

## SOLIDWORKS: UNA ALTERNATIVA PARA LA INDUSTRIALIZACION REGIONAL.

Wendy Argentina de Jesús Cetina López  
Elsy Verónica Martín Calderón  
Marlene Méndez Moreno

### RESUMEN

En el contexto económico de la zona de Camino Real de Campeche y del Sur de Estado de Yucatán se observa una importante terciarización de la economía, la cual se demuestra con las actividades económicas que predominan en la zona. Sin embargo, en la búsqueda del desarrollo económico, social y tecnológico se han creado instituciones del nivel superior descentralizadas con el propósito de profesionalizar las actividades que se realizan en la región, para así generar una nueva dinámica económica que mejore la calidad de vida de los habitantes del sureste de México. De manera puntual en el Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY) e Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche (ITESCAM) comparten esta visión con la impartición del Programa Educativo (PE) de ingeniería industrial, misma que tienen el potencial de generar el desarrollo tecnológico de productos, servicios y procesos. Este impulso regional puede ser mejorado con la implementación de las herramientas del diseño asistido por computadora (Solidworks), que representa una alternativa para la innovación de productos y procesos.

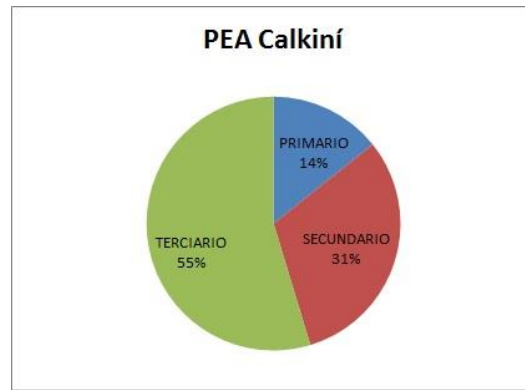
### Palabras clave

Industrialización; Solidworks; Capacitación

### INTRODUCCIÓN

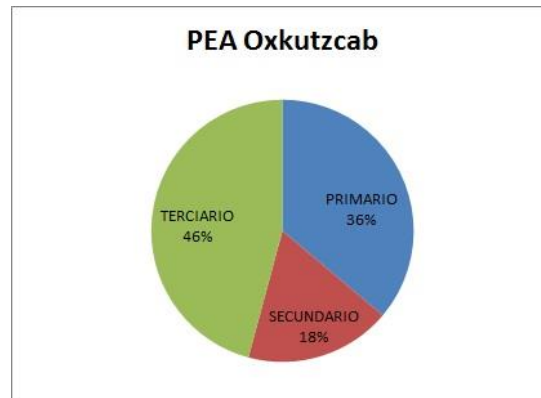
En el ITESCAM y en el ITSSY se oferta el PE de ingeniería industrial con el propósito común de: Formar profesionistas, en el campo de la ingeniería industrial, líderes, creativos y emprendedores con visión sistémica, capacidad analítica y competitiva que les permite diseñar, implementar, mejorar, innovar, optimizar y administrar sistemas de producción de bienes y servicios en un entorno global, con enfoque sustentable, ético y comprometido con la sociedad. (TecNM, 2014) Dicho programa educativo es impartido dentro de un esquema de desarrollo de competencias profesionales, que debe garantizar el cumplimiento de los objetivos del perfil de egreso y al mismo tiempo buscar un impacto positivo en la sociedad.

Sin embargo, dentro de las características regionales se observa una evidente terciarización de la economía como lo demuestra los datos estadísticos del INEGI (2010). En la ciudad de Calkiní, el 55% de la población económicamente activa pertenece al sector servicios, el 31% al sector industrial o de la transformación y tan solo un 14% realiza actividades propias del sector primario (ver figura 1).



**Figura 1. Población económicamente activa de Calkiní, Campeche, México. (Sedesol., 2013)**

La misma tendencia se observa en la segunda región donde se realizó este análisis, que es la ciudad de Oxkutzcab Yucatán, México en donde predominan mayormente las actividades del sector terciario con 46%, destaca la participación del sector primario con un 36% y tan solo un 18% se dedica a la actividades de la transformación tal como se ilustra en la figura 2.



