

## **Proyectos integradores: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en la Universidad Tecnológica de Chihuahua. Estudio de caso**

Adriana Isela Torres Romero.

Cristina Barba Martínez.

Fátima Gabriela López López

José Gilberto Márquez Murillo

Universidad Tecnológica de Chihuahua.

[jmarquez@utch.edu.mx](mailto:jmarquez@utch.edu.mx)

### **ANTECEDENTES**

Las Universidades Tecnológicas (UT) son organismos públicos descentralizados de los Gobiernos de los Estados e integrados a la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT), dependiente de la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Las Universidades Tecnológicas constituyen un subsistema de educación superior de reciente creación en el país, ya que es en 1990 cuando la SEP inicia un programa de evaluación y mejoramiento de este nivel educativo y realiza una investigación sobre nuevas opciones con base en experiencias exitosas de otros países como Francia, Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos y Japón (CGUT, 2006).

De manera simultánea, el sector empresarial señala que los egresados de la educación tecnológica no satisfacen por completo sus requerimientos y concluye que se necesitan operarios y supervisores con mayor preparación, pero menos teóricos y más prácticos que los licenciados y los ingenieros de las universidades tradicionales. Por lo tanto, se requería instaurar el nivel 5B de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), concebida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (CGUT, 2006).

Es así que la SEP autoriza la realización de un proyecto que incentive la creación de una nueva opción de educación superior y en 1991 se fundan las tres primeras Universidades Tecnológicas en Nezahualcóyotl, Estado de México; Tula-Tepeji,

Hidalgo y Aguascalientes, Aguascalientes (CGUT, 2006). De acuerdo con Mir (2005), la finalidad de las UT es formar en un programa más corto (dos o tres años, dependiendo del plan cursado) individuos que sean productivos en el desempeño profesional que realicen, ya sea como empleados en empresas establecidas, ofreciendo sus servicios de manera independiente o bien, creando su propia empresa.

Saber, hacer, ser e innovar son los cuatro ejes fundamentales que orientan el modelo educativo que las sustenta y la fórmula 30% de teoría y 70% de práctica es el hilo conductor de sus planes de estudio. Éstos incluyen un 80% de asignaturas comunes a todos los programas educativos del Subsistema y un 20% de materias relacionadas con los requerimientos específicos de la región. El total de asignaturas en la modalidad escolarizada se desarrolla durante más de 3,000 horas, distribuidas en siete horas diarias, cinco días a la semana, 15 semanas por cuatrimestre, tres cuatrimestres por año, es decir, dos años. Desde el primero y hasta el quinto cuatrimestre, los alumnos combinan los estudios en el aula, el taller y los laboratorios con actividades relacionadas con el sector empresarial, como visitas a empresas o conferencias impartidas por profesionistas. Su carrera culmina cuando en el sexto cuatrimestre realizan estadías profesionales en una empresa relacionada con el ámbito de estudio de su programa educativo. Es aquí cuando los estudiantes se integran a los núcleos productivos y desarrollan proyectos supervisados tanto por la Universidad Tecnológica como por las empresas. El modelo educativo propone una formación tecnológica con visión humanista; mira a los alumnos como seres integrales, cuyas vocaciones, aptitudes, conocimientos y destrezas deben ser incitados armónicamente para que puedan florecer a plenitud (Romero, 2009).

No sólo su modelo educativo distingue a las UT, sino también los orígenes socioeconómicos de sus estudiantes. Por constituir una opción de formación profesional que se completa en un menor tiempo, que prepara directamente para el empleo y que ofrece la oportunidad de usarse como plataforma para continuar estudios de licenciatura, estas universidades reclutan mayoritariamente a sus alumnos en estratos socioeconómicos con posibilidades muy bajas de ingresar a la

educación superior (Mir, 2005). Según datos de la CGUT (2006), alrededor de 90% de los egresados representan la primera generación de su familia con acceso a la educación superior.

