

ESTRATEGIA DE VINCULACIÓN EXITOSA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE SISTEMAS

M. E. Flores Rivera¹
A. de J. Torres Sánchez²
M. del P. Lizardi Duarte³
G. Espinoza Erunes⁴

RESUMEN

Toda Universidad busca que sus programas sean reconocidos por organismos evaluadores externos y también por la sociedad, por la excelencia de sus estudiantes, por contar con profesores competentes con máxima habilitación, por el impacto de sus egresados en la competitividad de las organizaciones, y su contribución al desarrollo sostenible de la sociedad; en este escrito se comparte la experiencia de Vinculación de cinco años de un Programa Educativo (PE) de Ingeniero Industrial y de Sistemas, reconocido como de calidad a nivel nacional, para que pueda ser replicado por otras universidades como estrategia de vinculación exitosa. Se utilizó como método de trabajo la estadística descriptiva y una encuesta a egresados del PE y empleadores. En los resultados obtenidos se muestra que el Proceso de Vinculación Institucional (PVI) apoyó empresas con proyectos de consultoría 80% e Investigación 20%. Respecto al giro, 48% industrial, 22% sector servicios y 30% otros. El porcentaje de Ingenieros formados es aproximadamente 71% hombres y 29 % mujeres. En cuanto a la satisfacción de los empleadores más del 80% contrataría a los practicantes por buen desempeño. A su vez los alumnos consideran estar satisfechos al menos un 90% en su práctica profesional. A manera de conclusión se muestra un PVI exitoso; el cual puede ser replicado por otros programas de Ingeniería y otras Instituciones.

ANTECEDENTES

Para las Instituciones de Educación Superior (IES), la vinculación es una actividad estratégica que contribuye significativamente a la formación integral de los estudiantes; la producción y transferencia de conocimientos socialmente útiles que aporten soluciones a los problemas más urgentes de la sociedad, y que incidan en el bienestar social, el crecimiento económico y la preservación de la riqueza de los recursos naturales, y la transferencia de conocimientos a la sociedad, así como la difusión de la cultura, el arte y el deporte en la sociedad (ANUIES, 2017b).

Respecto a un México con educación de calidad, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) propone implementar políticas de estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos, fortalezcan la articulación entre niveles educativos, y los vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional. (PND, 2018). Acorde a lo anterior las universidades y las empresas mexicanas tendrían que vincularse para convertirse en trampolines de talento. Es decir, que la universidad los

¹ Maestra interina del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora, Campus Centro. martha.flores@itson.edu.mx

² Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora, Campus Centro. atorres@itson.edu.mx

³ Responsable del Programa Educativo de Ingeniería Industrial y de Sistemas del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora, Campus Centro. maria.lizardi@itson.edu.mx

⁴ Maestra interina del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora, Campus Centro. gabriela.espinoza@itson.edu.mx

preparara en los temas de especialización y competencias, para que la empresa les diera la oportunidad de aplicar tales cualidades (Del Castillo, 2013).

La vinculación del sector productivo con las IES ha permitido avanzar en la reformulación de modelos de instrucción, para preparar a los jóvenes en el desempeño de sus prácticas profesionales, como eje central de su actividad productiva (ANUIES, 2017b).

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) tiene muy claro que se debe a la sociedad y por ello, debe serle pertinente. Bajo esta convicción encamina todos sus esfuerzos, los cuales deberán reflejarse en la generación de profesionistas y servicios que la fortalezcan. Por ello, la vinculación con los diversos sectores que la componen se convierte en uno de los medios indispensables, mismo que se habrá de consolidar con el compromiso de todos. Dentro de la oferta académica de la Universidad, se encuentra el programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, misma que fue la primera oferta profesional de nivel licenciatura impulsada por el ITSON en el ciclo 1962-1963, esto considerando que los estudiantes de la región no tuvieran que trasladarse a otros estados del país para estudiar una carrera universitaria, además, considerando la tendencia de la Secretaría de Educación Pública (SEP), era promover escuelas de educación superior en los estados; tan eficaces como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) (ITSON, 2018a).

