos, psicológicos, etc. que serán la base para el desarrollo del currículo.

- Planificación y Programación curricular:

Según Flores (2006), la planificación debe ser entendida como un proceso encaminado a la obtención de los resultados determinados con anterioridad, partiendo de necesidades y ajustándose a los medios disponibles. Es un proceso donde se planifican las acciones que se deben realizar en la institución educativa con el fin de construir e interiorizar experiencias de aprendizaje deseables en los estudiantes. Estas se caracterizan por ser:

- Integral: abarca todos los niveles, procesos, campos, elementos curriculares y sujetos que en ella intervienen.
- Participativa: en ella intervienen profesores y autoridades educativas, así como los estudiantes y la comunidad.
- Permanente: porque debe realizarse de manera continua, desarrollada paralelamente a todo el proceso educativo.
- Flexible: considera que el plan curricular no es algo rígido ni inmutable, sino que debe posibilitar los cambios que el diagnóstico del entorno-realidad del estudiante requieren.
- Tiene objetivos y tareas concretas según el nivel, modalidad y especialidad educativa.
- Se estructura en base a diseños o fases.
- Tiene que tener concordancia con los fines y objetivos de la institución educativa.

a) Ejecución del currículo

En este proceso, se preparan las condiciones para que el currículo sea ejecutado. Es decir, es un proceso de sensibilización y capacitación, en el que se cumple el contenido de un currículo (Morales, 2009).

b) Evaluación del currículo

Es un proceso que debe hacerse de forma integral, tomando en cuenta todos los componentes del currículo como los sujetos, los elementos y procesos. Tiene que proveer información válida, confiable y objetiva. Permitirá decidir si el currículo se tiene que adaptar, reestructurar o ser cancelado (Morales, 2009).

Metodología

Para el desarrollo del proceso investigativo se aplicaron métodos del nivel teórico, empírico y estadístico, que permitieron obtener la información tanto de las diferentes fuentes bibliográficas como de la práctica, para fundamentar, justificar la investigación. En ese sentido se realizó una estructuración metodológica del proceso curricular, desarrollado por las ciencias pedagógicas.

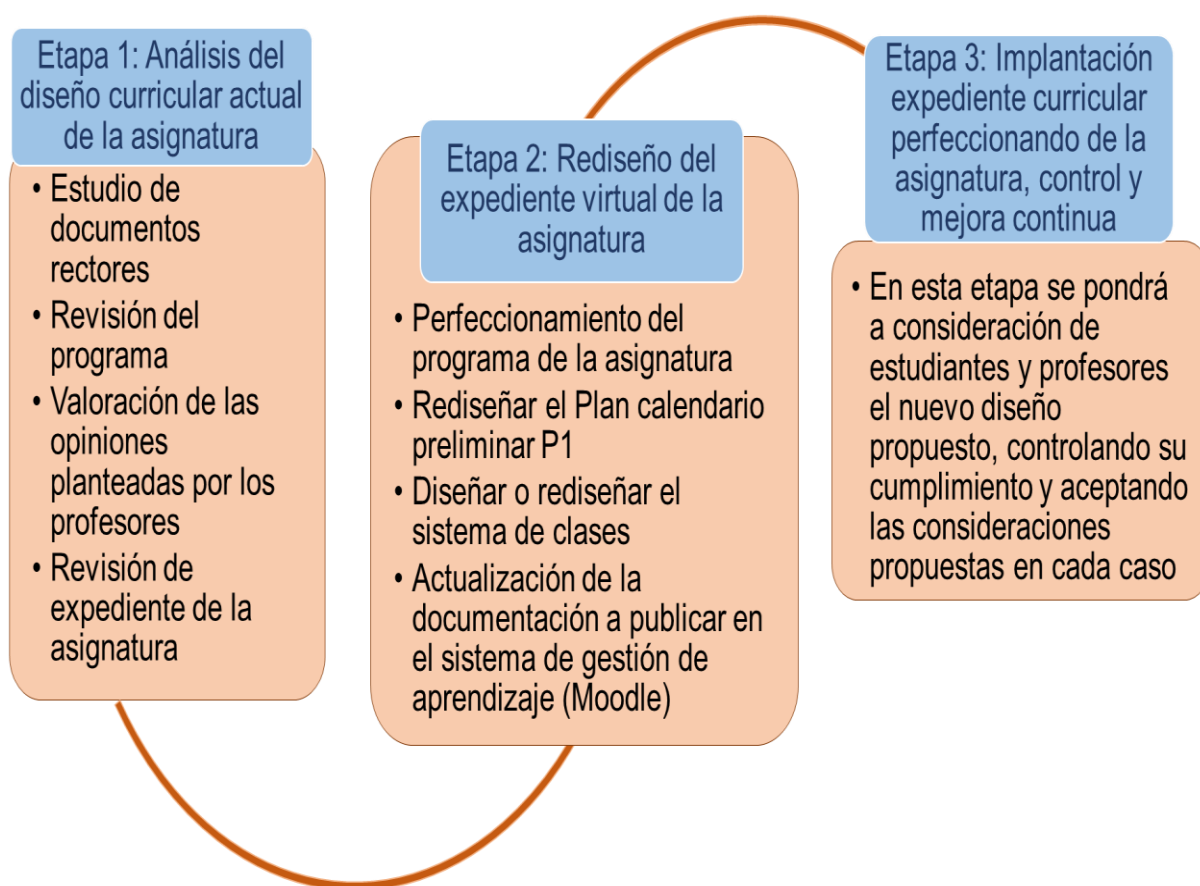
En lo específico de la didáctica de las ciencias de la construcción tiene su objeto, leyes y categorías que derivan de la comprensión dialéctica de la relación existente entre la didáctica general y la didáctica de las ciencias técnicas. También de la interpretación de las especificidades formativas y profesionales del proceso inversionista de la construcción como fenómeno social. Constituye a su vez, resultado de la actividad investigativa, pedagógica y constructiva de los protagonistas del proceso (Cruz Cabeza, et al, 2019). Según estos mismos autores desde la interpretación de estas regularidades didácticas se caracteriza a la didáctica de las ciencias de la construcción como producto social al tener como objeto de estudio la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias de la construcción.

