

**UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA  
"Fructuoso Rodríguez Pérez"**

**CONGRESO INTERNACIONAL DE  
EDUCACIÓN SUPERIOR 2022**

**Título:** FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN REPRESENTACIÓN GRÁFICA MEDIANTE SISTEMAS CAD PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA.  
*TRAINING OF COMPETENCES IN GRAPHIC REPRESENTATION THROUGH CAD SYSTEMS FOR THE CAREER OF AGRICULTURAL ENGINEERING.*

**Autores:**

MSc. Carlos Alberto Morejón Martínez  
Profesor Auxiliar de la Universidad Agraria de La Habana-Cuba  
[calbertom@unah.edu.cu](mailto:calbertom@unah.edu.cu)

Dr.C. Annia Garcia Pereira  
Profesor Titular de la Universidad Agraria de La Habana-Cuba  
[annia@unah.edu.cu](mailto:annia@unah.edu.cu)

Dr.C. Alexis Torres Alonso  
Profesor Titular de la Universidad Agraria de La Habana-Cuba  
[alexist@unah.edu.cu](mailto:alexist@unah.edu.cu)

**RESUMEN:**

El presente trabajo aborda la formación de competencias en la representación gráfica ingenieril actual para la carrera Ingeniería Agrícola; que en su Plan de Estudio vigente ha tenido una readecuación de los contenidos con la propuesta de trasladar elementos teóricos del dibujo aplicado y fondo de tiempo a la asignatura Sistemas CAD debido a la tendencia actual del diseño mecánico en el ámbito laboral. Por otro lado, el empleo de entornos virtuales de aprendizaje forma parte ineludible de los sistemas educativos y sus tendencias en el siglo XXI y que han pasado de sistemas de apoyo a la principal herramienta de trabajo docente en época de la COVID-19, se obtuvo como resultado, un curso virtual de Representación Gráfica Ingenieril mediado por sistemas CAD que retoma el dibujo técnico con una perspectiva virtual y se centra en la representación e interpretación del dibujo mecánico con el auxilio de las tecnologías emergentes. El mismo está estructurado en unidades didácticas conformadas por páginas de contenidos, que facilita el acceso y uso didáctico de los distintos contenidos para la gestión del autoaprendizaje en un modelo educacional donde el estudiante es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para la realización del curso se utilizó la plataforma tecnológica Moodle, que permite desarrollar estructuras de aprendizaje en un ambiente interactivo para los actores del proceso docente educativo, además clasificar los contenidos, de forma que estos puedan ser reutilizables e interoperables por cualquiera de las asignaturas que vinculen la representación gráfica en cualquiera de las plataformas e-learning.

**Palabras clave:**, representación gráfica, sistemas CAD, curso virtual.

**ABSTRACT:**

The present work deals with the formation of competences in the current engineering graphic representation for the Agricultural Engineering career; that in its current Study Plan has had a readjustment of the contents with the proposal to transfer theoretical elements of applied drawing and time fund to the CAD Systems subject due to the current trend of mechanical design in the workplace. On the other hand, the use of virtual learning environments is an inescapable part of education systems and its trends in the 21st century and that have gone from support systems to the main teaching tool in the time of COVID-19, it was obtained as a result, a virtual course on Engineering Graphic Representation mediated by CAD systems that takes up technical drawing with a virtual perspective and focuses on the representation and interpretation of mechanical drawing with the help of emerging technologies. It is structured in didactic units made up of content pages, which facilitates the access and didactic use of the different contents for the management of self-learning in an educational model where the student is the center of the teaching-learning process. To carry out the course, the Moodle technological platform was used, which allows the development of learning structures in an interactive environment for the actors of the educational teaching process, in addition to classifying the contents, so that they can be reusable and interoperable for any of the subjects that link the graphical representation in any of the e-learning platforms.

**Key words:** graphic representations, CAD systems, virtual course.

**INTRODUCCIÓN**

El uso del ordenador ha cambiado la dinámica de la enseñanza y aprendizaje, convirtiéndose en un instrumento para el desarrollo proyectual de estudiantes de carreras de ingeniería, especialmente vinculados a la rama de la mecánica, los cuales al momento de culminar su recorrido formativo se encuentran con un campo de trabajo cada día más competitivo y digitalizado.

