

“ALGORITMO QUE GENERA LAS COMPETENCIAS DEL INGENIERO ELECTROMECAÁNICO, EN LA APLICACIÓN DE SOFTWARE DE MODELADO NUMÉRICO Y SIMULACIÓN”

Papa, M.J. ^a; Prevosto L. ^b; Giraudó G. ^c

- a. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Venado Tuerto
- b. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Venado Tuerto
- c. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Venado Tuerto

mpapa@frvt.utn.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se ha investigado el algoritmo que genera las competencias del ingeniero electromecánico, en la aplicación de software de modelado numérico y simulación. Se fundamenta este estudio en el impulso de la educación basada en competencias en Argentina, situación que se presenta en los estudiantes de ingeniería electromecánica, quienes necesitan adquirir las competencias para aplicarlas durante su carrera y cuando se reciben como ingenieros en su vida profesional. Junto a esto las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) cambian o evolucionan continuamente, ofreciendo la oportunidad de modificar las formas de enseñar y aprender, innovando, incorporando softwares, entre tantos otros recursos educativos. Junto a ello, los desarrollos tecnológicos día a día en la industria generan diferentes softwares que ha de aplicar un ingeniero electromecánico.

El estudio tuvo como objetivo desarrollar un algoritmo para la adquisición de competencias de uso de software de modelado numérico y simulación, en la carrera de ingeniería electromecánica de la facultad regional Venado Tuerto, de la Universidad Tecnológica Nacional.

Desde una perspectiva cualitativa, bajo un estudio etnográfico descriptivo, se han realizado observaciones grabadas y entrevistas a informantes clave, para el análisis se utilizó el software cualitativo Atlas.ti. Los resultados revelan que existe un algoritmo genérico para la adquisición de la competencia, que tiene dos elementos claves como: la decisión del software a utilizar y el método a aplicar. La investigación sustenta, entre otras implicaciones la necesidad de integrar las competencias como diferentes saberes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Abstract

In the present work, the algorithm that generates the competences of the electromechanical engineer has been investigated, in the application of numerical modeling and simulation software. This study is based on the promotion of competence-based education in Argentina, a situation that occurs in electromechanical engineering students, who need to acquire the skills to apply them during their career and when they are received as engineers in their professional lives. Along with this, Information and Communication Technologies (ICT) change or evolve continuously, offering the opportunity to modify the ways of teaching and learning, innovating, incorporating software, among many other educational resources. Along with this, day-to-day technological developments in the industry generate different software that an electromechanical engineer has to apply.

The objective of the study was to develop an algorithm for the acquisition of skills in the use of numerical modeling and simulation software, in the electromechanical engineering career of the Venado Tuerto regional faculty of the National Technological University.

From a qualitative perspective, under a descriptive ethnographic study, recorded observations and interviews with key informants have been carried out, for the analysis the qualitative software Atlas.ti was used. The results reveal that there is a generic algorithm for the acquisition of competence, which has two key elements such as: the decision of the software to use and the method to apply. The research supports, among other implications, the need to integrate competences as different types of knowledge in the teaching and learning process.

Palabras clave:

Competencias, Ingeniería, Software, Modelado numérico, Simulación

INTRODUCCIÓN

En la República Argentina en los últimos años, se está impulsando la educación basada en competencias, así es la situación que se presenta en los estudiantes de ingeniería electromecánica, quienes necesitan tener formación en el uso de software de modelado numérico y simulación, es decir, lograr las competencias para poder aplicarlas durante su carrera y cuando se reciben como ingenieros en su vida profesional. Junto a esto las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) cambian o evolucionan continuamente, ofreciendo la oportunidad de modificar las formas de enseñar y aprender, innovando, incorporando softwares, entre tantos otros recursos educativos. Por otra parte, los desarrollos tecnológicos día a día en la industria generan diferentes softwares que ha de aplicar un ingeniero electromecánico.