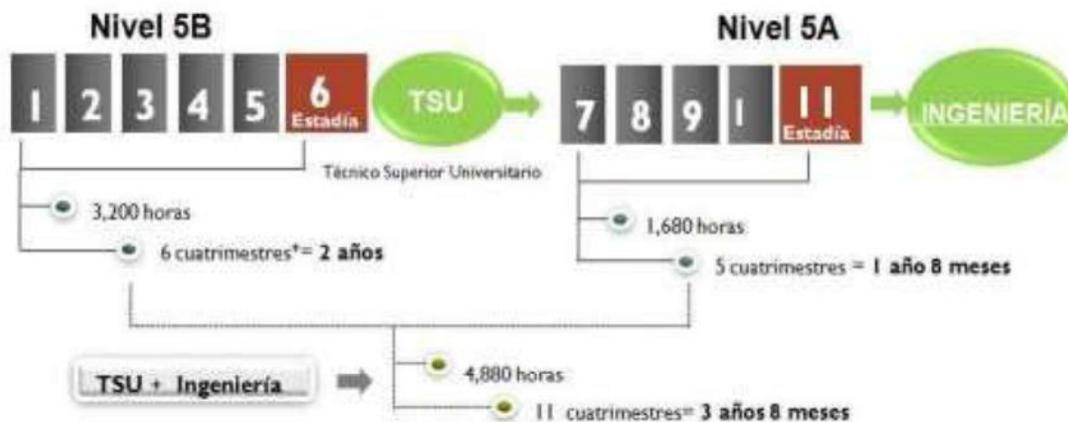
Actualmente el subsistema cuenta con 89 planteles en 29 estados de la república que operan con un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9000. De acuerdo con Romero (2009), este sistema de educación superior es el que porcentualmente cuenta con el mayor número de programas educativos calificados en el Nivel 1 por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), así como también poseen el mayor número de programas educativos acreditados por organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).

En el transcurso de dos décadas, el subsistema ha logrado la formación de 246,000 Técnicos Superiores Universitarios y 11,435 Ingenieros. Para el 2012 se espera una matrícula de 155,775 estudiantes y una eficiencia terminal promedio de 63%, así como una tasa de colocación a los seis meses de egreso del 70% (Romero, 2009).

Según una evaluación externa al subsistema (CGUT, 2006), las Universidades Tecnológicas desempeñan un buen proceso educativo que corresponde a las necesidades técnicas del mercado laboral y a su evolución, lo cual las constituye como una potente herramienta de desarrollo económico. Sin embargo, el crecimiento del Subsistema sigue siendo insuficiente en términos cuantitativos y no es lo suficientemente conocido ni reconocido.

La Universidad Tecnológica de Chihuahua se crea a partir del decreto publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Chihuahua el día 27 de mayo del 2000. Ofrece el nivel de Técnico Superior Universitario en dos planes de estudio: uno intensivo con duración de dos años, dirigido principalmente a recién egresados de nivel medio superior (actualmente se ofrece sólo en el turno matutino), y un plan flexible con duración de tres años dirigido preferentemente a personas que trabajan,

al cual se le conoce como despresurizado. A partir de septiembre del 2009 se amplía la oferta educativa con la apertura de la continuidad a nivel licenciatura (nivel 5A).