El programa educativo de Ingeniería Industrial de Sistemas, actualmente se oferta bajo el plan 2016, y se desarrolla aplicando el enfoque por competencias, se caracteriza por ser un programa reconocido por organismos evaluadores externos y la sociedad, inicialmente fue evaluado por Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), obteniendo el nivel 2 en el año 2001. Ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) ha sido acreditado en tres ocasiones, logrando la primera acreditación el 25 de enero de 2005, la segunda el 26 de noviembre de 2009, y logro una reacreditación por tercera ocasión el 06 de marzo de 2015. Además, se le otorgó en 2016 el reconocimiento por parte del IDAP (Indicador de Desempeño Académico por Programa de licenciatura), lo cual implica que alrededor del 80% o más de sus sustentantes obtuvieron el Testimonio de Desempeño Satisfactorio o el Testimonio de Desempeño Sobresaliente en el examen general de egreso de licenciatura (EGEL).

Dentro de los procesos universitarios, el Proceso de Vinculación Institucional (PVI), se define como una relación, intercambio y cooperación entre las IES o los centros e instituciones de investigación y el sector productivo. Se lleva a cabo a través de modalidades específicas, se formaliza en convenios, contratos o programas. Es gestionada por medio de estructuras académico-administrativas o de contactos directos. El objetivo general del PVI es establecer, organizar y desarrollar la actividad de vinculación con los diversos sectores de la sociedad como elemento esencial para mejorar y adaptar sistemáticamente las funciones sustantivas a las condiciones cambiantes, que a través de acciones, dé respuesta oportuna a las necesidades de dichos sectores, adquiera información y experiencias que permitan hacer pertinentes y relevantes dichas funciones y sea posible la consecución de recursos necesarios para apoyar su desarrollo (ITSON, 2018b).

El objetivo general de este estudio es compartir la experiencia de Vinculación de un PE de calidad para que otros programas o instituciones lo repliquen según su contexto, como estrategia de vinculación exitosa. A partir de este, se establecen objetivos específicos: Dar a conocer el porcentaje de empresas atendidas por sector y giro y divulgar el porcentaje de Ingenieros (hombres y mujeres) formados a través del proceso de prácticas profesionales, Medir el grado de satisfacción de las partes involucradas.

METODOLOGÍA

En este estudio se muestra que la consultoría es una modalidad de vinculación interinstitucional exitosa y, por tanto, se plantea la siguiente Hipótesis: *La tendencia de los alumnos del programa educativo de IIS del ITSON en su práctica profesional es ejercer un proceso de Vinculación en modalidad Consultoría desarrollándolo satisfactoriamente para impactar en su formación como Ingenieros Industriales.*

Las variables de esta investigación, son la prestación del servicio de consultoría y la formación como Ingenieros Industriales.

La investigación inició con un estudio de tipo exploratorio entre los egresados del PE de IIS. Para fines de esta investigación se aplicó una encuesta al 100% de los egresados del año 2017, correspondiente a 143 egresados.

El instrumento constó de cuatro preguntas, en la primera se preguntó la modalidad bajo la cual llevaron a cabo su práctica profesional: consultoría o investigación, para las siguientes tres preguntas, las respuestas se diseñaron bajo la escala de Likert en cuatro niveles. La segunda pregunta fue sobre el grado de satisfacción en el proceso de vinculación con la empresa con opciones de respuesta: muy satisfactorio, satisfactorio, medianamente satisfactorio e insatisfactorio; el tercer cuestionamiento es relativo a la influencia en su formación como Ingenieros y las posibles respuestas son: mucho, medianamente, poco y nada; por último en cuanto al impacto del resultado en la solución de la problemática, los egresados respondieron como: muy relevante, relevante, poco relevante y sin relevancia.

Procedimiento

- Contextualizar el proceso de vinculación: Se describe el proceso de prácticas profesionales del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas.
- Recopilar información: Se utilizó la base de datos del Departamento de Ingeniería Industrial con los resultados del PVI de los últimos cinco años.
- Aplicar instrumento: Se elaboró una encuesta para conocer el grado de satisfacción de los egresados de la carrera de IIS, respecto a su vinculación con la empresa; se envió a los egresados del año 2017, por medios electrónicos (Formularios de Google).
- Analizar la información: Se tabularon los datos, se elaboraron gráficos y se interpretaron los resultados.

