

## VINCULACIÓN EMPRESA-ACADEMIA-GOBIERNO COMO EJE RECTOR EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO

E. G. Cabral Velázquez<sup>1</sup>

### RESUMEN

A fechas presentes, dadas las limitantes del entorno y la exigencia de una mayor articulación y congruencia para continuar con el desarrollo de las sociedades, es inminente integrar profesionistas con capacidad de comprensión crítica de las problemáticas socio-económicas-ambientales y con habilidades estratégicas para generar sus soluciones, bajo el expreso principio de bienestar. En línea con estos aspectos, el Modelo por Competencias de los Programas Formativos de Profesional del Tecnológico de Monterrey define estrategias que privilegian la relación del alumno con el entorno para que amplíe su formación mediante espacios de interacción que coronan la movilidad académica y el abordaje de retos o problemáticas reales. Con el objetivo de contribuir a los procesos formativos y haciendo énfasis en el desarrollo de competencias de egreso, en este artículo se presentan los resultados de una actividad constituida a partir de la vinculación Empresa-Academia-Gobierno que se llevó a cabo en el 2016 y 2017. En ésta, alumnos adscritos del área de Ingeniería del Tecnológico de Monterrey, se desempeñaron en un ambiente empresarial que, dado el nivel de competitividad internacional, frente a problemáticas planteadas generaron soluciones a partir del reconocimiento de buenas prácticas empresariales y de gobierno, así mismo, del análisis de la constitución socio-económica de empresa, del diseño de procesos y del cumplimiento normativo de certificación, considerando restricciones y principios de sostenibilidad.

### ANTECEDENTES

Frente a limitantes del entorno y la exigencia de una mayor articulación y congruencia es evidente que el mejorar la condición humana, crear valor y prosperar requieren considerar, en un mismo nivel de relevancia, tanto los cambios en patrones de comportamiento e innovación social como las mejores soluciones y la innovación tecnológica social (World Business Council For Sustainable Development, 2010). En este sentido, se formula la estrategia (Naciones Unidas, 2012) de asumir la tarea de adaptarse a los cambios propios para transitar hacia un modelo más integrador como es el desarrollo sostenible.

En respuesta y en vista de una colaboración eficiente y eficaz de todos los actores de la sociedad, los esfuerzos empresariales se han traducido en principios dirigidos a establecer acciones que les permiten reflejar una mayor eficiencia en los procesos (Lozano, 2012). Actualmente, derivado de preceptos internacionales, se establecen compromisos de transitar a una economía circular que les permita a las instituciones resultados diferenciadores y mayor oportunidad de crecimiento (Iles, 2015).

Otra acción clave es la integración a las organizaciones y sociedad, profesionistas con una capacidad de comprensión crítica de las problemáticas socio-económicas y ambientales (PNUMA, 2010), habilidades estratégicas técnicas (Gray, 2016) y de toma de decisiones, así mismo, con competencias actitudinales para fomentar valores y actitudes expresos bajo un principio de bienestar.

Con esta perspectiva, es ineludible que los sistemas de enseñanza sean contextualizados en una realidad (Delors, 1996), para que no solo privilegien el dominio del conocimiento

---

<sup>1</sup> Profesora de Planta del Departamento de Ciencias de la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey, Campus Estado de México. gcabral@itesm.mx

técnico, sino que también promuevan el desarrollo de competencias personales como el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. De esta forma, la preparación del profesionista conlleva la integración de conocimientos, una mayor actuación e interacción y la reflexión sobre la toma de decisiones (Aznar y Ull, 2009).

A la sombra de estas ideas y atendiendo necesidades de formación de profesionistas que enfrentan retos de cambio, el Modelo por Competencias de los Programas Formativos de Profesional del Tecnológico de Monterrey (Tecnológico de Monterrey, 2015) define estrategias que privilegian la relación del alumno con el entorno, para que amplíe su formación mediante espacios de interacción que integran diferentes perspectivas y coronan la movilidad académica, y el abordaje de retos o problemáticas en escenarios reales.