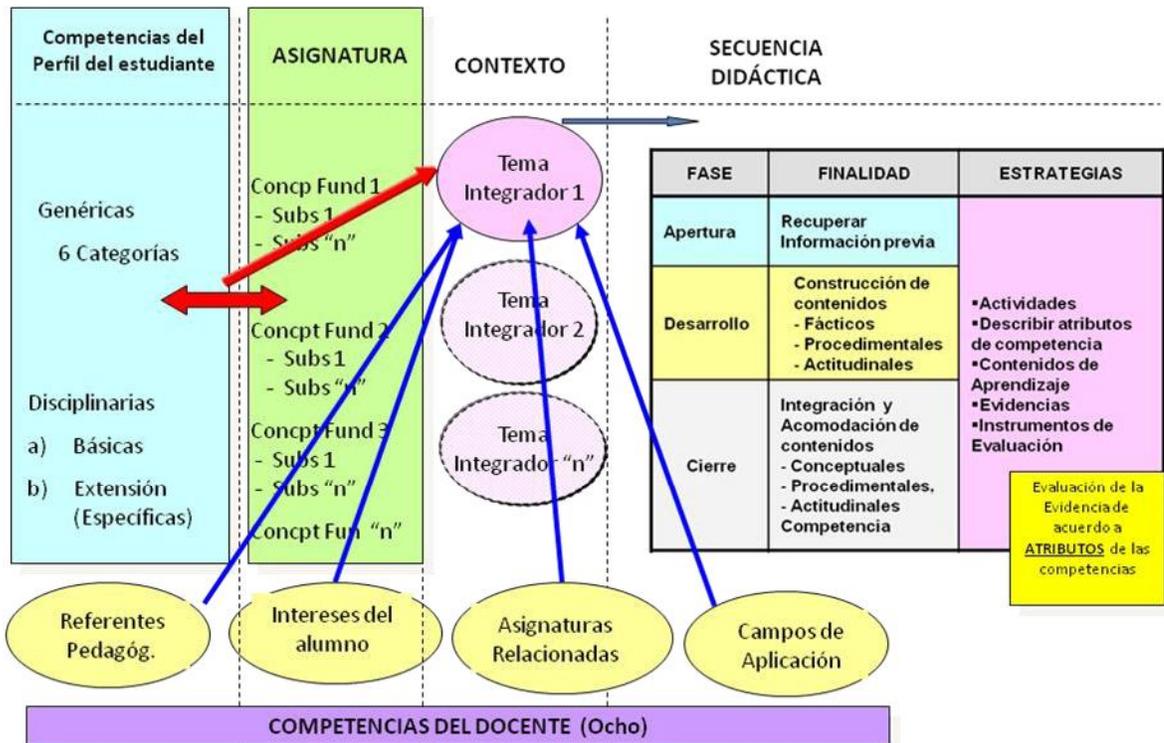
En la actualidad se ofertan seis carreras: Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia; Mantenimiento área Industrial; Mecatrónica área Automatización; Energías Renovables; Procesos Industriales áreas Manufactura, Cerámicos y Plásticos; Tecnologías de la Información y Comunicación áreas Sistemas Informáticos, Redes y Telecomunicaciones y Multimedia y Comercio Electrónico, con una matrícula total a enero de 2012 de 3,200 alumnos.

Con la finalidad de cumplir con la pertinencia de sus programas educativos y el compromiso de formación integral de sus estudiantes, el Subsistema de Universidades Tecnológicas adopta en septiembre 2009 un modelo educativo basado en competencias profesionales.

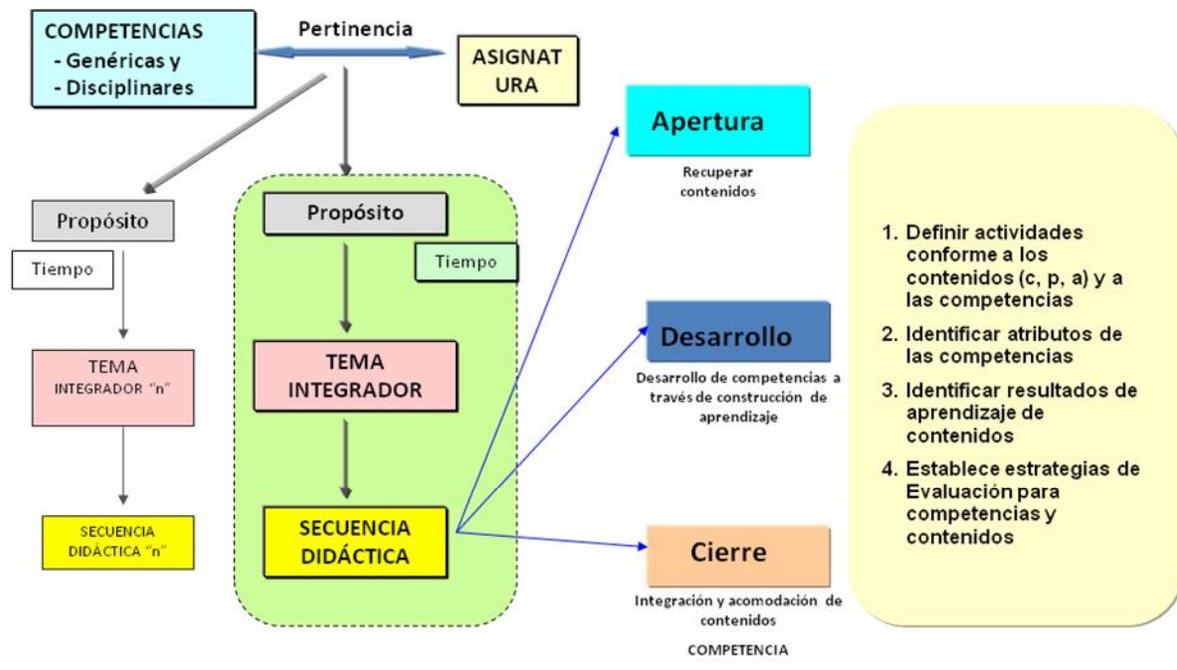
La clasificación de las competencias profesionales para el Subsistema de Universidades Tecnológicas es la siguiente:

- **Genéricas:** Caracterizan al modelo educativo del subsistema, son comunes a todos los Programas Educativos y promueven el desarrollo humano, así como la adquisición de habilidades lingüísticas (lengua extranjera y propia) y destrezas computacionales.

- **Específicas de la familia:** Constituyen el sustento teórico-metodológico que caracteriza a una familia de carreras y proporcionan las bases para la empleabilidad y movilidad.



- **Específicas del área de aplicación:** Definen las áreas de aplicación que responden a necesidades específicas de cada sector productivo y/o región, y de acuerdo a su alcance y naturaleza, se establecerá de manera diferenciada las competencias específicas propias del Técnico Superior Universitario y del Ingeniero.



Los docentes tienen un rol activo en la organización participando en: La formación, la evaluación y el mejoramiento permanente de los procesos de aprendizaje.

Cada maestro de forma individual, por claustros o por academias determina las técnicas, instrumentos y estrategias basadas en los modelos centrados en el aprendizaje en competencias profesionales para llevar a cabo la evaluación, así como la ponderación más adecuada para medir el logro de los resultados de aprendizaje.

Una de las formas que facilita la evaluación son las actividades integradoras que son estrategias didácticas que incluyen el saber, el saber hacer y el ser. Éstas definen el resultado del desempeño que el estudiante va a lograr manifestando la competencia señalada en el programa educativo.

Una **tarea integradora** es una actividad, puede ser un proyecto, un problema, una investigación, entre otras, que el maestro, el claustro o la academia diseñan para que el alumno demuestre prácticamente lo aprendido en una **unidad temática**. Generalmente forma parte de **un proyecto integrador**.

Una **proyecto integrador** es una actividad, puede ser como su nombre lo dice, proyecto, un problema, un caso, entre otros, que el maestro, la academia o los claustros diseñan para que el alumno demuestre la aplicación práctica de lo aprendido **en una o varias materia (s) o asignatura (s)**. Puede o no formar parte de la **materia integradora**.

Una **materia integradora** es un proyecto, un caso, una investigación, una práctica situada en empresa, entre otras, que el maestro, el claustro o la academia diseñan para que el alumno manifieste lo aprendido en forma práctica **en varios cuatrimestres** y que evalúa la **competencia del alumno**.

### **DESCRIPCIÓN DEL CASO O SITUACIÓN**

De acuerdo con Tobón (2010) los proyectos formativos son una estrategia general para formar y evaluar las competencias en los estudiantes mediante la resolución de problemas pertinentes del contexto (personal, familiar, social, laboral-profesional, ambiental-ecológico, cultural, científico, artístico, recreativo, deportivo, etc.) mediante acciones de direccionamiento, planeación, actuación y comunicación de las actividades realizadas y de los productos logrados.