RESULTADOS

Contextualización del proceso de prácticas profesionales

El proceso de Vinculación inicia con el interés de un individuo, institución, persona física o moral, estudiante, académico, investigador, cuerpo académico, empresa, entre otros, que manifiesta expresamente su deseo de relacionarse con el ITSON, con el fin de establecer una relación con un objetivo determinado en un periodo señalado. Esta relación puede ser intrainstitucional cuando los sujetos que se relacionan forman parte de la misma comunidad universitaria e interinstitucional cuando la relación se lleva a cabo entre dependencias o empresas (ITSON, 2018b).

Los servicios que se ofrecen son:

- Vinculación con organismos público, privado, social y educativo
- Apoyo y asistencia para innovación tecnológica en las empresas
- Bolsa de Trabajo
- Servicio Social
- Prácticas Profesionales
- Centro Universitario de Enlace Comunitario (CUEC)
- Centro Universitario para el Desarrollo Comunitario (CUDDEC)
- Formato de Solicitud de Servicios

El objeto de estudio de esta investigación es la vinculación con empresas a través de las prácticas profesionales, cuyo objetivo es lograr integrar, la formación del alumno próximo a egresar, a la atención y solución de problemas específicos de la sociedad, de acuerdo con su área de especialización, con el objetivo de adaptar, innovar y aplicar sus conocimientos teóricos, generales y especializados a la solución de una problemática específica en escenarios reales, y afianzar las competencias adquiridas en su formación y contribuir activamente al desarrollo educativo, económico y social de su medio.

El programa de IIS en su plan de estudios 2009, contempla la inserción de las prácticas profesionales en la parte media y final del plan, realizándose de manera curricular a través de la implementación de cinco materias, dos cursos en el quinto semestre y tres materias en el noveno semestre.

En este plan de estudios, el proceso de aprendizaje del alumno está basado en un enfoque de competencias, en los cursos o materias se aplica la metodología de proyectos, donde en escenarios reales y a través del análisis y ejecución de actividades se da respuesta a un problema, necesidad o área de oportunidad previamente detectada por medio de un diagnóstico. En los cursos de prácticas profesionales existen tres modalidades diferentes en cuanto al tipo de proyectos a realizar, esos son: Proyectos de formación, proyectos de investigación y proyectos de consultoría, y el alumno podrá realizarlo de manera individual o en equipo de trabajo, aplicados ya sea en empresas del sector público, privado y social.

En el departamento de Ingeniería Industrial, el proceso de vinculación a través de las prácticas profesionales inicia con una etapa de sensibilización desde el quinto semestre, cuando se le explica al alumno los requisitos que deben de cumplir para realizar sus prácticas profesionales, y estos son: ser un alumno regular, haber concluido con sus

materias de inglés, así como haber finalizado su servicio social. El servicio social lo pueden iniciar desde quinto semestre.

A partir de que el alumno se encuentra cursando sus materias de séptimo semestre viene la etapa de caracterización y diagnóstico de los alumnos que son candidatos a realizar sus prácticas profesionales, se analiza su situación académica como materias faltantes, promedios, servicio social concluido o por lo menos en proceso con más del 80% y materias de inglés liberadas, obteniéndose así un listado de los candidatos. Posteriormente, se les da una plática introductoria sobre los cursos de prácticas profesionales.

La generación de proyectos se realiza de tres fuentes principales:

1. Se toman las plazas solicitadas por la convocatoria lanzada por el área de vinculación a la comunidad empresarial y se ofertan a los alumnos o ellos mismos lo pueden consultar de la página web ITSON.
2. Los docentes y maestros investigadores generan también propuestas de proyectos, ya que ellos cuentan también con vinculación ya formalizada con diferentes empresas.
3. El alumno es también una fuente de generación de proyectos, ya que por iniciativa propia buscan una empresa donde les gustaría realizar sus prácticas y dependiendo del tipo de proyecto, se le asigna un asesor especialista en el tema.

Una vez que el alumno tiene proyecto y asesor asignado, se llenan los documentos de registro de proyecto y el convenio específico de vinculación formal con la empresa y es cuando se inicia la ejecución del proceso, el alumno permanece en la empresa mínimo cuatro horas diarias durante 15 semanas para un total de 280 horas, estas pueden aumentar, dependiendo de los requerimientos del proyecto, y también el alumno puede recibir o no una compensación económica.