**Figura 2. Población económicamente activa de Oxkutzcab, Yucatán (Sedesol., 2013)**

Este comportamiento económico hace evidente la implementación en las regiones de herramientas que apoyen la industrialización de los productos procedentes del sector primario y así como la mejora de los procesos existentes en el disminuido sector secundario de la economía. (Schumpeter, 1997)

Este estudio tiene como objetivo la industrialización en la estructura del sector primario y para ello fue necesario dar una mirada profunda al perfil de egreso del programa educativo de ingeniería industrial y buscar herramientas que ayuden a despuntar el desarrollo económico de las regiones y motivar la innovación tecnológica que redunde en el mejoramiento de la región.

### **Solidworks como alternativa para la formación de capital humano.**

La formación del capital humano un factor medular para el desarrollo de las innovaciones, al ser los poseedores del conocimiento pueden definirse como el stock de conocimientos valorizables económicamente e incorporados en los individuos. No es solamente el nivel de calificación sino también (en especial, en el caso de los países en vías de desarrollo) el estado de salud, la nutrición y la higiene (De Mattos, 2000) por lo tanto se hace indispensable:

1. La educación, que se adquiere en la escuela a través de la educación formal, o conocimiento codificado ; y
2. El aprendizaje en la práctica (learning by doing), por medio del cual se incorporan nuevos conocimientos (conocimientos técnicos) tácitos.

Estos tipos de conocimientos y fortalecimiento del capital humano se ven reflejados en la metodología del diseño asistido por computadora (solidworks), al promover el conocimiento formal y fortalecerse por medio de la práctica cotidiana. De acuerdo a Rodríguez a nivel internacional en el tema también ha sido de amplio debate en la última década, el estudio presentado por Torres y Abud de la Universidad de Zaragoza, muestra las competencias requeridas para la formación de un Ingeniero Industrial desde el estudio de diferentes organismos internacionales de acreditación.

En 1999, Mason formuló en la Gran Bretaña, algunas competencias para la formación de Ingeniería.

Este programa a su vez invita a desarrollar cambios o modificaciones en los productos o procesos, es decir, ayuda a la búsqueda de las innovaciones que según (HURTADO, 2014) pueden ser:

*Incrementales*, cuando son pequeñas modificaciones y mejoras que contribuyen, en un marco de continuidad, al aumento de la eficiencia o de la satisfacción del usuario o cliente de los productos y procesos. O bien cambios de productos o procesos “insignificantes”, menores o que no involucran un suficiente grado de novedad, refiriéndose esta novedad a la estética u otras cualidades subjetivas del producto. La innovación incremental se produce cuando se agrega (o quita, o combina, o resta, o suplanta) una parte a un producto o servicio.

*Radicales* cuando estas se producen con productos y procesos nuevos, completamente diferentes a los que ya existen; son cambios revolucionarios en la tecnología y representan puntos de inflexión para las prácticas existentes.

Por lo tanto el fortalecimiento del capital humano por medio de un programa de capacitación en diseño asistido por computadora (solidworks), representa una inversión que aporta conocimientos tácitos y codificados que pueden ser detonantes para el surgimiento de innovaciones tanto incrementales como radicales, las cuales son motor fundamental para crecimiento y desarrollo endógeno en la región Sur del Estado de Yucatán y la zona del Camino Real de Campeche.

### METODOLOGÍA EMPLEADA

El método empleado para llegar a las innovaciones mediante una capacitación tipo cascada dividida en 2 fases. En una primera fase, se promovió un programa de capacitación y certificación en diseño asistido por computadora (solidworks) al personal académico del PE de Ingeniería Industrial del ITESCAM e ITSSY. Posteriormente, en una segunda fase, se acreditaron internacionalmente dichos académicos. De forma inmediata el personal académico de ambas instituciones replicaron el conocimiento en los estudiantes, quienes a su vez idearon formas creativas de innovar procesos productivos propios de la región, automatizando y mecanizando procesos manuales mismos que generaron cambios importantes en la industria local.