En este caso, la utilización de los programas de dibujo asistido por ordenador, se vuelven obligatorios porque, aunque el estudiante debe desarrollar sus habilidades manuales, al final del recorrido debe ser capaz de egresar con un perfil amplio para asumir las diferentes tareas en el sector de la producción.

El continuo perfeccionamiento de los planes de estudio de las carreras universitarias para la formación integral de los egresados constituye uno de los cimientos fundamentales de la Educación Superior Cubana. En los lineamientos 131, 143, 145, 147, 152 y 153 referidos en el documento “Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución”, se propone sostener y desarrollar los resultados alcanzados en el proceso de informatización de la sociedad y actualizar los programas de formación e investigación de las universidades en función de las nuevas tecnologías.

El plan de estudio, Plan E, atiende las deficiencias detectadas en el plan precedente y establece la disminución del fondo de tiempo de la carrera a cuatro años en el CRD y de cinco años y medio en el CPE. En el escenario de la Universidad Agraria de la Habana y la Facultad de Ciencias Técnicas se inicia la implementación del Plan E en la carrera de Ingeniería Agrícola a partir del curso 2018-2019. Donde se hace evidente la

necesidad de fortalecer científicamente la didáctica de la enseñanza semipresencial, encaminándose cada vez más la carrera de Ingeniería Agrícola hacia la utilización de las herramientas tecnológicas para la formación integral de sus estudiantes.

Actualmente la pandemia COVID-19 ha venido generando cambios y disrupciones en amplios sectores, donde la educación ha sido uno de los más afectados debido a la necesidad del cierre temporal de centros educativos en gran parte de los países del mundo. La modalidad de educación a distancia, fundamentalmente en soporte digital, vino a ofrecer soluciones de emergencia a dicha crisis.

Nuestras universidades, ya cuentan con plataformas digitales que se venían utilizando en algunas fases del desarrollo de su docencia; pero debido a la pandemia se ha debido impulsar el uso de estas.

Los cursos que se visualizan en los ambientes de aprendizaje juegan un papel activo y creativo en la formación de valores frente a los nuevos retos que suponen el desarrollo de las TICs, las tecnologías emergentes y las condiciones actuales. Estas facilidades propician el hecho de que los profesores puedan elaborar recursos interactivos, en los que incluyan información relevante para el apoyo a la enseñanza de sus asignaturas; permitiendo que los estudiantes puedan organizar de manera autónoma su estudio, y avanzar adecuadamente en los contenidos de las asignaturas. La Universidad Agraria de la Habana actualmente promueve el ambiente educativo virtual mediado por la plataforma tecnológica Moodle (García-Gutiérrez & Ruiz-Corbella, 2020; Rodríguez Espinosa et al., 2016).

En todos los campos disciplinares, las tecnologías emergentes y en particular la tecnología inmersiva apoyada en el uso de simulaciones, visión espacial, juegos de rol, imágenes o anotaciones superpuestas, están transformando el aprendizaje. Estas nuevas tecnologías, aisladas o combinadas, impulsan enfoques interdisciplinares con un potencial tan enorme que permiten todo tipo de aplicaciones y metodologías. Sin duda, estamos ante el reto de vislumbrar sus posibilidades educativas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se define como objetivo de este trabajo: proponer un curso virtual en la plataforma tecnológica Moodle para la formación de competencias en la representación gráfica ingenieril actual. El cual funcionará como un material importante para el apoyo a la docencia en las asignaturas Sistemas CAD y Gráfica de Ingeniería de la carrera de Ingeniería Agrícola.

## **MATERIALES Y METODOLOGÍAS.**

### **Materiales**

Se utilizó el documento Plan de Estudios “E” como base para el desarrollo de la propuesta, las herramientas de Dibujo Asistido por Ordenador, software Autodesk Inventor Professional 2018; el paquete de office con sus potencialidades; herramientas para captura, creación y edición de videos; la herramienta de autor Hot Potatoes para la creación de ejercicios didácticos y la plataforma tecnológica Moodle para la creación y administración del curso de manera que brinde un producto estándar que pueda ser exportado y adecuarlo al escenario vigente que se necesite.

### **Métodos**

**Análisis histórico y lógico** para conocer el desarrollo histórico y lógico del objeto de investigación.

**Análítico sintético** para el estudio teórico de los aspectos a tratar en el trabajo, siendo de gran valor para establecer las conexiones lógicas que permiten la argumentación y el arribo a conclusiones.