El presente trabajo describe tres distintas formas de aplicar la estrategia de proyectos integradores en dos de las carreras de nivel Técnico Superior Universitario (TSU o 5B según clasificación del CINE), ofertadas por la Universidad Tecnológica de Chihuahua: Desarrollo de Negocios y Procesos Industriales.

De acuerdo con el diseño curricular existen dos materias integradoras (tercero y quinto cuatrimestre) cuyo objetivo es proporcionar el espacio dentro del plan de estudios para el alumno pueda mostrar evidencias de logro de las competencias.

Sin embargo no es necesario esperar hasta este momento para aplicar un proyecto integrador, ya que el propio diseño curricular permite diseñar situaciones o proyectos integradores en cada cuatrimestre, debido a que los alumnos deben cursar las

materias en bloque. Cabe hacer la aclaración que esto no significa que otros diseños curriculares estén imposibilitados para implantar esta estrategia.

### **Proyectos integradores cuatrimestrales.**

La primera forma de abordar un proyecto integrador es hacerlo por cuatrimestre, como se realiza en la carrera de Desarrollo de Negocios desde septiembre del 2009. Este programa educativo se cursa en seis cuatrimestres, cinco en la institución y el último como una estadía en empresa. Como ya se mencionó las materias integradoras aparecen en tercero y quinto cuatrimestre, para primero, segundo y cuarto cuatrimestre existen los proyectos integradores.

En primer cuatrimestre este proyecto toma la forma de una situación integradora que plantea al alumno el reto de investigar los aspectos básicos para la creación de una empresa y reflejar el resultado de esta investigación en la elaboración de un reporte escrito, así como realizar una presentación ejecutiva en Centro de Negocios de la propia Universidad. Esta investigación está diseñada de forma tal que para la elaboración del reporte se requiere que el alumno haya alcanzado los resultados de aprendizaje de las siete asignaturas que se cursan durante el cuatrimestre (Anexo 1).

En segundo cuatrimestre la situación integradora aumenta el nivel de complejidad al solicitar a los alumnos la creación de una micro o pequeña empresa que se evidencia de igual forma a través del reporte escrito y la presentación ejecutiva. (Anexo 2)

En el tercer cuatrimestre, la materia integradora es una práctica situada. El alumno realiza un proyecto de mejora que apoye el desarrollo empresarial mediante la optimización del capital financiero y humano, para la consolidación de una organización, en las áreas de administración, finanzas y recursos humanos. El equipo de trabajo es responsable de obtener la autorización de la empresa en donde pretende realizar su propuesta de mejora. En esta ocasión los alumnos deben presentar en forma oral los avances de su propuesta, así como realizar una presentación final y entregar el reporte escrito. Es importante mencionar que en esta

presentación final se invita a representantes de la empresa con la que se trabaja. (Anexo 3)

En cuarto cuatrimestre el proyecto integrador se denomina Programa Emprendedor y tiene como meta la elaboración de un plan de negocios de una idea innovadora. Las secciones del plan de negocios se desarrollan en cada una de las siete asignaturas del cuatrimestre. Se presenta un documento con el plan de negocios y en forma adicional se realiza una presentación oral y/o el montaje de un stand. (Anexo 4)

Finalmente en quinto cuatrimestre se presenta nuevamente una materia integradora cuyo objetivo es que alumno demuestre la competencia de realizar investigaciones de mercado para desarrollar proyectos de comercio internacional mediante las herramientas de planeación estratégica y desarrollando los elementos de la mezcla de mercadotecnia. El equipo de trabajo es responsable de obtener la autorización de la empresa en donde pretende realizar su investigación de mercados. De la misma forma que la materia Integradora I, los alumnos deben presentar en forma oral los avances de su propuesta, así como realizar una presentación final y entregar el reporte escrito. En esta presentación final se invita a representantes de la empresa con la que se trabaja. (Anexo 5)

### **Proyectorios integradores longitudinales.**

La segunda forma de organizar los proyectos integradores es definir una meta a lograr en el último cuatrimestre presencial de la carrera pero trabajarlo de forma parcial en cada cuatrimestre, como es el caso de la carrera de Procesos Industriales. Esta metodología inicia en septiembre de 2011, el diseño consta de las siguientes etapas:

En primer cuatrimestre se genera la idea del producto a desarrollar y se define la estructura organizacional de la empresa que se encargaría de producirlo.