Los procesos productivos fueron mejorados con la implementación de prototipos diseñados inicialmente en solidworks y posteriormente manufacturados según las especificaciones de los diseños. Los cuales fueron:

**Maquina Planchadora de Sombreros jipi japa.** Es un prototipo desarrollado en la localidad de Becal, Calkiní, Campeche, México para automatizar el proceso de planchado de sombreros tipo jipi, mediante el uso de una estructura metálica provista de elementos electroneumáticos, que permitieron la mejora del proceso.

**Maquina pegadora de suelas de calzado.** Prototipo desarrollado en la zona de influencia del ITSSY. Este prototipo se desarrolló con el propósito de impulsar a la industria zapatera de la ciudad de Ticul, Yucatán, México a tan solo 15min de la ciudad de Oxkutzcab. Este prototipo agilizó los tiempos de pegado de las suelas a los zapatos. El proceso anterior se realizaba de forma manual y se elaboraba cada pieza de manera individual; con la modificación del diseño del equipo se logró acelerar la producción al realizar la producción por pares de calzado.

## **RESULTADOS**

Mediante la implementación del programa de capacitación en diseño asistido por computadora (Solidworks) se ha logrado capacitar y certificar a 21 académicos y a 95 estudiantes en ambas instituciones.

Se apoyó a la industria del calzado en la ciudad de Ticul, Yucatán, México y en la ciudad de Becal, Calkiní Campeche, México al proceso de fabricación de sombreros. Ambos prototipos redujeron los tiempos de producción y al incremento de la misma. Asimismo, Se pudo reducir los costos de la mano de obra, en ambos casos, y también permitió que el proceso de producción sea más incluyente al considerar la posibilidad de incorporar a mujeres en estas partes del proceso. Los prototipos contribuyeron al desarrollo y mejoramiento de la estandarización de los procesos que antes se realizaban manualmente. Las mejoras también se vieron reflejadas al aumentar la productividad y competitividad de las empresas a las que fueron incorporadas al acelerar los tiempos de producción y así mantener una ventaja competitiva.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El programa de capacitación de diseño asistido por computadora (Solidworks) es una alternativa para el fortalecimiento de la industria local por lo que la capacitación en el programa debe ser considerado para como un elemento clave para la formación de los ingenieros industriales y estos a su vez mejorar el desempeño de la industria local e impulsar su crecimiento.

El programa Solidworks permite un ambiente amigable para el desarrollo de innovaciones incrementales y radicales (SOLIDWORKS). El software permite probar los diseños y los posibles materiales para su desarrollo. Así como también es posible simular el funcionamiento de las maquinas diseñadas y poder corregir dicho funcionamiento antes de manufacturarla. Es indudable que la aportación del perfil de egreso del ingeniero industrial sometido a una revisión y contextualizada en la necesidad de la región, puede generar la detonación de nuevas áreas de oportunidad así como lograr incrementar mejoraras en los sectores primarios o bien, impactar en las mejoras de procesos secundarios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- De Mattos, C. A. (2000). Nuevas teorías del crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia. *Revista de estudios regionales*(58), 15-44.
- HURTADO, G. F. R. (2014). *PLAN ESTRATÉGICO 2014-2021: FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES UNDAC* (Vol. 1): NICCEX G&D SRL.
- Schumpeter, J. A. (1997). *Diez grandes economistas: de Marx a Keynes*: Alianza Editorial.
- Sedesol. (2013). Microrregiones. Retrieved 10 de Julio, 2016, from <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/Economia.aspx?entra=pdzp&ent=04&mun=001%20fecha%20de%20extracci%C3%B3n%20junio%202016>
- SOLIDWORKS, M. S. I. E. PROGRAMA DEL SERVICIO DE SUSCRIPCIÓN DE SOLIDWORKS. *LEA*, 500, 3.
- TecNM. (2014). Tecnológico Nacional de México. Retrieved 11 de Julio, 2016, from <http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>