**Inductivo deductivo** para abordar el fenómeno desde su aspecto general a lo particular y viceversa, así como, para el establecimiento de los nexos entre ellos. Siendo básico para arribar a análisis particulares y a generalizaciones.

**Análisis documental** para la revisión bibliográfica.

### **Los componentes para que tenga lugar el aprendizaje son:**

-Funciones pedagógicas (actividades de aprendizaje, situaciones de enseñanza, materiales de aprendizaje, apoyo y autorización, evaluación, entre otros).

-Las tecnologías apropiadas (y como esas herramientas seleccionadas están conectadas con el modelo pedagógico).

-La organización social de la educación (espacio, calendario y comunidad).

Las herramientas tecnológicas pueden emplearse en el sistema educativo: como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje (Gómez, 2004).

Los avances en el sector informático siempre han estado muy relacionados con el desarrollo y evolución de las aplicaciones CAD. La génesis de los programas CAD se remontan al final del periodo de los ordenadores de primera generación, pero adquiere su completo desarrollo a partir de la aparición de los ordenadores de cuarta generación, en que nacen los circuitos de alta escala de integración LSI (Large Scale Integration) y ya están desarrollados en su totalidad los lenguajes de alto nivel. Se encuentran desarrolladas: la segmentación con el propósito de permitir la ejecución simultánea de muchas partes del programa, la memoria virtual utilizando sistemas de memoria jerárquicamente estructurados y la multiprogramación.

Los softwares profesionales de diseño asistido por computadora más utilizados en las universidades e industrias mecánicas de nuestro país son: SolidWorks, Autodesk Inventor y el Autodesk AutoCAD. Los cuales a pesar de tener alguna variación en el ambiente gráfico general; en el proceso de diseño confluyen cuatro etapas fundamentales, mostradas en la figura 1. Coquizado, modelado, proyecciones o vistas múltiples y simulación.

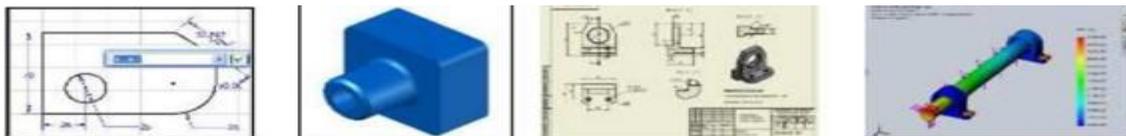


Figura 1: Coquizado, modelado, proyecciones o vistas múltiples y simulación.

### **Autodesk Inventor como software más integral para el diseño mecánico**

El software Autodesk Inventor contiene todos los cálculos que se hacen con las aplicaciones KISSsoft 2011, Camnetics.Gear.Trax.2013 y MITCalc\_1.51 se encuentran

dentro del inventor lo que lo hace más factible para su explotación. Es una herramienta óptima en manos de un ingeniero con la que se pueden realizar dibujos complejos, con gran exactitud en un tiempo mínimo, lo que optimiza la labor del profesional.

Aunque los sistemas CAD permiten tener una mejor y más rápida manipulación, transcripción y transformación de datos para su representación gráfica, muchos autores retienen que es mejor utilizarlos solo en el segundo año de la formación, ya que se considera de vital importancia que el estudiante de ingeniería sea capaz de realizar bocetos a mano y así expresar sus ideas de un modo eficaz al momento que se encuentre al frente de una situación en la cual no tenga acceso a la tecnología, en este caso un PC (ordenador personal).

Debido a que el plan de estudio vigente, Plan E, establece la disminución del fondo de tiempo de la carrera. El reajuste de horas y contenidos por asignaturas fue concebido de manera interdisciplinar evidenciándose una marcada variación de horas en las asignaturas de Gráfica de Ingeniería y Sistemas CAD mostrada en la figura 2.