En este contexto, se busca la vinculación con las empresas y organismos para realizar experiencias de aprendizaje vivencial (Escamilla *et al.* 2015b), que principalmente conllevan el hacer o actuar del estudiante respecto de un tema de estudio e implica un estímulo y un desafío para llevarse a cabo; frente a problemáticas, se busca que el alumno aprenda de ideas nuevas y herramientas para resolverlas e interesarlo en encontrar soluciones.

Dado el desarrollo del modelo, en el presente artículo se describe un trabajo de vinculación con las instancias Empresa-Academia-Gobierno, para la implementación de una experiencia vivencial en una empresa del sector productivo. El objetivo fue dirigido a la formación de competencias estipuladas en el perfil de egreso de los programas de Ingeniería a través de la resolución de retos o problemáticas planteadas por la propia empresa.

Los elementos esenciales para el logro de dicho objetivo fueron: la colaboración de las 3 instancias mencionadas, como eje rector en el planteamiento de alcances en formación de competencias y escenarios a abordar; la planeación de la modularización de los conocimientos y prácticas requeridas, para el análisis de problemáticas y propuesta de alternativas de solución; la disponibilidad del alumno para la inmersión total en la actividad, *Semana i*, y la integración de equipos interdisciplinarios; el cierre del ejercicio a través de un sistema de evaluación del desempeño para corroborar el desarrollo de las competencias, dar la retroalimentación al alumno de su desempeño y registrar resultados con perspectivas de implementar mejoras en el proceso.

Si bien el desarrollo de la actividad retadora permitió la integración de los equipos de trabajo en el ambiente laboral, y vivenciar los procesos para la generación de soluciones a problemáticas propias de la empresa, se reconocieron las limitantes en el dominio inmediato de los conocimientos, y en el desarrollo de algunas de las habilidades personales. Para resolver sobre dichas limitantes se estableció una mayor dirección en el entrenamiento, logrando el nivel respuesta esperado.

Dirigida la actividad reto, principalmente a alumnos adscritos a diferentes especialidades y semestres del área de Ingeniería del Tecnológico de Monterrey, y obtenidos los resultados del trabajo llevado a cabo en 2016 y 2017, el objetivo de este documento es:

Presentar los resultados de implementación de una práctica educativa no convencional regida en su diseño por la vinculación Empresa-Academia-Gobierno, y dirigida al desarrollo y fortalecimiento de competencias de egreso, para la contribución a las experiencias de aprendizaje vivencial real que impactan en la formación integral ingeniero a desempeñarse en ambientes profesionales de permanente cambio.

Específicamente, por el contexto del escenario, cabe señalar que la actividad se desarrolló en términos de confidencialidad en el manejo de la información referente a la empresa, por lo que en el presente documento se omiten algunos datos.

## METODOLOGÍA

### Especificaciones generales

La experiencia académica se circunscribió en los períodos de marzo a noviembre de 2016 y 2017. En ambos períodos, por diseño, se constituyó el grupo colegiado de trabajo academia-empresa-gobierno: profesores del área de Ingeniería, personal de la empresa y de gobierno. Se contó con la participación de un grupo de alumnos adscritos al 3°, 4°, 5°, 6° y 7° semestre de las carreras de Ingeniería Industrial, Química, Diseño Industrial, Mecatrónica, Mecánica y Biotecnología, así como del área de sociales y negocios del Tecnológico de Monterrey.

### Fase de selección

Con base en los lineamientos institucionales del Modelo TEC21 (Tecnológico de Monterrey, 2016), y atendiendo la necesidad de desarrollar competencias disciplinares y transversales para la formación integral del alumno (Escamilla *et al.* 2015a) a través de experiencias vivenciales, Figura 1, se estableció la estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), ya que fundamenta los elementos para el diseño de ambientes reales de aprendizaje y la flexibilidad en el cómo, cuándo y dónde se aprende.