También se utilizaron los métodos estadístico matemático resulta de valor para precisar la población y muestra de la guía para la validación de la propuesta de programa de asignatura y su procesamiento y los estadísticos descriptivos para explicar los resultados del procesamiento de la guía para la validación de la propuesta de procedimiento para desarrollar el programa de la asignatura.

Las concepciones establecidas en el basamento del diseño curricular en diferentes contextos, realidades y necesidades y a la didáctica de las ciencias de la construcción, específicamente para la ingeniería civil establecen que las competencias que debe tener un ingeniero civil una vez graduado están relacionadas con el análisis, diseño, ejecución, dirección y conservación de obras civiles haciendo uso de las herramientas computacionales para el análisis, diseño y organización de obras civiles y estructurales. A continuación el procedimiento queda conformado de la siguiente forma, según figura 4.

Figura 4.

Procedimiento para el perfeccionamiento curricular de la asignatura Optativa cuatro: Autodesk Robot.



El procedimiento se desarrolla en tres etapas que se describen a continuación:

Etapa 1: Análisis del diseño curricular actual de la asignatura.

Objetivo: Analizar el diseño curricular actual de la asignatura para determinar irregularidades y deficiencias.

Etapas 2: Rediseño del expediente virtual de la asignatura.

Objetivo: Rediseñar el expediente virtual de la asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot del Plan de estudio E, de la carrera ingeniería civil en la Universidad de Holguín.

Etapas 3: Implantación del expediente curricular perfeccionado de la asignatura, control y mejora continua.

Objetivo: Valorar la pertinencia del perfeccionamiento del expediente de la asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.

Resultados:

Una vez implementado el procedimiento los resultados obtenidos en cada una de las etapas del mismo fueron los siguientes:

Etapas 1: Análisis del diseño curricular actual de la asignatura

Resultados:

- En la revisión del programa que se encuentra propuesto se detectó que presenta deficiencias en cuanto al sistema de conocimientos, objetivos y habilidades
- Faltaban algunos contenidos por tratar dentro del programa, realmente necesarios para el dominio de la herramienta computacional, así como se consideró necesario la integración de esta asignatura con el Proyecto integrador 4
- Se examinó el expediente de la asignatura encontrándose que no cumplía con las exigencias didácticas establecidas y la estructura mínima a tener.

Etapas 2: Rediseño del expediente virtual de la asignatura

Resultados:

- Se realizó el perfeccionamiento del programa de la asignatura con las siguientes derivaciones:

Tema – 1: Generalidades sobre el Robot

Objetivo particular del tema: Argumentar sobre la base de la profundización en los fundamentos teóricos generales, los orígenes y particularidades del programa informático Autodesk Robot, para favorecer la actualización del ingeniero civil en formación sobre el significado, nivel de actualidad y alcance de estos, en el campo de la ingeniería civil y puedan apreciar las posibilidades de aplicación en sus esferas de actuación profesional.

Tema 2: Análisis de la segunda dimensión (2D)

Objetivo particular del tema: Identificar en la interfaz del software Robot las funciones de los diferentes comandos, como base esencial para trabajar con este programa, contribuyendo a uno de los objetivos planteados en la formación del ingeniero, relacionado al desarrollo de sus habilidades para el diseño de obras civiles.

Tema 3: Análisis en tercera dimensión (3D)

Objetivo particular del tema: Explicar el proceso de análisis 3D para la creación de un proyecto de construcción utilizando Robot, siguiendo el procedimiento algorítmico que establece esta metodología y utilizando los comandos del software Robot, de modo que se pueda favorecer la preparación profesional del ingeniero civil en formación en el uso de este programa avanzado para el diseño asistido por computadora.

Tema 4: Diseño del proyecto

Objetivo particular del tema: Diseñar el proyecto de una obra de construcción, considerando los elementos arquitectónicos y estructurales y la utilización de los comandos de la interfaz Robot que se establecen de modo que se evidencie el desarrollo de competencias al trabajar con esta tecnología de avanzada en las diferentes esferas de actuación profesional del ingeniero civil.

