

# Experiencias sobre metodologías de innovación en Ingeniería industrial

## Experiences on innovation methodologies in Industrial Engineering

Wilfredo Van de Velde Blandón<sup>1</sup>

*Recibido: 04 de marzo de 2018, Aceptado: 18 de octubre de 2018*

### RESUMEN

El presente ensayo aborda experiencias sobre metodologías de innovación en la carrera de Ingeniería Industrial en la UNAN-Managua, en su Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM) Estelí. A nivel nacional, dicha Facultad es un referente en el desarrollo de procesos de innovación, en ese sentido, se persigue potenciar el trabajo cooperativo con miras a la creación de prototipos funcionales y su posterior presentación a equipos de inversionistas.

**Palabras claves:** Metodologías de innovación; Ingeniería Industrial; aprendizaje cooperativo.

### ABSTRACT

This essay addresses experiences on innovation methodologies in the career of Industrial Engineering at UNAN-Managua, at the Multidisciplinary Regional Faculty (FAREM) Estelí. At the national level, this Faculty is a reference in the development of innovation processes, in that sense, the aim is to promote collaborative work to create functional prototypes and their subsequent presentation to investor teams.

**Keywords:** Innovation methodologies; Industrial Engineering; collaborative learning.

---

<sup>1</sup> Docente del Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud, UNAN-Managua/FAREM-Estelí. Correo electrónico: wilfredo.van.de.velde@gmail.com

Copyright (c) 2018 Revista Multi-Ensayos.



Este trabajo está licenciado bajo una [Licencia Internacional Creative Commons 4.0 Atribución-NoComercial-CompartirIgual](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en Nicaragua existe la necesidad de abordar temas como: productividad, competitividad y calidad empresarial, dichos tópicos generan desafíos en el desarrollo empresarial, debido al libre mercado, la competitividad y el acceso a la tecnología que existe en los mismos. En ese sentido, es importante que desde la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua (UNAN-Managua) se trabaje la innovación como pilar de desarrollo del país.

Un claro ejemplo de este proceso de desarrollo se está trabajando desde la carrera de Ingeniería Industrial, que desde su plan curricular introduce una serie de temáticas importantes para fomentar el manejo eficiente del tiempo, mano de obra, materiales, máquinas, energía y dinero.

Es importante mencionar que, por ahora la carrera de Ingeniería Industrial carece de laboratorios en los que se pueda llevar una estrategia de aprendizaje que vincule la teoría y la práctica como elemento significativo del proceso de aprendizaje cooperativo, es debido a esta problemática que vemos la necesidad de innovar. En este contexto, la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM-Estelí) se ha convertido en un referente a nivel de UNAN-Managua en el desarrollo de procesos de innovación.

## DESARROLLO

En el año 2017, FAREM-Estelí en conjunto con la Cooperativa de Desarrollo Agropecuario Empresarial de Estelí, R.L. (CODEAGRO, R.L), lanzó una segunda edición del programa Creación y gestión de empresas, a nivel de Diplomado de educación continua, con el objetivo de fortalecer las capacidades de innovación y emprendimiento de la comunidad educativa. En este proceso se realizó una convocatoria desde la coordinación del programa, en el que un 78% del estudiantado participante es de la carrera de Ingeniería Industrial.

En las diferentes asignaturas impartidas en la carrera se ha trabajado el proceso de innovación como eje transversal, en el cual se desarrolla la metodología impartida en los talleres de innovación facilitados por docentes de la Universidad de Grand Valley (Michigan) y la UNAN-Managua. Es importante recalcar que el proceso de innovación está dirigido a resolver necesidades o problemáticas encontradas en nuestro entorno, las etapas de innovación nos dan la pauta para llegar a un concepto claro de la palabra innovación, por ejemplo: en la carrera de Ingeniería Industrial la innovación es orientada a la creación de prototipos funcionales, en donde el estudiantado en el proceso de aprendizaje aplica una serie de etapas de innovación, concebidas de la siguiente manera, según la Universidad de Grand Valley Michigan:

1. Primeramente, el estudiante debe de conocer su entorno, debe de saber que problemas o que necesidades existen en su comunidad y en base a esto debe de escribir un listado a través de una lluvia de ideas los posibles problemas o necesidades reales en la sociedad.
2. Como segunda etapa el estudiante debe de analizar estas necesidades o problemáticas y buscar una respuesta o solución a la misma, también utilizando la estrategia de lluvia de ideas.
3. Como tercera etapa, el estudiantado debe de realizar un primer filtro hasta llegar a 5 ideas, realizando una consulta a diferentes personas de los otros equipos, esta etapa es por votación, las mejores ideas

o aquellas que tienen mejor puntaje son las que pasan este filtro y de esta manera se va reduciendo la lista.