Figura 1. Modelo Educativo Tec21.

### Fase de diseño

Como base se integró el grupo de colaboración responsable por: profesores de la Escuela de Ingeniería; personal de la empresa, Fábrica de Jabón la Corona y personal del gobierno federal, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa).

Dada la estrategia, para el diseño de la actividad reto se consideró la iniciativa institucional que busca ofrecer al alumno experiencias de aprendizaje retadoras en contextos distintos a los que tradicionalmente vive como parte de su formación: *Semana i*.

El grupo responsable identificó los términos, Tabla 1, que caracterizaron la *Semana i*: objetivos, escenarios de práctica y problemáticas, recursos y los esquemas de evaluación como evidencia del aprendizaje.

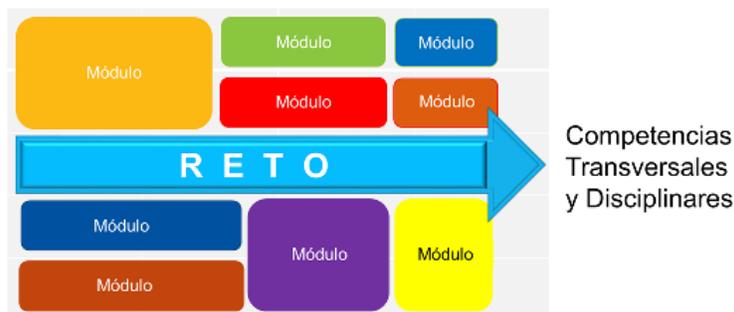
**Tabla 1.** Especificaciones de la actividad, *Semana i*.

<b>Autores/Coautores/participantes internos/colaboradores</b>	Academia, Empresa y Gobierno: Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México (TECEM), Centro de Desarrollo Docente e Innovación Educativa (CEDIE)/Fábrica de Jabón La Corona/Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
<b>Actividad reto</b>	Plan de ecoeficiencia para una empresa mexicana de competencia internacional.
<b>Objetivo general</b>	El participante analizará el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto de sostenibilidad a través de la confrontación de problemáticas reales en una empresa mexicana de competencia internacional.
<b>Descripción</b>	Etapa 1. Conocer los retos que presentará la empresa en sus procesos en el marco de factores ambientales y socioeconómicos restrictivos, para realizar el análisis y las propuestas de solución. Integración de equipos colaborativos interdisciplinarios y conocimiento del marco de referencia del trabajo a desarrollar. Introducción a los términos empresariales que le permiten a la empresa una presencia nacional e internacional. Primera evaluación de avances. Etapa 2. Conocer y evaluar la eficiencia de procesos y sus implicaciones en el medio ambiente, crecimiento de la empresa y factor humano, es decir impacto en términos de sostenibilidad. Etapa 3. Reconocer las áreas de producción y los sistemas de calidad que se implementan para la mejora continua. Segunda evaluación de avances. Etapa 4. Integración de aprendizajes y experiencias para la propuesta de soluciones de retos empresariales que presentará la empresa. Etapa 5. Presentación de resultados y evaluación de los mismos por parte del comité directivo de la empresa.
<b>Tipo de actividad</b>	Actividad para desarrollo de competencias disciplinares y de formación transversal; vinculación empresarial.
<b>Competencia que debe desarrollar o fortalecer el alumno</b>	(CD) Demostrar la preparación académica necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. (CT) Perspectiva global, (CT) Pensamiento crítico (CT) Trabajo colaborativo
<b>Evaluación del alumno</b>	Evaluación continua basada en rúbricas, listas de cotejo y guías de observación sobre: Cumplimiento de las consultas y el análisis de escenarios; participación y aportación en el desarrollo de escenarios; cumplimiento de compromisos con el grupo de trabajo y logro de objetivo.
<b>Tipo de oferta:</b>	Nacional, local: Alumnos del Tecnológico de Monterrey
<b>Público a quién va dirigida la actividad</b>	Alumnos inscritos en las carreras de Ingeniería industrial, Mecánica, Mecatrónica, Química, Diseño industrial y Biotecnología, así como alumnos de las áreas de Derecho y Negocios.
<b>Requisitos de participación</b>	Alumnos que cursen entre los semestres 3 y 7, de tiempo completo que acepte las condiciones de traslado y la reglamentación que se estipule en la <i>Semana i</i> . Comentarios adicionales al alumno: La actividad requiere la inmersión total en la empresa por lo que deberá cumplirse cabalmente y en todo momento la confidencialidad y reglamentación empresarial e institucional.
<b>Idioma</b>	Español
<b>Duración y horario</b>	<i>Semana i</i> : Septiembre, 5 días con horario de 7 a 19h
<b>Instalaciones</b>	Empresa, espacios para ambientes de trabajo colaborativo, Biblioteca digital, internet, equipo para presentaciones y transporte para el traslado de los participantes a la zona industrial donde se encuentra ubicada la empresa.
<b>Número de participantes</b>	23 alumnos
<b>Cantidad de grupos que se pueden programar</b>	1
<b>Presupuesto</b>	Transporte institucional para traslado de los participantes a la empresa: Parque Industrial Xalostoc
<b>Costo para el alumno</b>	No tiene costo
<b>Discurso promocional</b>	Encontrarás en este reto la oportunidad de desarrollar los pilares de tu profesión: ser, hacer y convivir a través del conocimiento del marco de una empresa mexicana de competencia internacional y el desarrollo de propuestas de mejora de algunas de sus problemáticas.
<b>Autoevaluación de la propuesta</b>	La actividad que representa este reto se diferencia por su vinculación real a una empresa con presencia nacional e internacional. El conjunto de aprendizajes, y el desarrollo de competencias