| Plan de Estudio "D"<br>Ciencias de la Ingeniería<br>Distribución por asignaturas |                                       |         |                | Plan de Estudio "E"<br>Ciencias de la Ingeniería<br>Distribución por asignaturas |                                       |         |                |
|--|---------------------------------------|---------|----------------|--|---------------------------------------|---------|----------------|
| No   | ASIGNATURAS                           | AÑO     | TOTAL DE HORAS | No   | ASIGNATURAS                           | AÑO     | TOTAL DE HORAS |
| 1  | Gráfica de Ingeniería                 | Primero | 110            | 1  | Gráfica de Ingeniería                 | Primero | 70             |
| 2  | Computación                           | Primero | 30             | 2  | Mecánica Aplicada                     | Segundo | 80             |
| 3  | Sistema CAD                           | Segundo | 40             | 3  | Sistemas CAD                          | Segundo | 50             |
| 4  | Mecánica Aplicada                     | Segundo | 88             | 5  | Resistencia de Materiales             | Segundo | 80             |
| 5  | Resistencia de Materiales             | Segundo | 90             | 6  | Hidráulica y Accionamiento Hidráulico | Tercero | 70             |
| 6  | Hidráulica y Accionamiento Hidráulico | Tercero | 80             | 7  | Elementos de Máquinas                 | Tercero | 70             |
| 7  | Elementos de Máquinas                 | Tercero | 78             |  |                                       |         |                |

Figura 2: Distribución de horas por asignaturas, planes de estudio D y E

En la figura anterior se puede apreciar que se disminuyó considerablemente el fondo de tiempo de la asignatura Gráfica de Ingeniería y se le aumentaron 10 horas lectivas a la asignatura Sistemas CAD. Evidenciándose la necesidad de fortalecer científicamente la didáctica de la enseñanza de la representación gráfica Ingenieril, basados en las premisas del diseño actual; encaminándose cada vez más la carrera de Ingeniería Agrícola hacia la utilización de las herramientas tecnológicas para la formación integral de sus estudiantes.

Las plataformas gestoras de cursos son también llamadas LMS (Learning Management System - Sistema de gestión de aprendizaje): Software que automatiza la administración de acciones de formación. Un LMS registra usuarios, organiza los diferentes cursos en un catálogo, almacena datos sobre los usuarios, también provee informes para la gestión y desarrolla procesos de comunicación. Los últimos LMS permiten posibilidades de autoría de contenidos. Las plataformas de aprendizaje en Internet o LMS constituyen el soporte de un entorno educativo que no puede ser ignorado por las universidades del siglo XXI.

La Plataforma Moodle: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular) es una de las plataformas LMS de software Libre más populares y está actualmente en una fase explosiva de expansión. Permite presentar un curso contentivo de recursos de

información (en formato textual o tabular, fotografías o diagramas, audio o video, páginas Web o documentos acrobat entre muchos otros) así como actividades para estudiantes tipo tareas enviadas por la Web, exámenes, encuestas, foros entre otros.

“Un curso virtual es un curso que haciendo uso de las herramientas tecnológicas, ya sea como apoyo a las clases presenciales o en la red, demanda de un proceso organizado en diversas fases para lograr un adecuado proyecto educativo” (Hernández, 2005).

### **Metodología empleada para el diseño del curso virtual de Representación Gráfica Ingenieril mediado por sistemas CAD.**

Para la estructuración del curso se tuvo en cuenta las Orientaciones para el Montaje de Cursos en la plataforma Moodle propuesta por la dirección de tecnología educativa de la Universidad Agraria de La Habana, ajustando a la modalidad semipresencial con el objetivo de mantener la uniformidad en el montaje de las temáticas y cursos presentes en la red y abordar aspectos con una estructura necesaria para facilitar el estudio independiente que es un elemento importantísimo en el ciclo de la apropiación de los conocimientos y adquisición de habilidades.

Las unidades didácticas son los elementos constitutivos de un curso virtual. Una unidad didáctica, es el conjunto integrado y organizado de unidades virtuales de aprendizaje, con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo.

Estas unidades didácticas serán las lecciones en Moodle que poseerán los contenidos y actividades estructurados en páginas de contenidos con una distribución uniforme de estos, abordándose elementos teóricos sobre la interpretación de planos con su consecuente representación mediante sistemas CAD, pero no necesariamente lineal, para que el estudiante pueda acceder a estos según sus disímiles necesidades.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La formación de competencias en representación gráfica ingenieril, actualmente en la carrera de Ingeniería Agrícola es iniciada por la asignatura Gráfica de Ingeniería en el primer año de la carrera, para luego consolidarse y abordar el diseño mecánico mediante la asignatura Sistemas CAD ubicada en la maya curricular en el 2do año de la carrera para el Plan de estudios E, para el cuál fue creado el curso virtual de Representación Gráfica Ingenieril mediante sistemas CAD.