- Se realizó el rediseño de las clases incorporando nuevos contenidos haciendo uso del aprendizaje basado en proyecto elevar la motivación y de esta forma sean mayores los niveles de aprendizaje de los estudiantes.
- Fue actualizada la documentación a incorporar en el Moodle, se incorporaron las conferencias, seminario, clases prácticas, tutoriales, bibliografía y el programa instalador del Robot.

Etapas 3: Implantación del expediente curricular perfeccionado de la asignatura, control y mejora continua.

Resultados:

- Presentación y revisión del nuevo diseño curricular propuesto, controlando la calidad y aceptando consideraciones.

Los resultados de la evaluación realizada por los especialistas seleccionados, para la valoración de la pertinencia del diseño del procedimiento para el desarrollo de la asignatura optativa cuatro: Autodesk Robot, se realizó de la siguiente forma: el documento para la validación se le envió a un total de 5 especialistas, de ellos respondieron los 5 para un 100 %. Más del 50 % de los que respondieron tienen más de 20 años de experiencia, dos son doctores y profesores titulares, para un porcentaje de 40 %, tres tienen la categoría de profesor auxiliar y el grado científico de Máster para un porcentaje de 60.0 %. El instrumento evaluador para la recogida de criterios y el procesamiento de los datos, se basa en el método de escalonamiento de Likert. 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:

- Apariencia y visibilidad atractiva: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
- Presentación de los contenidos del programa en bloque: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.

- Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos: El 80.0 % (cuatro de cinco) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 20.0 % (uno de cinco) con la categoría acertado. No emitieron sugerencias para su modificación.
- Referencias bibliográficas específicas del tema: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado
- 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.
- 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.
- Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias. El 40.0 % (dos de cinco) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y 60.0 % (tres de cinco) con la categoría acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.
- 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.
- 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

Los fundamentos teóricos y metodológicos sistematizados y asumidos como sustento epistemológico del trabajo, resultaron de una alta pertinencia para su estudio y aplicación, en el desarrollo del procedimiento para el diseño curricular de la asignatura Optativa 4: Autodesk Robot del cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad de Holguín.

Referencias bibliográficas

- Abreu, R., L. y Soler, J., I. (2015). *Didáctica de las Especialidades de la Educación Técnica y Profesional*. Primera Parte, Didáctica General. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba
- Álvarez de Zayas, C.M. (1996). *El diseño curricular en la Educación Superior Cubana*. Asesor Técnico Docente, Ministerio de Educación Superior. Vol. 1 No. 1 1996.
- Alonso, F.; Cruz; M. A. y Olaya, J. J.(2020). *Dimensiones del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional*. Artículo Revista Luz. Año XIX. (2), pp. 17-29, abril-junio, 2020.
- Cruz, M., A., Zaragoza, N., I., Zúñiga, L., I., González, H. y Dotres, S. (2019). *Problemas actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción*. Ponencia presentada en la 9na Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín.
- Del Canto Colls, C. (2001). *Concepción teórica acerca de los Niveles de Manifestación de las Habilidades Motrices Deportivas en la Educación Física de la Educación General Politécnica y Laboral*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; Ciudad de La Habana, 2001.
- Dorta Cruz, L. y Zúñiga Igarza, Libys Martha (2015). *Programa de asignatura para la formación económica de los ingenieros civiles*. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Departamento de construcciones. Universidad de Holguín. 2015.
- Flores,M.,G.(2006). *Planificación y programación curricular de la Educación física*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Valle. Lima, Perú. 2006.

- Guerrero, M. L. A.(2021). *Perfeccionamiento del expediente virtual de la asignatura optativa cuatro Autodesk Robot*. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Departamento de construcciones. Universidad de Holguín. 2021.
- Ginoris, Quesada,O. Addine, Fernández, F. Turcaz, Millán, J.(2006). *La didáctica: ciencia del proceso de enseñanza – aprendizaje escolarizado*.
- Morales. (2009). *Teoría del currículo*. Recuperado de <https://lucymorales.wordpress.com/2009/06/01/procesos-curriculares/>
- Ministerio de educación superior, (2018). *Documento base para la elaboración del Plan de estudios E de la carrera de ingeniería civil*. La Habana, Cuba.
- Ministerio de educación superior, (2018). *Resolución Ministerial N° 2 del 2018. Reglamento de trabajo docente y metodológico de la Educación Superior*. La Habana, Cuba.
- Ministerio de educación superior, (2019). *Documento base del Plan de estudios E de la carrera de ingeniería civil en Holguín*. Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- PCC, (2021). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución Cubana*.
- PCC, (2021). *Informe Central al VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba*. Periódico Granma. Edición Especial, sábado 17 de abril.
- Pérez, A. (2020). *Diseño del expediente virtual de la asignatura de la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras, del plan de estudio de la carrera Ingeniería Civil*. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín. Holguín Cuba.