Por ello, ante este escenario planteado, se hace necesario conocer qué algoritmo se deberá utilizar con el fin de lograr adquirir las competencias para el uso de software de modelado numérico y simulación. De modo que cualquiera sea la versión del software, se haya adquirido la competencia para abordarlo. Esta es la situación que se presenta en los alumnos de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Venado Tuerto, en la carrera de Ingeniería Electromecánica (UTN FRVT IE).

DESARROLLO

El marco conceptual que fundamentan el desarrollo de este estudio radica en que la educación basada en competencias se torna un desafío cotidiano en la formación superior universitaria de ingenieros. El estado del arte se redacta desde las diferentes experiencias e investigaciones. Se abarcaron bases teóricas como: competencias, algoritmos, software, modelado numérico y simulación. En particular en competencias desde autores, como Tobón[1], Zarzar Charur[2] y Antunes[3], han permitido identificar los aspectos comunes como: el saber, saber hacer y saber ser. Destacando los puntos de acuerdo con la socioformación como es el desarrollo del talento y proyecto ético que debe fortalecerse a lo largo de la carrera. Si bien en este trabajo de investigación, de todo este marco referencial se toman los aportes que promueven el sustento de las competencias de aplicación de software de modelado numérico y simulación del ingeniero electromecánico. Siendo conscientes que el desarrollo pleno se va a producir durante toda la carrera.

En una primera etapa, se halló un algoritmo genérico. Si bien el término algoritmo refiere a una secuencia de pasos ordenados, cuando se menciona como algoritmo genérico, se señala a un algoritmo generalista, que de forma amplia va a permitir conceptualizar el problema, describirlo, cargar las variables en el software, ejecutarlo y obtener resultados. En el cual, los primeros resultados se van a expresar en bruto, luego de refinamientos sucesivos se logrará la eficiencia en

los mismos. Los refinamientos sucesivos obedecen a plantear un módulo general que resuelva el problema e ir subdividiendo en submódulos que se van ajustando y dividiendo, a su vez; de modo que se logre resolver el problema, es decir programarlo con mayor precisión.

Para esta investigación un algoritmo genérico, infiere a una secuencia de pasos que resuelven un problema en general, sin ajustarse en primera instancia a los resultados de modo eficiente. Que requiere de tres grandes pasos o etapas como son: el preprocesamiento, el procesamiento o ejecución y el postprocesamiento, ver figura 1. Donde a través de ajustes, que se han de ir aplicando, bajo el concepto de refinamientos sucesivos, se ha de lograr la solución eficiente del problema. Pero cada una de esas etapas se nutre de saberes que permiten el logro de la competencia. Es así como en el preprocesamiento el saber cognitivo, permite fundamentar ecuaciones de gobierno y marco teórico referencial, luego en la etapa de procesamiento, el saber hacer, irrumpe, en habilidades que se deben adquirir para utilizar los softwares. Por último, pero no menos importante, en el postprocesamiento, el saber ser, interpela al alumno en referencia a resultados obtenidos y su ética, y los posibles escenarios que se pueden suceder en la puesta en marcha en la realidad. Todos estos saberes tienden a la formación integral del ingeniero.



Figura 1: Algoritmo genérico y los saberes.

En una segunda instancia se estudió, como enseñaba cada docente la competencia, se ha de destacar que cada docente utiliza en sus cátedras softwares diferentes, conocer que sucedía con cada uno de los softwares en referencia con la competencia, que se utilizan en la carrera. De allí surgió, el algoritmo para aplicar el software *SolidWorks* en modelado numérico y simulación, una secuencia de pasos, que parten desde: plantear una situación problemática, luego dibujar la geometría de la pieza, guardar la pieza, abrir Flow Simulation, abrir Wizard, configurar: el dominio computacional, las condiciones de entorno, el o los objetivos y la malla. Luego correr o run, posteriormente guardar la animación, analizar los resultados y generar conclusiones, ver figura 2. Nuevamente en estos procesos, subyacen los saberes necesarios para obtener los resultados de aprendizajes de la competencia.



Figura 2: Algoritmo para la aplicación del software SolidWorks para modelado numérico y simulación.