El curso tiene como objetivo la interpretación y confección de los planos de trabajo mediante sistemas CAD con el respaldo de las normas cubanas vigentes para el Dibujo Técnico. Estructurado en Unidades Didácticas conformadas en plantillas de lecciones de Moodle y estas a su vez con sus correspondientes hojas de contenidos según las necesidades propias de cada unidad didáctica en cuanto a la convergencia de contenidos sobre el dibujo técnico y sistemas CAD, con el objetivo de ser utilizadas como objeto de aprendizaje, cumpliendo con el requisito de ser reusables, transferibles e interoperables.

Los contenidos fueron agrupados en 3 temáticas:

1. Modelación de piezas
2. Modelación de Unidades Ensambladas

### 3. Dibujo Mecánico. Planos de Trabajo

Las primeras dos temáticas realizan una introducción al ambiente de los sistemas CAD, su metodología para el diseño y modelación tridimensional y la propia modelación de piezas y subconjuntos o unidades ensambladas.

La temática 3 “Dibujo Mecánico. Planos de Trabajo” desarrolla los contenidos para la interpretación del diseño en la especialidad y su representación mediante sistemas CAD. Quedando conformado por las siguientes unidades didácticas:

1. Vistas Necesarias. Confección
2. Líneas de Ejes y Centros. Acotado.
3. Tolerancias Lineales y Angulares.
4. Tolerancias de Forma y/o Posición.
5. Rugosidad Superficial.
6. Unidades desarmables. Representación de roscas.
7. Características y Requisitos Técnicos de los Principales Planos de Piezas.
8. Planos de Ensamble. Especificación Técnica.

El curso virtual de Representación Gráfica Ingenieril mediante sistemas CAD mostrada en la figura 3; está concebido para ser desarrollado de manera síncrona donde estudiantes y profesor confluyen en un laboratorio de computación, usando sus recursos didácticos como apoyo a la docencia y asíncrona de manera que el estudiante independientemente del lugar y del tiempo donde disponga de la tecnología, pueda transitar por los recursos didácticos según sus propias necesidades de aprendizaje. Por lo que el curso se concibe para que un usuario con un mínimo de conocimientos de operador de micro pueda utilizarlo, con ninguna o muy poca ayuda debido a la facilidad de navegación que posee, y fue creado con un diseño didáctico y la inclusión de:

- ✓ una presentación con imágenes atractivas sobre las temáticas a estudiar;
- ✓ introducción al curso;
- ✓ programa de la asignatura;
- ✓ las lecciones en Moodle que son unidades didácticas conformadas en páginas de contenidos y actividades relacionadas;
- ✓ ejercicios interactivos que evalúan de una forma amena y permiten la retroalimentación de los conocimientos en el estudiante;
- ✓ archivos de sistemas CAD necesarios para la realización de algunos ejercicios;
- ✓ recursos generales del tema en las dos versiones más difundidas del Sistema CAD que incluyen: presentaciones de las clases en Power Point; videos donde se desarrolla la solución de los ejercicios para la autoevaluación y/o guía práctica del estudiante;
- ✓ foro de discusión para la interacción y/o aclaraciones de dudas entre los participantes del curso de manera asíncrona.
- ✓ un repositorio de normas y tablas de valores recomendados para la representación gráfica en la rama de la mecánica.
- ✓ un compendio de materiales y bibliografías sobre el dibujo mecánico y los Sistemas CAD;



### 3-Dibujo Mecánico. Planos de Trabajo

**Tema 3: Planos de Trabajo**

REQUISITOS TÉCNICOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

REQUISITOS TÉCNICOS  
Dimensiones no toleradas por IT-14

Introducción a la temática  
Vistas Necesarias. Confección  
Lineas de ejes y centros. Acotado.

The technical drawing includes an isometric view of a part, several orthographic views (front, top, side, and section views), and dimension lines. A table of technical requirements is also present, detailing standards for representation.

Figura 3: Ambiente del curso virtual, temática “Dibujo Mecánico. Planos de Trabajo”

Cada una de las unidades didácticas sobre la representación gráfica actual son desarrolladas previamente con sus correspondientes páginas de contenidos sobre el dibujo mecánico y de forma interactiva puede accederse directamente a como se confecciona dicha representación mediante sistemas CAD teniendo en cuenta las normas cubanas para el Dibujo Técnico como se muestra en la figura 4.