	que conlleva el análisis de las situaciones propuestas por los gerentes de las diferentes áreas de la empresa conforman un conjunto de experiencias que justifican ampliamente una vivencia que no sería posible desarrollar en el aula.
--	--

**Nota Fuente:** Elaboración propia.

Seguido se propuso la modularización del aprendizaje, Figura 2, es decir se organizaron los contenidos que proporcionaron los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para integrarlos y aplicarlos en el desarrollo de las alternativas de solución al reto expuesto por la empresa. Dichos módulos se describen en el apartado de implementación.



*Figura 2.* Modularización del aprendizaje.

### Fase de Implementación

La puesta en marcha del modelo inició con la inscripción de los participantes interesados a través de una plataforma de apoyo. Seguido, se realizó con los participantes inscritos una reunión previa para dar a conocer el marco de trabajo y los recursos de apoyo, así mismo, la concientización del compromiso adquirido.

Para conocer los retos que presentó la empresa en sus procesos, bajo el referente de factores ambientales y socioeconómicos restrictivos y lograr realizar, tanto el análisis como las propuestas de solución a problemáticas específicas, las condiciones orientadoras (agenda, alcances y módulos de aprendizaje y de práctica) fueron:

#### Día 1. Vinculación con la empresa

- Objetivos, integración de equipos base y asignación de problemáticas de la empresa y de representantes de cada equipo para desarrollar las dimensiones social y económica de la Sostenibilidad en el marco de los grupos de interés de la empresa para ser analizados.

#### Módulos de aprendizaje y práctica:

- Introducción a La Corona, su estrategia de Ecoeficiencia y su Sistema de Gestión Ambiental. Sistema de Administración de la Calidad de La Corona. Estándares internacionales para la gestión ambiental empresarial.
- Interacción en el marco laboral: Comida en el comedor de colaboradores de la Fábrica con personal de Recursos Humanos para hablar sobre el grupo de interés Comunidad Interna y con personal de Compras para hablar sobre el grupo de interés Proveedores.
- Trabajo en equipos base para el planteamiento de un mapa conceptual sobre el marco regulatorio que se distingue para los procesos de fabricación.