4. La siguiente etapa consiste en realizar un bosquejo de cada una de las ideas, esto se realiza a mano alzada sin proporciones o medidas, es únicamente proyectar la idea en dibujo de 2 dimensiones.
5. Seguido de la realización de la gráfica pasamos a la siguiente etapa, la cual consiste en un filtro en el cual se presenta gráficamente cada uno de los productos (esto según la idea o productos para la solución de necesidades), en esta etapa solamente quedan 3 ideas, esto según la consulta a personas.
6. En esta siguiente etapa se realiza una pequeña proyección de costos y precios y nuevamente se somete a un filtro, en el cual las personas participantes en la consulta toman en cuenta la idea y el precio, esto con el fin de realizar esta idea innovadora en idea de emprendimiento, de tal manera que en el filtro solamente queda una idea (esta debería de ser la mejor idea para innovar y emprender).
7. Para finalizar, se realiza un prototipo el cual es presentado a posibles inversionistas.

La innovación es un proceso interactivo entre las personas, es la búsqueda a respuestas a necesidades fundamentales de las personas, es un proceso continuo, son las mejoras de los productos existentes convirtiéndolos en productos más útiles o manejables, es crecimiento económico.

Según Shepherd, Ahmed, Ramos Garza, & Ramos Garza, (2012) “La innovación es una fuente de avance y desarrollo. Las empresas y las naciones que innovan continuamente logran conservar la fortaleza económica.” En ese sentido, vemos que hablar de innovación son pilares fundamentales de desarrollo, pero no solamente de desarrollo sino también de solución a problemas y necesidades en los distintos escenarios de la sociedad.

En el contexto actual de la UNAN-Managua, FAREM-Estelí, la carrera de Ingeniería Industrial ha venido avanzando en el trabajo cooperativo entre docentes y estudiantes de cara a trabajar la innovación de forma continua, esto para desarrollar fortalezas, tanto en docentes como en estudiantes de esta Facultad. Para ello, se desarrolla un colectivo docente en el cual se aúnan esfuerzos de facilitación en los proyectos de innovación, en los cuales se trabaja desde la parte de investigación, innovación y desarrollo de productos o prototipos funcionales.

En este proceso de innovación, el aprendizaje en la etapa de diseño o modelado 3D se toman en cuenta las condiciones en las cuales va a trabajar el producto y en base a estas condiciones se realiza la selección de materiales. En esta etapa se valora qué tipo de materiales pueden ser reciclados de otros productos existentes en el entorno, tal es el caso del plástico PET (polietileno tereftalato), o de metales que están desechados, pero que todavía pueden ser utilizados.

En la opinión de Hernández Briseño, (2005)

El cambio del concepto del proceso educativo en estos días, requiere una modificación en el quehacer docente sobre todo y en especial atención en las metodologías de enseñanza. Estas han de ser más diversificadas y han de dar lugar al trabajo individual y de equipo, han de estimular el trabajo autónomo del aprender y la participación activa del educando en el aprendizaje.

En nuestro contexto, con el desarrollo de prototipos se pretende realizar pruebas o validaciones de funcionamientos, además de conjugar la parte didáctica de diferentes asignaturas, un ejemplo claro es combinar metodología de la investigación, física y dibujo técnico; estas asignaturas tratan desde la parte de investigación hasta el diseño y el estudio de los fenómenos físicos.

Según Hernández Briseño, (2005)

El prototipo didáctico, es aquel experimento, juguete, o modelo que representa una virtud o cualidad, la cual consiste en ayudar a los alumnos que cursan la materia de Física a comprender, entender los principios físicos, relacionar la Física con la vida cotidiana y visualizar por él mismo que la Física no es una utopía que no se puede demostrar, sino todo lo contrario, que es parte de nuestro entorno.

Desde ese punto de vista, la educación debe de ser interactiva, no conducente o donde el docente es el único protagonista de su proceso de facilitación, esto quiere decir que no se da un verdadero proceso de aprendizaje donde tanto el estudiantado como también el docente.