**Análisis y realización del procedimiento de obtener dado el isométrico las vistas básicas.**

El isométrico y las vistas básicas

Anterior    Siguiete    Vistas Necesarias    Ambiente    Vsta Base    Vistas Fundamentales  
 Axonométrico    Cortes    Detalles    Vista Interrumpida    Vista Auxiliar    Ejercicios    Fin

The diagram shows a 3D isometric view of a mechanical part on the left, with arrows indicating the viewing directions for the basic views. On the right, a 2D layout shows the corresponding basic views: VISTA HORIZONTAL (top view), VISTA LATERAL (side view), and VISTA FRONTAL (front view).

Figura 4: Ambiente de las Unidades Didácticas

Se le incorporaron además, imágenes descriptivas con el flujo de trabajo a seguir en cada representación; presentaciones animadas con el desarrollo de los casos de estudio, ejercicios didácticos elaborados en la plataforma Hot-potatoes de tipo: enlace, crucigrama, multiselección, híbridos y de respuestas múltiples con su consecuente retroalimentación como se muestra en la figura 5; y videos descriptivos del flujo de trabajo para la resolución de los ejercicios dados como caso de estudio, con el objetivo de promover la retroalimentación y el autoestudio de los contenidos a través del uso de esta plataforma.

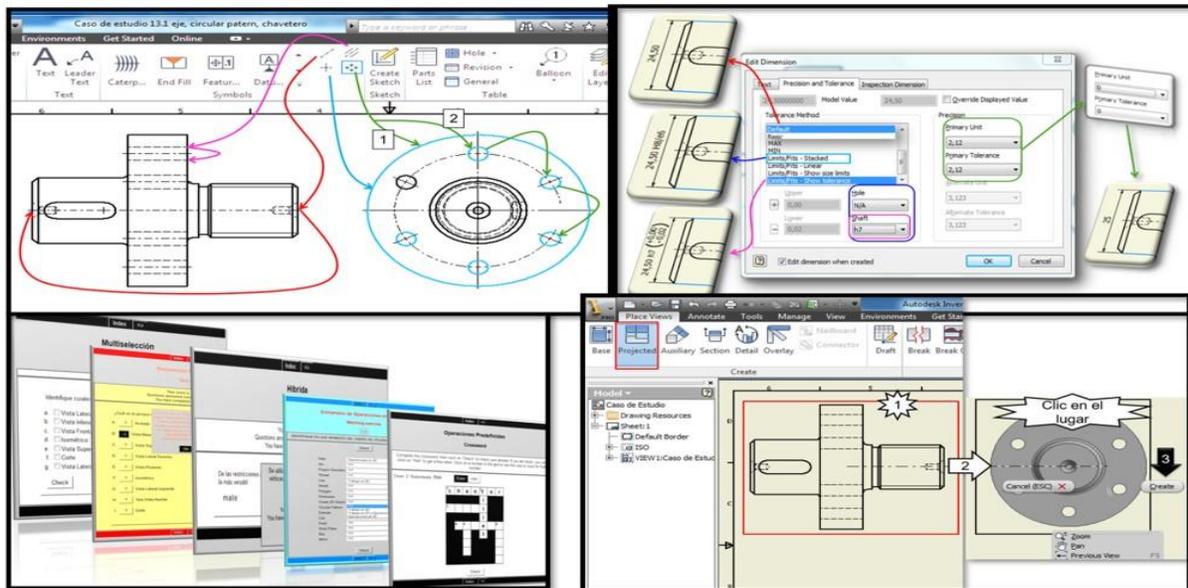


Figura 5: Imágenes descriptivas y ejercicios en Hot Potatoes.

En el curso podrán desarrollarse evaluaciones frecuentes a través de la plataforma para reforzar los conocimientos y habilidades en las temáticas abordadas utilizando ejercicios propuestos en cada unidad didáctica, pero además se recomienda evaluaciones presenciales (parciales e integradoras) en el laboratorio de computación para la comprobación de las habilidades obtenidas en el sistema CAD.