En una tercera etapa, ya habiendo tenido los aportes desde los diferentes softwares, se estudió el algoritmo que van construyendo los alumnos en

su aprendizaje de la competencia. Es así como, el algoritmo, ver figura 3, que han de transitar los alumnos para la resolución de problemas de ingeniería con aplicación de software modelado numérico y simulación, contiene los siguientes pasos: 1- problema de ingeniería, en este punto se debe identificar o rotular el problema que se ha presentado, 2- situación problemática donde contextualiza un problema, 3- ecuaciones de gobierno, es decir, el marco teórico para abordar la solución, 4- software, seleccionar el software a utilizar, entre ellos, Matlab, SolidWorks o QuickField, aquí se ha contemplar el procedimiento a seguir para aplicar a cada software; el software determina si se deben escribir líneas de código de programación o bien dibujar geometría, o bien configurar parámetros, 5- método a aplicar para lograr la solución, se establece un método, si es que existe un método iterativo para la solución de ese problema o bien se crea un método simulado, 6- correr el software, 7- resultados, los datos obtenidos pueden contener gráficos, cotas de error aceptables, nivel de mallado para la contención y especificidad del detalle requerido, 8- análisis de los resultados obtenidos y 9- conclusión, donde se expresan las posibles decisiones a tomar.

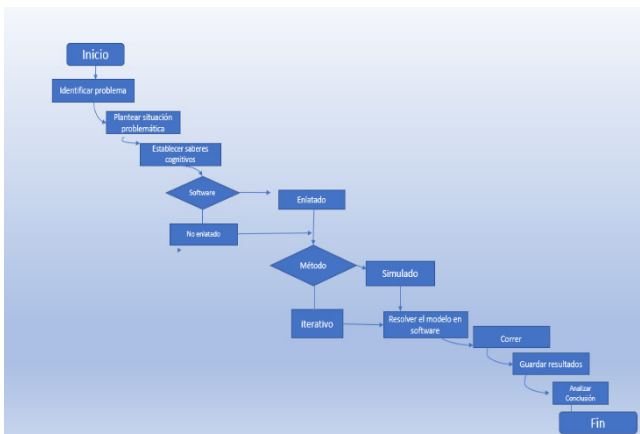


Figura 3. Algoritmo de la aplicación de software de modelado numérico y simulación, en ingeniería electromecánica.

En el supuesto general de esta investigación se buscó un algoritmo para la adquisición de competencias de uso de software de modelado numérico y simulación, si bien en una primera instancia, el hallazgo del algoritmo puede ser considerado como un mero procedimiento, en el

contexto en que se ha fundamentado este estudio, donde en la universidad, en UTN, en la FRVT dentro de la carrera Ingeniería Electromecánica considera necesario que los alumnos egresen, teniendo incorporada competencias respecto del uso de software de modelado numérico y simulación, debido a que la inminente incorporación al ámbito laboral de la industria de los flamantes graduados exige a la universidad la formación de sus estudiantes en las tecnologías de punta en el mercado. Con la evolución continua de las TIC para la enseñanza, conocer el algoritmo que permita alcanzar las competencias de aplicación de los diferentes softwares de modelado numérico y simulación en la medida que van apareciendo nuevos softwares, ha de ser beneficioso para la Educación y la Ingeniería.

En ese contexto se concluye que: existe un algoritmo aplicable, para la adquisición de competencias de uso de software de modelado numérico y simulación, que consta de los siguientes pasos, ver figura 4:

- 1- Identificar o rotular el problema de ingeniería que se ha presentado.
- 2- Plantear la situación problemática donde se contextualiza un problema.
- 3- Establecer a través de los saberes cognitivos, las ecuaciones de gobierno, el marco teórico para abordar la solución.
- 4- Seleccionar el software a utilizar, entre ellos, Matlab, SolidWorks, QuickField, allí se ha contemplar el procedimiento a seguir para aplicar a cada software; el software determina, el saber hacer, si se deben escribir líneas de código de programación o bien, dibujar geometría, configurar el software, en caso de ser software enlatado.
- 5- Decidir el método a aplicar para lograr la solución, si se aplicará un método como Runge Kutta, Gauss Seidel, Langrage, Euler, Jacobi, Polinomio de interpolación de Newton y Adams Bashforth Moulton; o bien, otro método diseñado para ese problema específico,
- 6- Resolver el modelo con el software.
- 7- Correr el software.
- 8- Guardar los resultados, los cuales pueden contener gráficos, cotas de error aceptables, nivel de mallado para la contención (nivel de detalle) y especificidad del detalle requerido.