En segundo cuatrimestre se elabora una maqueta, un molde del producto y se diseña el proceso de producción, mientras que en el tercer cuatrimestre se elabora el prototipo.

En cuarto cuatrimestre se elabora el plan de negocios para determinar la factibilidad de la comercialización del producto.

Finalmente en quinto cuatrimestre los productos obtenidos hasta el momento se presentan a la Incubadora de negocios con base tecnológica de la propia Universidad para que se realice su validación y se determine su viabilidad.

Esta forma de trabajo se encuentra en su segundo cuatrimestre de implementación.

### **Proyectos integradores interdisciplinarios.**

Una tercera forma que se comienza a explorar a partir de septiembre de 2011, es la realización de un proyecto que implique la vinculación entre carreras. Como se mencionó en el apartado anterior en la carrera de Procesos Industriales se desarrollan ideas de productos con potencial para ser financiados y comercializados. Sin embargo los alumnos de esta carrera cuentan con conocimientos muy básicos sobre metodología y estrategias de negocios, esta situación se visualiza entonces, como una gran área de oportunidad para que los alumnos de la carrera de Desarrollo de Negocios aplique sus competencias de en una situación problemática real. Como ejemplo se tiene que alumnos del cuarto cuatrimestre de la carrera de Desarrollo de Negocios diseñaron el plan de negocios para dos prototipos de Procesos Industriales y uno de Mecatrónica, proyectos que serán presentados en el Congreso Nacional de Desarrollo de Negocios a celebrarse en el mes de mayo de este año, en la ciudad de Guadalajara Jalisco. Esta modalidad de proyecto integrador tiene el potencial de expansión al buscar otras áreas de beneficio común entre las distintas carreras.

### **ACTORES QUE INTERVIENEN EN EL CASO O SITUACIÓN**

En los proyectos cuatrimestrales de la carrera de Desarrollo de Negocios se parte de un diseño inicial elaborado por un equipo multidisciplinario de profesores de tiempo

completo. Este diseño es analizado y actualizado cada cuatrimestre por el colegiado de docentes titulares de las asignaturas correspondiente liderado por el tutor de cada grupo. El tutor es el responsable de coordinar la formación de los equipo, dar a conocer el manual del proyecto y monitorear y dar seguimiento al desarrollo del mismo. El docente de cada asignatura es responsable de revisar y retroalimentar los avances entregados por los alumnos en las fechas determinadas. En el caso de las materias integradoras, es el titular de la misma quien lleva a cabo las acciones anteriores.

En el caso de los proyectos integradores longitudinales es el tutor de cada grupo el que se encarga de coordinar el trabajo de los maestros de las asignaturas y de monitorear los avances del proyecto.

Para los proyectos integradores interdisciplinarios se designa un responsable por cada carrera que funja como enlace con los tutores involucrados.

## **FASE DE INTERVENCIÓN Y SEGUIMIENTO**

### **Primero y segundo cuatrimestre**

El colegiado de docentes diseña los contenidos del proyecto y la forma de evaluación de cada avance y del reporte final. Cada tutor revisa el desarrollo que su grupo realiza del proyecto y orienta a los alumnos con relación a los aspectos generales de la empresa (nombre, descripción, misión, visión, organigrama, etc.), así como cualquier duda respecto a las generalidades del proyecto.

Los avances se entregan en las fechas determinadas previamente por el colectivo docente y se revisan con una rúbrica. El docente titular de cada asignatura retroalimenta al equipo y con base en dichas observaciones los alumnos corrigen su avance e integran la versión corregida a su reporte final.