Día 2. Visita Fábrica de Jabón La Corona: reconocimiento de procesos y distinción de diseños de ingeniería desde una perspectiva de innovación, eficiencia y atributos.

Módulos de aprendizaje y práctica: Diálogo sobre la vinculación con la empresa e introducción a las áreas por visitar.

- Recorridos paralelos de 2 grupos integrados por 13 participantes cada uno: Planta de tratamiento de aguas residuales, Aceites, Detergente en polvo, Jabones de tocador y lavandería.
- Interacción en el marco laboral: Comida en el comedor de colaboradores de la Fábrica con personal del departamento de Seguridad Patrimonial para hablar sobre el grupo de interés Comunidad Circundante.
- Visión de gobierno, Regulación ambiental y proceso de certificación como Industria Limpia, Programa Nacional de Auditoría, Industria Limpia.
- Trabajo en equipos base para enriquecer el mapa conceptual y describir las áreas recorridas destacando atributos, diseños de ingeniería, procesos (diagramas) de fabricación principalmente.

Día 3. Constitución empresarial, descripción de principios.

- Evaluación intermedia: Censo individual en línea sobre el desarrollo de la actividad al momento.

Módulos de práctica

- Trabajo en equipos base para desarrollar sus retos con los responsables por parte de la empresa
- Interacción en el marco laboral: Comida en el comedor de colaboradores de la Fábrica con personal del departamento de Calidad para hablar sobre el grupo de interés Consumidores.

Día 4. Acción empresarial.

Módulos de práctica

- Trabajo en equipos base para desarrollar sus retos con sus responsables por parte de la empresa.
- Interacción en el marco laboral: Comida en el comedor de colaboradores de la Fábrica con personal de Asuntos Regulatorios hablar sobre el grupo de interés Gobierno.

Día 5. Cierre *Semana i*.

Término de trabajo en equipo e integración de los reportes escritos por parte de cada uno de los equipos base.

Evaluación integral

- Evaluación y retroalimentación por parte de un comité sobre los trabajos realizados y la presentación de soluciones alternativas a problemáticas planteadas.
- Evaluación institucional de *Semana i*.
- Interacción en el marco laboral: C cierre.

### Recursos de apoyo tecnológico e instrumentos de evaluación

Para apoyar el proceso en sus diferentes etapas se diseñaron distintos espacios de interacción utilizando herramientas tecnológicas.

En la plataforma Blackboard (Bb) se estructuró un espacio que fue administrado por el grupo colegiado, lo cual permitió la comunicación asincrónica entre los participantes (profesores, responsables de empresa y gobierno, alumnos). Este espacio lo conformó: información general de autores los responsables de la experiencia vivencial, la agenda de la actividad y los módulos de aprendizaje, los espacios de interacción para registro de los resultados, las experiencias y la retroalimentación y las formas y términos que constituyeron parte de la evaluación sobre la percepción y desempeño del alumno durante el despliegue de la actividad: rúbricas y listas de cotejo.

En la plataforma *Kahoot* se diseñó una evaluación con objeto de fortalecer el conocimiento sobre términos definidos en los Sistemas de Calidad. Toda vez que se concluyó el módulo de aprendizaje, de forma lúdica se realizó la evaluación para ratificar el dominio de términos relacionados con los Sistemas de Calidad.