Se generan los grupos de prácticas por área de especialización, y se asignan a un grupo de maestros expertos en esa especialidad para que lleve a cabo el seguimiento y control de todas las etapas del proyecto hasta su finalización, en esta etapa se generan los documentos del cierre del proyecto con la entrega de un informe técnico a la organización donde se llevó a cabo el proyecto, y el empresario realiza la evaluación del desempeño de los practicantes y de su satisfacción con el producto recibido, tanto de los practicantes como del asesor, y firma la hoja de terminación de proyecto, dando por finalizado el proyecto.

Recopilación de información

En la Tabla 1 se muestra la recopilación de la información de la base de datos de los últimos cinco años referente a la modalidad de la práctica profesional, el sector al que pertenece la empresa a la cual se le dio el servicio, y el género del practicante. Cabe mencionar que las columnas de movilidad y sector representan cantidad de proyectos, y la columna Género presenta cantidad de alumnos que realizaron proyecto de vinculación a través de los cursos de práctica profesional.

Tabla 1. Resultados de la práctica profesional en los últimos cinco años.

Semestre	Modalidad		Sector			Género	
	Consultoría	Investigación	Industrial	Servicios	Otros	Hombre	Mujer
EM 2013	33	21	13	9	32	57	37
AD 2013	36	9	20	9	16	50	18
EM 2014	36	7	19	9	15	58	22
AD 2014	30	9	16	10	13	45	17
EM 2015	43	13	28	8	20	69	21
AD 2015	30	8	19	7	12	46	5
EM 2016	40	4	26	13	5	47	22
AD 2016	25	3	13	9	6	42	1
EM 2017	45	11	32	17	7	53	39
AD 2017	35	1	25	6	5	32	19
Totales	353	86	211	97	131	499	201
%	80%	20%	48%	22%	30%	71%	29%
	439		439			700	

Nota Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el Departamento de Ingeniería Industrial. ITSON.

En los últimos cinco años se ha generado una cantidad de 439 proyectos, de los cuales un 80% fueron del tipo de consultoría, y un 20% de investigación. Ver Figura 1.

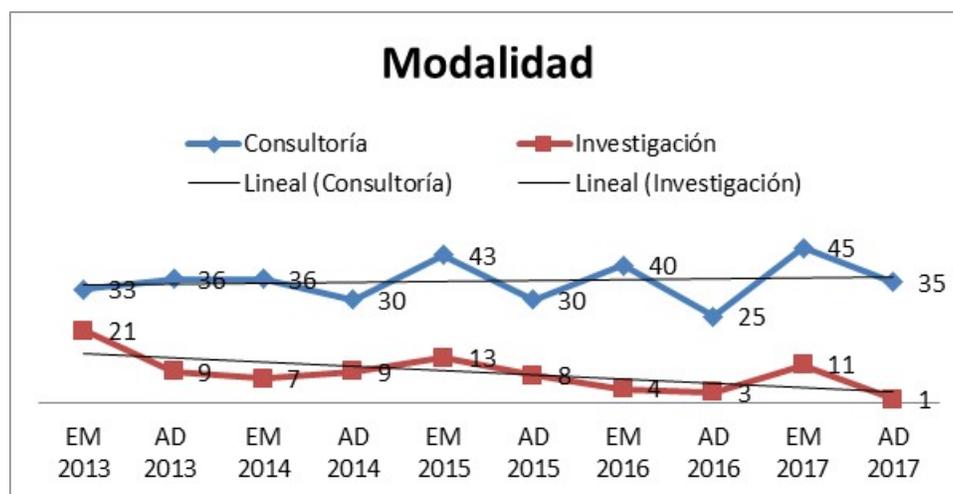


Figura 1. Modalidad de proyectos en prácticas profesionales. Elaboración propia con información proporcionada por el Departamento de Ingeniería Industrial. ITSON.

En la Figura 1 se muestra las tendencias de la participación de alumnos en los tipos de proyectos, mostrando una tendencia hacia el alza en los proyectos de consultoría y una disminución en los proyectos de investigación, lo que da una indicación de la preferencia de los alumnos hacia proyectos que los ayudarán más a obtener experiencia en el ámbito laboral y en su formación como Ingenieros.

