

## INTRODUCCIÓN

La forma tradicional de aprender la materia de sistemas integrados de fabricación es mediante libros de texto y ejercicios escritos. Actualmente en la industria se utilizan programas tanto de diseño como de fabricación asistida por ordenador. Este trabajo presenta la utilización de un programa de fabricación asistida por ordenador (CAM) para el aprendizaje de la competencia específica de sistemas integrados de fabricación.

## OBJETIVOS

El objetivo de la utilización de programas CAM es mejorar el aprendizaje de sistemas integrados de fabricación:

- aumentando la motivación del alumno con medios utilizados en la industria
- mediante el aprendizaje basado en ejercicios realistas

## MATERIAL Y MÉTODO

Los destinatarios de la innovación docente son los alumnos de la asignatura de *Fabricación y Máquinas* del primer curso del Máster en Ingeniería Industrial.

La mitad de la duración la asignatura se dedica a sistemas integrados de fabricación, con una duración de 12 semanas, 24 horas presenciales y 43 de trabajo individual. Está dividida en dos partes de igual duración. En la primera parte el aprendizaje se realiza de forma tradicional, mediante libros, apuntes y ejercicios escritos de fabricación.

En la segunda parte se utiliza un programa de diseño y fabricación asistida por ordenador. Se ha instalado el programa CAM en el aula de informática y en el ordenador del profesor. Los alumnos realizan un total de 5 ejercicios durante las clases presenciales (ver figura 1). Las dudas son resueltas durante las clases por el profesor con ayuda de un proyector. Los alumnos realizan también 4 prácticas de forma no presencial, que son evaluadas puntúan para la nota final. Finalmente se elige una de las prácticas y se fabrica el último día de clase en una máquina de control numérico (ver figura 2).

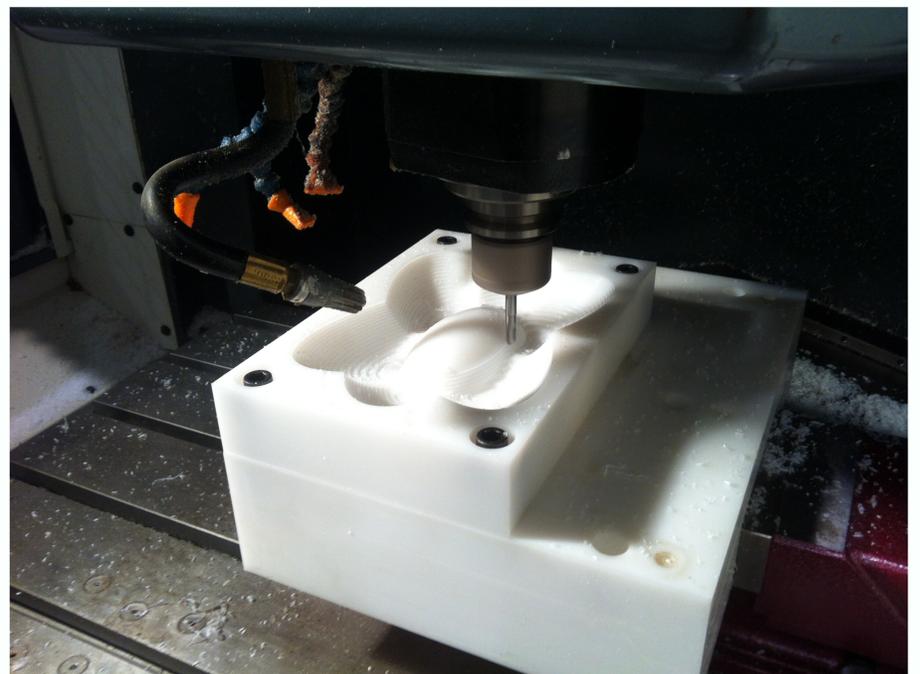
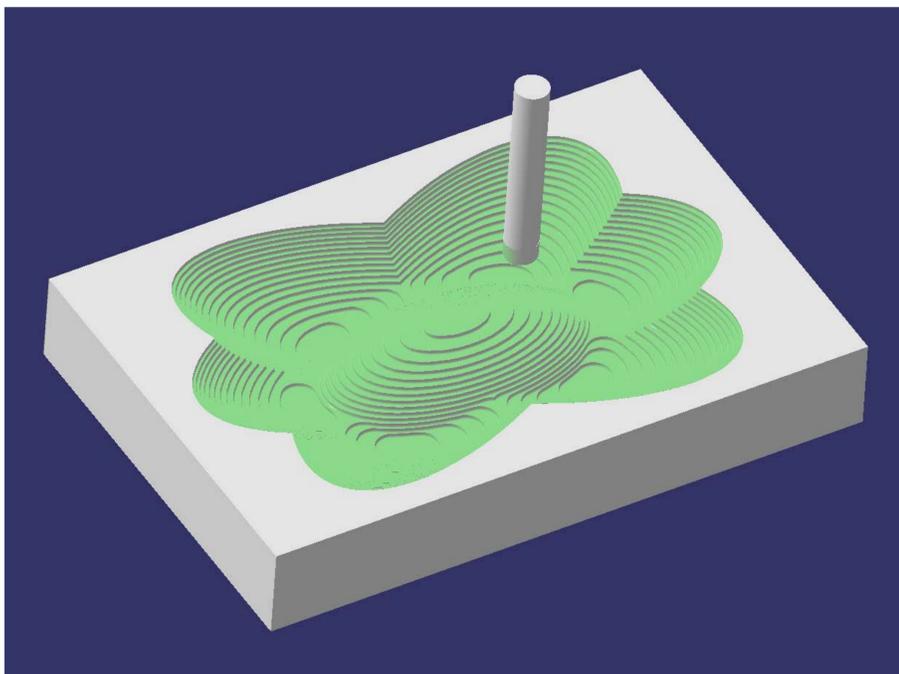


Figura 1. Simulación de mecanizado mediante programa CAM

Figura 2. Fabricación real de una pieza en máquina CNC

## RESULTADOS

Como resultado de la introducción programas de fabricación asistida por ordenador (CAM)

- el profesor percibe un mayor interés por parte del alumno en las clases.
- se observa una mejora del aprendizaje reflejado en unas mayores calificaciones con respecto al proceso de aprendizaje convencional
- se constata que es factible la utilización de programas CAM y mecanizado real para el aprendizaje de fabricación integrada

## REFERENCIAS

Tiaguaro, O., & Alberto, J. (2013). *Desarrollo de las interfaces de integración CAD CAM a través del sistema de manufactura virtual; mediante el aprendizaje asistido por computadora para la programación y manejo de diferentes controladores de máquinas CNC.*

Sanz-Lobera, A., & González-Requena, I. *Desarrollo de Herramientas para la Enseñanza Práctica de CAD/CAM en Escuelas Técnicas.*

Vidal, E. V., & Romance, R. P. *ViSOR: Una Herramienta de Ayuda al Aprendizaje Activo en CAD/CAM.*