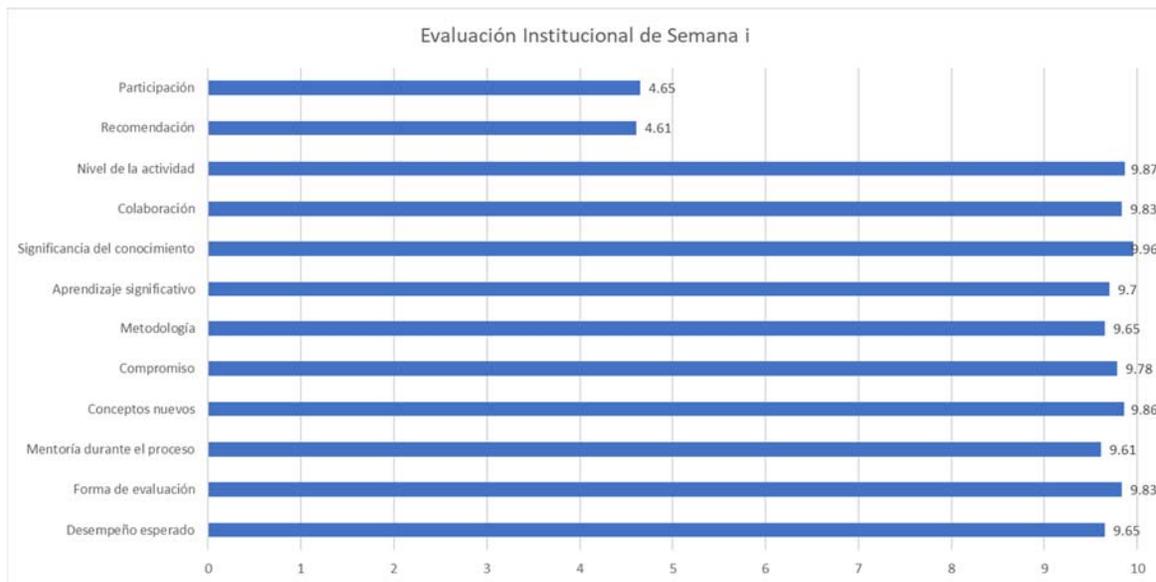
En la plataforma *Mentimeter* (bajo licencia) se diseñó una evaluación intermedia para el censo individual sobre el desarrollo de la experiencia al momento, consistente en el reconocimiento de: experiencia en el marco laboral, información y conocimientos adquiridos, enfrentar problemáticas reales, temas que han resultado más relevantes, impacto en las áreas de especialidad, visión de empresa y su compromiso ambiental, así como social y económico.

En la plataforma Excel se programó un espacio para realizar autoevaluaciones y coevaluaciones (reflexiones sobre el desempeño en los espacios de interacción y el aprendizaje obtenido), de tal forma que permitió integrar estos resultados a los resultados de las distintas evaluaciones relacionadas con el desempeño en la experiencia vivencial: rúbricas y listas de cotejo.

A través del Sistema de Encuestas institucional se realizó la Encuesta de Opinión de alumnos sobre la *Semana i*, basada en 10 preguntas evaluadas en la escala de 1 a 10, siendo 10 la más alta ponderación y relacionadas con el desempeño esperado: forma de evaluación, mentoría durante el proceso, conceptos nuevos, compromiso, metodología, aprendizaje significativo, significancia del conocimiento, colaboración, nivel de la actividad. Así mismo, 2 preguntas evaluadas en la escala de 1 a 5, siendo 5 la más alta ponderación, relacionadas con la recomendación de la actividad y la satisfacción de haber participado en la actividad reto

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos de la encuesta de opinión sobre la experiencia vivencial, *Semana i*, Figura 3, se confirmó que la estrategia educativa *Aprendizaje Basado en Retos* y su articulación con el recurso *Semana i*, facilitaron los contextos y espacios para el despliegue de una experiencia vivencial en el marco de una empresa del sector productivo de competencia internacional.



*Figura 3.* Resultados del Sistema de Encuestas, Semana i.

Se distinguió que las funciones de cada uno de los actores en la vinculación empresa-academia-gobierno fue imprescindible; la integración del grupo colegiado y el diálogo entre las partes permitió claridad en la participación y las responsabilidades en el desarrollo de la dinámica. La base de esto es que el alumno reconoció la certeza en la caracterización de la actividad, la información académica, la experiencia en campo, la logística y los recursos dispuestos para lograr los objetivos.