Con respecto al sector de aplicación, los resultados se muestran en la Figura 2.

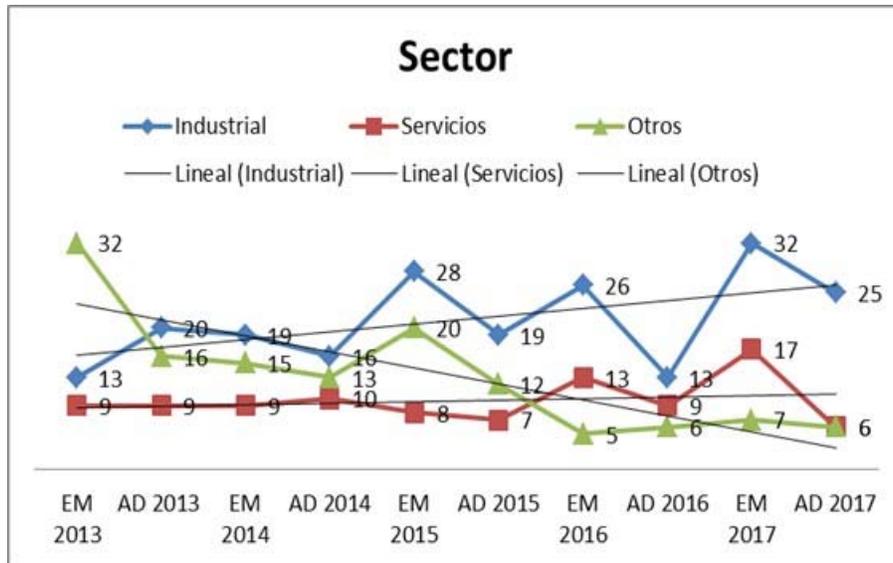


Figura 2. Sector de aplicación de prácticas profesionales. Elaboración propia con información proporcionada por el Departamento de Ingeniería Industrial. ITSON.

Se observa una tendencia hacia la baja en el sector *Otros* (comercial, educación e intrainstitucional) y una tendencia al alza en el sector industrial; mientras que en el sector servicio se mantiene estable. Del total de 439 proyectos el 48% se dio en el sector industrial lo que corresponde a 211 proyectos, el 22% en el sector servicio con 97 proyectos y el 30% en otros sectores con 131.

Con respecto al género de un total de 700 practicantes el 29% fueron mujeres y el 71% hombres. Analizando el 2017 un 96% del género femenino realizó sus prácticas profesionales en la industria otorgando el servicio de consultoría, por lo que cada semestre se observa un incremento en la participación de las mujeres en el sector industrial en modalidad de consultoría, ya que en su opinión les dará mayor experiencia en el campo laboral una vez que egresen de su programa educativo.

Aplicación de encuesta a egresados

Con el objetivo de conocer el grado de satisfacción de los alumnos en el proceso de vinculación, se envió una encuesta de cuatro preguntas a los egresados en el ciclo escolar enero-mayo 2017 y agosto-diciembre 2017, vía electrónica, la respuesta obtenida fue de solo 54 de un total de 143, lo que representa tan solo una muestra del 37% y los resultados fueron los que se muestran en la Figura 3.