Se programa la entrega del reporte final y su exposición oral para la última semana del cuatrimestre. En dicha exposición están presentes todos los maestros de asignatura, el tutor y el director de carrera. El equipo cuenta desde el inicio del

cuatrimestre con un manual que le permite controlar su avance del proyecto y con la rúbrica de evaluación, tanto de los reportes parciales como del final (Anexo 6)

### **Tercer y quinto cuatrimestre**

Las materias integradoras tienen un maestro titular, mismo que lidera al colegiado de docentes cuyas asignaturas intervienen de manera directa para el desarrollo del proyecto y fungen como asesores del mismo. Los equipos deben entregar para su revisión dos avances de forma escrita y hacer una breve presentación oral. Estos avances se revisan con rúbrica y son retroalimentados por el maestro de la materia Integradora. El reporte final se entrega en CD, acompañado de una presentación ejecutiva en PPT y se expone en el Centro de Negocios la semana final del cuatrimestre, con la presencia de todos los maestros de asignatura del cuatrimestre en cuestión, de los maestros asesores y del director. Es evaluado con una rúbrica.

El equipo cuenta desde el inicio del cuatrimestre con un manual que le permite controlar su avance del proyecto y con la rúbrica de evaluación, tanto de los reportes parciales como del final.

### **Cuarto cuatrimestre**

En este cuatrimestre el proyecto integrador es el Programa Emprendedor que implica la elaboración de un plan de negocios. La asignatura Plan de Negocios tiene un maestro titular, quien coordina el colegiado de docentes que intervienen en el proyecto de manera directa. Se entrega a cada equipo un manual como guía del trabajo; las secciones del plan de negocios se elaboran con la aportación de cada una de las asignaturas del cuatrimestre. Estas aportaciones parciales son revisadas y retroalimentadas por el docente de cada asignatura. La materia de Plan de Negocios se encarga de algunas secciones como la de recursos humanos y proceso de producción, así como de integrar el reporte. El plan de negocios se entrega por escrito y se presenta de forma oral en el Centro de Negocios y/o en un stand como parte del programa emprendedor o jornadas académicas. Todos los avances y el reporte final se revisan con rúbrica.

En la carrera de Procesos Industriales, el seguimiento y evaluación se realizan de la siguiente forma.

Cuatrimestre	Materias	Seguimiento y evaluación
<b>Primero</b> Definir el producto a elaborar y la estructura organizacional.	Matemáticas Herramientas informáticas Organización industrial Metrología Dibujo industrial Inglés Expresión oral y escrita I FSC I	El seguimiento lo coordina el tutor con cada maestro de asignatura. El alumno entrega 2 avances durante el cuatrimestre. En el tercer parcial se entrega el reporte final de forma escrita. Se utiliza la rúbrica para la evaluación tanto de los dos avances como del reporte final
<b>Segundo</b> Diseño preliminar del producto y el proceso.		El seguimiento lo coordina el tutor con cada maestro de asignatura El alumno entrega dos avances y un reporte final que se evalúan con rúbricas.
<b>Tercero</b> Elaborar el prototipo.	En proceso	En proceso
<b>Cuarto</b> Integrar plan de negocios	En proceso	En proceso
<b>Quinto</b> Validar el producto y el plan de negocios	En proceso	En proceso

## Referencias

- CGUT (2006). *15 años Universidades Tecnológicas*. México: Banco de México.
- CGUT (2006). *Las Universidades Tecnológicas Mexicanas. Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Mir, A. A., González, R. R. y Castillo, M. A. (2005). *Los egresados de las Universidades Tecnológicas. Formación Profesional y situación laboral*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Romero, M., Mendoza, D., Castro, N. y Colín, N. (2009). Universidades Tecnológicas Mexicanas ante el cambio de nivel 5B al 5A. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1(6). Consultada el 30 de junio del 2010, <http://www.eumed.net/rev/ced/06/gmca.htm>
- Tobón, Sergio (2010). *Formación Integral y Competencias*. ECOCE Ediciones. Colombia

Villa Lever, L. y Flores-Crespo, R. (2002). Las universidades tecnológicas mexicanas en el espejo de los institutos universitarios de tecnología franceses. *Revista mexicana de investigación educativa*, 14, 17 – 49.