Con respecto a la integración de los equipos base, mediada la inscripción de número de alumnos por carrera invitada, se logró la conformación de equipos interdisciplinarios con distinto nivel de estudios. Bajo este escenario, y dada la conformación de la estrategia se encontró que los alumnos aun encontrándose en diferentes etapas de formación, se situaron en un mismo nivel de aprendizaje y desarrollo de competencias. Frente a problemáticas reales de la empresa, los equipos base buscaron información relevante, aplicaron conocimientos, se interesaron por las interrelaciones ambiente, economía, y sociedad entre otras, analizaron de forma sistémica y a través de su participación activa y reflexiva propusieron soluciones.

Por los resultados obtenidos del censo individual, Figura 4, los alumnos reconocieron en mayor medida, el aprendizaje en un contexto real sobre la constitución empresarial (visión de negocio, compromiso social, perspectiva local y global, procesos), sostenibilidad, corresponsabilidad y responsabilidad social.

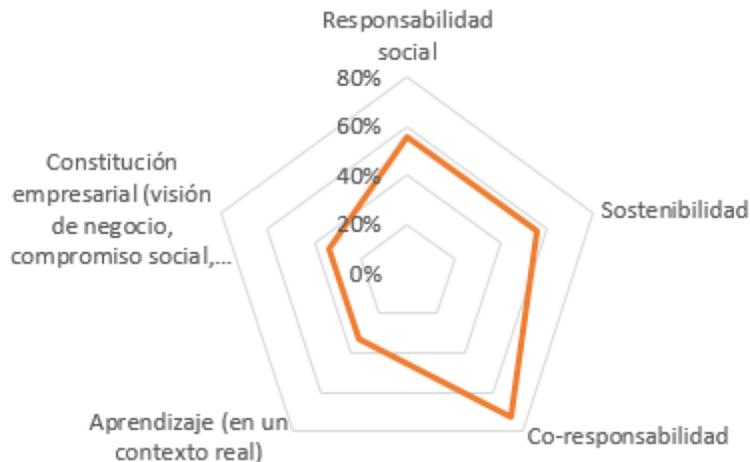


Figura 4. Resultados del censo individual, Semana i.

Haciendo énfasis y puntualizando en la formación integral de profesionistas que resuelven problemáticas y reflexionan sobre modelos de crecimiento más sostenibles, la propuesta de actividades relacionadas con Planes de Ecoeficiencia y Sostenibilidad en una empresa de competencia internacional, permitió en principio el fortalecimiento o desarrollo de las competencias de egreso: (CD) Demostrar la preparación académica necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, (CT) Pensamiento crítico, (CT) Perspectiva global y (CT) Trabajo colaborativo. De igual forma se reflejó el fortalecimiento de competencias relacionadas con ética, ciudadanía y sentido humano, solución de problemas, la comunicación oral y escrita.

La pertinencia de los recursos para la evaluación del desempeño y la actividad misma permitieron constatar el alcance de los objetivos y consolidar la experiencia. En los 2 períodos se concretó la actividad con las observaciones derivadas de las evaluaciones, algunas de éstas señalaron y reconocieron elementos medulares para el alcance de objetivos planteados: el rol de profesor como mentor por el asesoramiento y seguimiento en el proceso de formación; el compromiso y la corresponsabilidad de empresa y gobierno, para presentar los diversos ámbitos de actuación; la pertinencia de la actividad retadora, el logro de aprendizajes significativos a través de una experiencia vivencial real, la eficacia de la planeación de sus contenidos (módulos de aprendizaje y prácticas) con el objetivo de generar alternativas de solución a problemáticas reales de empresa.

Se reconocieron las limitantes en el dominio inmediato de los conocimientos y en el desarrollo de algunas de las habilidades personales. Para resolver sobre dichas limitantes se estableció una mayor dirección en el entrenamiento, logrando el nivel respuesta esperado.

El uso de la herramienta tecnológica plataforma Bb facilitó la interacción y la comunicación asincrónica entre el grupo en formación y responsables, la administración de la actividad misma, la consulta de materiales y el registro de los resultados de aprendizaje. Así mismo, permitió la generación de portafolios de trabajo.