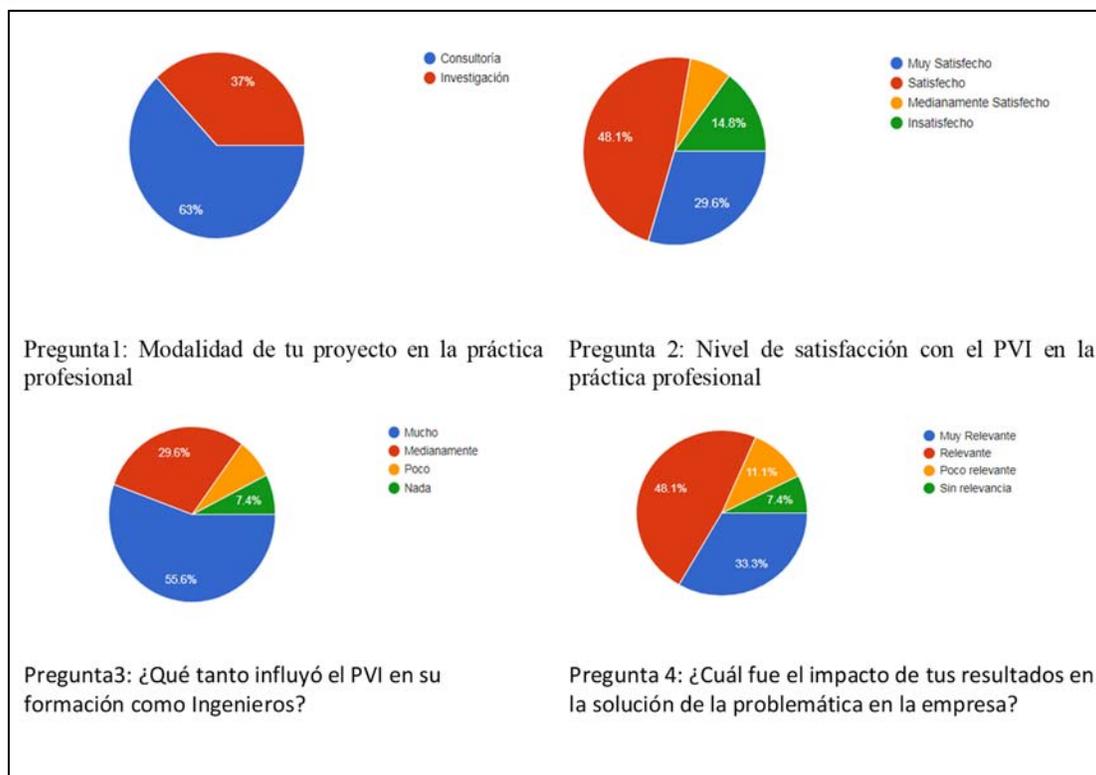


Figura 3. Resultados de encuesta aplicada a egresados del PE IIS del año 2017.

De acuerdo con los resultados de la Figura 3, sobre la modalidad de proyecto realizado, se observa que del total de egresados que respondieron, el 63% llevaron a cabo proyectos de consultoría y 37% de investigación, y en general se obtuvo un 77.7% entre muy satisfecho y satisfecho en el proceso de vinculación en la empresa; la influencia que tuvo esta práctica en su formación como Ingeniero, el 85.2 % manifestó haber obtenido mucha y mediana influencia; en este aspecto casi el 30% corresponde a una mediana influencia, por lo que se presenta en esta parte un área de oportunidad, con respecto al impacto que la solución de las problemáticas resueltas beneficiaron a las empresas, según sus respuestas fueron un 80.1% de muy relevante y relevante.

Conforme a un Reporte elaborado por el Departamento de vinculación, donde se aplicaron encuestas a los empleadores, manifestaron en un 84% que sí contratarían a los practicantes en caso de haber una vacante en su empresa. Entre otros cuestionamientos los empleadores revelan un interés mayor al 80% de tener practicantes en cada ciclo escolar con proyectos de consultoría, investigación, capacitación e innovación.

En la Figura 4 se muestra el documento donde se comunica el ascenso de dos jóvenes egresadas de la carrera de IIS del ITSON; quienes después de haber concluido sus prácticas profesionales en la empresa PepsiCo Alimentos México fueron contratadas por su excelente desempeño en el proyecto de consultoría desarrollado.

destino 

Talento en Movimiento

En PepsiCo Alimentos México evolucionamos constantemente para impulsar a nuestro talento y crear valor de forma sostenible; lo que nos permite seguir avanzando hacia nuestra visión de ser la compañía #1 de Alimentos en México, por ello, en Site Obregon nos complace anunciar los siguientes cambios:



Cecilia Valenzuela Munguía, quien se venía desempeñando como PACH en Site Obregón Biscuit toma la responsabilidad de líneas de **Merengue y Waffers** como **Facilitadora de Producción**.

Cecilia se integró a PepsiCo en 2016 como practicante de **Línea Cero** a cargo de la mejora de rendimiento de materia prima en galletas High-End en Línea 1.

Adicional, su proyecto anual fue enfocado a **mejora de rendimiento total Galleta entregando resultados significativos**.



Ana Cecilia Valenzuela Coronado, PACH del site toma un nuevo reto como **Facilitadora de Producción** a cargo de la **plataforma de papa** en Site Obregón Savory.