Es aquí donde hablar de trabajo en equipo no es lo mismo que trabajo en grupo, si bien sabemos los dos tipos de estrategias de trabajo son grupales, pero la diferencia es que el trabajo en grupo es donde los participantes se dividen su trabajo, mientras que el trabajo en equipo es donde el aprendizaje es cooperativo y cada participante comparte sus aprendizajes con el resto.

Según Márquez, (1999)

Trabajar en grupo no significa trabajar cooperativamente. Una condición importante para que los grupos se dispongan a cooperar, es establecer metas relacionadas con el deseo de aprender. No toda meta genera motivación hacia el aprendizaje, dentro de las condiciones que eleva los estados motivacionales, es que las metas a lograr representen un desafío razonable, es decir, que no estén por debajo o muy por encima de las capacidades de los aprendices. El aprendizaje cooperativo implica reconocer en los alumnos las diferencias individuales, esto permite identificar el nivel de expectativas y dificultades de cada uno; aunque para el alumno la consecución de sus objetivos depende de su propia capacidad y es fuerza, de la suerte y de la dificultad de la tarea. Se evidencia que las relaciones interpersonales de los alumnos mejoran significativamente. Se incrementa el respeto mutuo, la solidaridad y los sentimientos recíprocos de obligación y ayuda; sí como la capacidad de adoptar perspectivas ajenas. Un efecto que se puede subrayar es el incremento de la participación; incluso en aquellos alumnos que tienen al inicio un rendimiento y autoestima bajo.

En el caso del trabajo cooperativo se busca una estrategia de aprender haciendo en la cual el estudiantado esté motivado a desarrollar su imaginación, su creatividad.

Vygotsky (1995) plantea que “los niños resuelven tareas prácticas con la ayuda de su habla, igual que con los ojos y con las manos”. En efecto, con lenguaje se piensa, con lenguaje se instruye para resolver problemas, con lenguaje se crea conocimiento y con lenguaje se comparte. Con el lenguaje “interpensamos” (intermental), pues si al esgrimir una buena argumentación alguien cambia de opinión, con buen discurso se edifican y comparten conocimientos”

A modo de conclusión, es importante estar en contacto con las personas, ya que es por el compartir aprendizajes que se da un buen proceso de aprendizaje, en donde cada participante es facilitador de sus aprendizajes. Esta estrategia aplicada en los diferentes grupos de la carrera de Ingeniería Industrial ha venido a fortalecer el proceso, en donde cada participante es un protagonista en su mismo proceso de aprendizaje.

Cada resultado es debido al continuo trabajo teórico y práctico, en donde desde el primer año se incentiva al estudiante a pensar y aprender sobre la innovación y esto se ve reflejado en cada proyecto, investigación, prototipo que se elaboran. Gracias a este proceso se puede observar la participación activa en ferias tecnológicas, en la Jornada Universitaria de Desarrollo Científico, y en otros eventos académicos impulsados por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) de Nicaragua.

También se ha participado activamente en el Rally de Innovación Latinoamericano, en donde los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial realizan trabajo cooperativo en equipos inter y multidisciplinarios. Cada proceso inicia con el colectivo docente para poder centrar esfuerzos en un proyecto para todas las asignaturas que estén dirigidas a trabajar por proyectos, luego de esto es seguir la metodología de innovación, en la cual se deciden qué proyectos se van a trabajar, se elabora un prototipo funcional, luego es la selección de materiales, el diseño y la construcción del prototipo.

Finalmente, al realizar un trabajo integral, con las validaciones y la parte financiera, se facilita al estudiantado el manejo e intercambio de información, y de este modo crea un ambiente de innovación, investigación y desarrollo, por ende, de aprendizajes significativos.

## REFERENCIAS

- CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE. (s.f.). *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid: Dirección General de Investigación. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mexico, D.F.: McGraw Hill.
- Hernández Briseño, V. (2005). *Los prototipos didácticos: otra forma de enseñar la asignatura de física en la escuela preparatoria de Silao de la universidad de Guanajuato*. Guanajuato.
- Márquez, L. M. (1999). *Aprendizaje Cooperativo*. FACES.
- Shepherd, C., Ahmed, P., Ramos Garza, L., & Ramos Garza, C. (2012). *Administración de la Innovación*. Juárez: Pearson.