## CONCLUSIONES

Para continuar con el crecimiento de las sociedades, es necesario integrar profesionistas con capacidad técnica para resolver problemáticas y habilidad para fomentar valores y actitudes expresos en un principio de bienestar, por lo que es pertinente fomentar la práctica académica en contextos reales.

En el marco del Modelo de Programas Formativos de Profesional del Tecnológico de Monterrey se definen estrategias educativas para el desarrollo de competencias personales y profesionales determinadas en el perfil de egreso, por lo que deriva una práctica dirigida a la resolución de retos en un contexto real, con resultados de éxito, *Semana i*.

El enfoque *Aprendizaje Basado en Retos (ABR)*, que principalmente conlleva el hacer o actuar del estudiante, respecto de un tema de estudio, implica un estímulo y un desafío. Frente a problemáticas se busca que el alumno en un contexto distinto a lo que tradicionalmente vive en el aula, aprenda de ideas nuevas y herramientas para resolverlas e interesarlo en encontrar soluciones.

El rol del profesor es esencial y lleva a cabo diferentes funciones: diseña de forma conjunta e interdisciplinaria experiencias de aprendizaje que agregan valor; acompaña y da seguimiento; orienta y aprovecha los recursos tecnológicos y enriquece los procesos con base en los resultados de la evaluación que diseña, organiza e implementa. Elemento clave es su vinculación para llevar la actividad a un contexto real de empresa, que a su vez requiere del mismo nivel de compromiso para el logro de los objetivos.

La evaluación como instrumento de certificación de la adquisición de competencias, juega un papel fundamental por lo que considera evaluaciones continuas para la medición del nivel de desempeño, la retroalimentación y la reflexión sobre el aprendizaje.

Si bien el diseño de la actividad contempla evaluaciones y seguimiento de la formación del alumno durante el corto período asignado, se sugiere extender el estudio para medir el impacto o contribución de la estrategia al término de la formación profesional.

Por los resultados de implementación el modelo se puede recomendar ampliamente como herramienta de formación en otros ámbitos académicos

## BIBLIOGRAFÍA

- Aznar, P. y Ull, M. (2009, julio). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación, número extraordinario*. Recuperado de <http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article479>.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro: Informe para la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. México: Ediciones UNESCO.
- Escamilla, J., Calleja, B., Villalba, E., Quintero, E., Venegas, E., Fuerte, K., Román, R. y Madrigal, Z. (2015). *Educación Basada en Competencias*. (Reporte EduTrends, febrero). Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.

- Escamilla, J., Quintero, E., Venegas, E., Fuerte, K., Fernández, K. y Román, R., (2015). *Aprendizaje Basado en Retos*. (Reporte EduTrends, octubre). Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.
- Gray, A. (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org>,
- Iles, J. (2015). Circular Economy-The forgotten low-carbon vector. Circulate. Recuperado de <http://circulatenews.org/2015/12/circular-economy-the-forgotten-low-carbon-vector/>
- Lozano, R. (2012). Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 25 (2012), pp. 14 – 26.
- Naciones Unidas. (2012). *El futuro que queremos*. Resolución aprobada por la Asamblea General el 27 de julio de 2012, 66/288.
- PNUMA. (2010). *El ABC del CPS. Aclarando Conceptos sobre el Consumo y la Producción Sostenibles*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. División de Tecnología, Industria y Economía.
- Tecnológico de Monterrey. (2015). *Modelo de Programas Formativos de Profesional*. Documento de trabajo. Vicerrectoría Académica, Tecnológico de Monterrey.
- Tecnológico de Monterrey. (2016). Modelo Educativo TEC21. Tecnológico de Monterrey, Vicerrectoría Académica. Recuperado de <http://www.itesm.mx/va/modeloeducativo/>
- World Business Council For Sustainable Development. (2010). *Vision 2050. The new agenda for business*. World Business Council for Sustainable Development. Recuperado de <http://www.wbcsd.org/vision2050.aspx>.