Ana Cecilia se integra a PepsiCo en 2016 con roles funcionales en Ingeniería Industrial y Producción tanto en Salado como en Biscuit.

Su proyecto anual fue entrega de **productividad mediante aumento de True Efficiency**, dando ahorros muy importantes para el Site.

Ambas son Ingenieras Industriales y de Sistemas egresadas del Instituto Tecnológico de Sonora.

Felicitamos a Cecilia y Ana Cecilia en estas nuevas asignaciones, deseándoles el mejor de los éxitos.

Alejandro Díaz
Gerente Sr. Producción Obregon Biscuit

Francisco Delgado
Gerente Sr. Producción Obregon Savory

Oscar Gonzalez
Gerente Sr. Recursos Humanos Site Obregon

Figura 4. Ejemplo de caso de éxito de vinculación con la empresa en modalidad consultoría.

En la modalidad de Investigación en el proceso de vinculación se ejemplifica un caso de éxito con el proyecto del “*Laboratorio Nacional en Sistemas de Transporte y Logística: Principales resultados y experiencias*”. Dentro de los resultados de la metodología se demuestra la formalización de la vinculación con la empresa-universidad con seis convenios específicos firmados en enero de 2017, con la empresa Agropecuaria GABO, otro beneficio de este proceso es la titulación de nueve profesionistas de Ingeniería Industrial y de Sistemas en julio de 2017. En la Figura 5 se muestra una visita de campo de la empresa agropecuaria bajo estudio en dicho proyecto.



Figura 5. Ejemplo de caso de éxito de vinculación con la empresa en modalidad Investigación.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la hipótesis de la investigación, existe la tendencia de que los alumnos del PE de IIS del ITSON desarrollan satisfactoriamente su proceso de vinculación con la modalidad de consultoría y en el sector industrial principalmente, impactando en su formación como Ingeniero Industrial y de Sistemas. Se cumplió con el objetivo de esta investigación al presentar un caso exitoso de Vinculación académica, donde el indicador de satisfacción del egresado es mayor al 80%, al igual que la satisfacción de los empleadores.

Para que el impacto en la formación como Ingeniero sea mayor se requiere control y seguimiento en la asignación de proyectos, que le permitan al practicante el desarrollo de las habilidades y la generación de conocimientos en su área de interés, y puedan elevar así su nivel de competencia. El proceso de vinculación debe estar orientado a favorecer la formación integral de los practicantes en su tiempo de permanencia en la empresa, llevando a cabo una gestión que garantice la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas en su proceso formativo en la Universidad.

Se recomienda consolidar la base de datos de los resultados de prácticas profesionales, para incluir información que genere indicadores necesarios para realizar mejoras al proceso de vinculación, como es el impacto de los resultados en aspectos cuantitativos y cualitativos y que puedan utilizarse para dar respuesta a los lineamientos de organismos certificadores o acreditadores. Otra recomendación es ampliar las modalidades de prestación de la práctica profesional de manera multidisciplinaria en proyectos de consultoría entre los diferentes programas educativos de la Institución, así como la investigación conjunta; que son tendencias actuales de las IES internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ANUIES. (2017a). Establece ANUIES estrategias innovadoras para enfrentar los retos emergentes en la educación superior en México. *Boletín Confluencia*, 208, 20.
- ANUIES. (2017b). *Vinculación de las IES con el entorno*. Recuperado el 26 de Enero de 2018, de <http://www.anui.es.mx/programas-y-proyectos/proyectos-academicos/vinculacion-de-las-ies-con-el-entorno>
- Del Castillo, A. (30 de Mayo de 2013). *Urge vincular a empresas y uniiversidades*. Recuperado el 26 de Febrero de 2018, de: <https://expansion.mx/opinion/2013/05/29/urge-vincular-a-empresas-y-universidades>
- ITSON. (2018a). *Instituto Tecnológico de Sonora - Universidad*. Recuperado el 26 de Febrero de 2018, de <http://www.itson.mx/universidad/Paginas/Universidad.aspx>
- ITSON. (2018b). *Vinculación con empresas*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <http://www.itson.mx/Empresas/Servicios/Paginas/vinincub.aspx>
- PND. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018* . Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <http://pnd.gob.mx/>