9- Analizar los resultados obtenidos, integrando el saber ser, el saber cognitivo, y el saber ser y saber convivir.

10- Concluir, etapa que consistente en expresar las posibles alternativas para las decisiones a tomar. Ventajas, desventajas y riesgos.

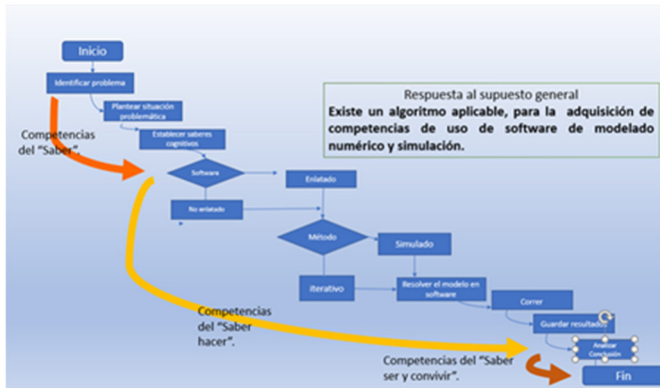


Figura 4. Algoritmo para la adquisición de las competencias de aplicación e software de modelado numérico y simulación, en ingeniería electromecánica

Mientras se va recorriendo el algoritmo las competencias del saber, del saber hacer y del saber ser, se van desarrollando en el futuro ingeniero de un modo integrado, para el fortalecer el propio talento y bien común.

CONCLUSIONES

Existe un algoritmo para la adquisición de competencias de uso de software de modelado numérico y simulación, que surge como producto de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el conocerlo permitirá adecuarse a las TIC en continuo crecimiento y desarrollo. Este supuesto es verdadero, se ha logrado un algoritmo que ha de aplicarse para alcanzar la competencia, internamente durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje, que integra e involucra todos los saberes que ha de desarrollar un alumno de ingeniería y, promover a formar y fortalecer, el rol del docente.

En cuanto a considerar que el docente tiene una participación, activa, en el proceso de la adquisición, de la competencia de uso software de modelado numérico y simulación. Se ha percibido que el docente tiene dominio respecto

de la forma en que él enseña y permite la adquisición de la competencia; en tanto que, para lograr el dominio de la competencia, el alumno también recurre a videos de Youtube, tutoriales en Internet, entre otros.

El docente utiliza un algoritmo para la enseñanza de la competencia de uso software de modelado numérico y simulación, pero no es exactamente el mismo de cada docente, porque el algoritmo que aplica, se encuentra determinado por el software.

El alumno desarrolla su aprendizaje de la competencia como una producción maleable en su intelecto, aprende a través de los puntos o andamiajes, algoritmo o secuencia de pasos que recibe del docente a través un diseño de tipo instruccional, que en primera instancia lo ejecuta junto con el docente y luego los replica solo.

Para el logro de la competencia se parte de un algoritmo genérico, que se va enriqueciendo con la aplicación de modelado numérico y simulación en diferentes softwares. Y que ya en las materias de los años superiores, el alumno logra seleccionar qué software utilizará y cómo, de acuerdo, al problema por resolver. Esto conlleva a alcanzar del dominio de la competencia y a transpolar a en su trabajo profesional, permitiendo aplicar la competencia a nuevos softwares.

REFERENCIAS

- [1] Tobón, S. (2017). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: ECOE.
- [2] Zarzar Charur, C. (2015). *Planeación didáctica por competencias*. México: Grupo Editorial Patria.
- [3] Antunes, C. (2003) *Cómo desarrollar las competencias en clase*, Colección En el aula-8. Buenos Aires. Editorial SB.