En general, el curso incluye elementos de marcada importancia como contenidos, materiales didácticos, actividades de aprendizaje interactivas, bibliografía, glosario de términos y definiciones referidos a la representación gráfica actual en la especialidad de la mecánica, que pueden resultar de gran utilidad para estudiantes de todas aquellas especialidades que requieran de los contenidos referidos anteriormente, así como para la superación del personal técnico de apoyo a las actividades productivas en diferentes entidades del país, entiéndase técnicos, proyectistas, torneros, entre muchos otros.

## CONCLUSIONES:

1. La plataforma tecnológica Moodle permitió crear el curso virtual de Representación Gráfica Ingenieril mediante sistemas CAD para la formación de competencias en la Representación Gráfica y el uso de las tecnologías emergentes en la especialidad con todos los elementos necesarios, sustentado en un enfoque sistémico.
2. Se tiene en cuenta las orientaciones para el montaje de cursos propuesta por el Laboratorio de Tecnología Educativa de la UNAH. y la estructura en unidades didácticas orientada por la Dirección de Tecnología Educativa del Ministerio de Educación Superior.
3. El curso virtual responde al modelo de estudio del plan E, tanto para el apoyo a la representación gráfica normalizada en la asignatura Sistemas CAD, para la sistematicidad y profundización de los contenidos de Dibujo Mecánico de la asignatura Gráfica de Ingeniería, como para la gestión del auto aprendizaje sin requerir de una capacitación adicional del personal para el uso de la misma.

## BIBLIOGRAFÍA

García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: pre confinamiento, confinamiento y pos confinamiento. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), pp. 09-32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28080> [Consulta: mayo 2021].

Gerth, J.; Gustavsson, F.; Collin, M., Andersson, G.; Nordh, L. G.; Heinrichs, J. Y Wiklund, U. (2014). Adhesion phenomena in the secondary shear zone in turning of austenitic stainless steel and carbon steel. Journal of Materials Processing Technology. 214 (8), 1467-1481.

Gómez, J. R. (2004). Las TIC en educación [internet]. Disponible en: <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm> [Consulta: mayo 2021].

Hernández Aguilar, M. (2005). Modelo del diseño de un curso en línea [Internet]. Disponible en: <https://www.joseluiscorica.com> [Consulta: mayo 2021].

Mejias, J. G. (2015). Herramientas CAD/CAE/CAM en la malla curricular de PNF de Ingeniería Mecánica del IUTEB. Revista Referencia pedagógica. Instituto Universitario de Tecnología del estado Bolívar (IUTEB), Venezuela.

Morejón, C.A (2011). Sistema Integrado y Progresivo de medios para la asignatura Sistemas CAD. Tesis de Maestría. (en opción al título de Máster en Nuevas Tecnologías para la Información y las Comunicaciones) Universidad Agraria de La Habana, p. 34.

Pérez Hernández, B (2018). Orientaciones Montaje Cursos UNAH. Moodle para Profesores Disponible en: [https://eveapg.unah.edu.cu/pluginfile.php/3336/mod\\_resource/content/0/Orientaciones\\_Montaje\\_Cursos\\_UNAH.pdf](https://eveapg.unah.edu.cu/pluginfile.php/3336/mod_resource/content/0/Orientaciones_Montaje_Cursos_UNAH.pdf) [Consulta: enero 2021].

Pérez Hernández, B., Torres Alonso, A., & Lombillo Rivero, I. (2018). Campus virtual integrado para la formación del profesional en la Universidad Agraria de La Habana. Revista Congreso Universidad, 7(4). Disponible en: <http://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/1063> [Consulta: mayo 2021].

Pérez, R. Estrada, R.A. Simeón, R.E. Almaguer, P.M y Santana, R. (2015). Herramientas Personalizadas De Diseño, Fabricación E Ingeniería Asistidas Por Computadoras (Cad/Cam/Cae) Para El Desarrollo De Productos. Universidad de Holguín. Propuesta a premio academia de ciencias de Cuba.

Plan de Estudio E de la Carrera de Ingeniería Agrícola. Comisión Nacional de la Carrera. MES. FEB-2018.

Pujol, D., Trinchet, C. (2017). Softwares profesionales para el diseño mecánico, una visión contextualizada [Internet]. Disponible en: <https://eventos.uho.edu.cu/index.php/ccm/cci2017/paper/viewFile/2151/547> [Consulta: enero 2021].

Torres, A y otros. (2006). La aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la carrera Ingeniería de Mecanización Agropecuaria. Una visión alternativa y novedosa. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. Vol 15, No Especial, p.16.