

1. Datos Generales de la Asignatura

Nombre de la asignatura:	Transferencia y Comercialización de Tecnología
Clave de la asignatura:	IND-1705
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Administración, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial

2. Presentación**Caracterización de la asignatura**

La transferencia de tecnología y el conocimiento involucra a varias disciplinas, por ende, a un gran número de personas, adscritas a Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación, Instituciones de la Administración Pública, Organismos, Asociaciones y Consultores Independientes, empresas.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C., ha señalado que las políticas públicas para promover la innovación, deberán adaptarse al entorno actual y preparar a los diversos actores para emprender acciones innovadoras y beneficiarse de sus resultados. También recomienda implementar mecanismos eficientes que permitan la cooperación internacional en la ciencia, la tecnología y la innovación a fin de convertir a esta última en un motor de crecimiento y desarrollo.

La presente asignatura contempla proporcionar una base académica desde un enfoque multidisciplinario a fin de generar ideas, innovaciones o descubrimientos que sean susceptibles de comercializar ya sea como, productos o servicios, o en cualquier paso de la cadena de valor, con la finalidad de aumentar la ventaja competitiva de una empresa. El curso ofrece una visión general del proceso de comercialización de la tecnología, pero lo más importante es que el curso ofrece oportunidades para evaluar tecnologías que sean viables para su comercialización. De hecho, la aportación más útil del curso es la evaluación práctica de una tecnología en particular. Este curso vincula las actividades de investigación y desarrollo, diseño de productos y procesos, transferencia y comercialización de tecnología, financiamiento de nuevos emprendimientos, emprendimiento tecnológico e intraemprendimiento, y su gestión.

Al terminar el curso el alumno será capaz de responder a las siguientes preguntas:

¿Qué es la evaluación de tecnología?

¿Por qué la comercialización de la tecnología es importante para la creación de empleo y el desarrollo económico?

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- ¿Cuál es el papel de la I + D en la comercialización de la ciencia y la tecnología?
 ¿Cómo se utilizan los modelos de transferencia de tecnología en el proceso de comercialización?
 ¿Cómo se realiza la investigación de mercado para la tecnología de la etapa inicial?

Esta asignatura desarrolla competencias para la transferencia y comercialización de la tecnológica, ya sea desde el espacio público o académico, como en el privado, por lo que esta asignatura le permite al estudiante, la capacidad de participar activamente en el proceso de transferencia de tecnología, ya sea desde el enfoque del emprendimiento, como el de prestador de servicios profesionales, en los Centros de Investigación, Instituciones de Educación Superior (IES) o empresas en las que participe.

Intención didáctica

El temario está planteado con base en el método deductivo, comienza por definir el concepto de transferencia, hasta el análisis de los diferentes instrumentos legales y convenios empleados específicamente en la transferencia de tecnología, para tal fin la materia está organizada en cuatro unidades:

En el **primer tema**, el estudiante analizará los temas relacionados con la transferencia de tecnología y conocimiento, partiendo de la expresión de su objetivo, sus principales actividades, así como el conocimiento de los conceptos de gestión del conocimiento, activos intangibles y evaluación de la tecnología.

En el **segundo tema**, analizará los modelos de vinculación, que le permitirá extender la visión conceptual del modelo de la triple hélice, gobierno-academia-empresa (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), al modelo de “cuádruple hélice que integra sinérgicamente a la Universidad, Empresa, Estado, Sociedad y Medio Ambiente, lo cual se inserta en una perspectiva más amplia, valorando la aspiración de retorno social y ambiental, en tanto que se trataría de favorecer el desarrollo de “tecnologías limpias”, verdes o respetuosas del medio ambiente, asociadas al enfoque de sustentabilidad y sostenibilidad ambiental.

En el **tercer tema**, analizará los modelos de comercialización y transferencia de tecnología, siendo este un mecanismo que impulsa el desarrollo y crecimiento de diversos sectores de la sociedad.

Los modelos a estudiar parten desde el modelo lineal de transferencia entre las IES, Centros de Investigación y Empresa, hasta el modelo catch up, de igual forma estudiaremos los modelos de transferencia de Thamhain, Marquis, Stage- gate de Cooper, Vijay Jolly, del TecNM y el Dinámico.

Por último, en el **cuarto tema**, analizará los principales elementos de los mecanismos legales y convenios empleados principalmente para la transferencia de tecnología contratos, asistencia tecnológica y know- how, joint venture, las alianzas y consorcios.

La asignatura debe ser impartida de preferencia por un catedrático con formación en administración de empresas, derecho o ingeniería, con conocimientos en administración de proyectos y transferencia de tecnología desde la IES, a fin de que aplique su experiencia al transmitir los modelos y mecanismos de transferencia de tecnología.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Tecnológico Nacional de México, de diciembre de 2016 a diciembre de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Ciudad Constitución, Culiacán, Mérida, Tijuana y el Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo Chihuahua.	Reunión de Diseño Curricular de la Especialidad de Innovación para el Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoce, analiza, interpreta y valida temas relacionados con la transferencia de tecnología y conocimiento para identificar ventajas, beneficios y oportunidades que se puedan generar. ● Conoce, analiza, comprende y utiliza modelos de vinculación y de comercialización y transferencia de tecnología para llevar a cabo de manera pertinente el proceso de transferencia y comercialización de tecnología y conocimiento, impulsando el desarrollo y crecimiento de diversos sectores de la sociedad. ● Detecta los principales elementos de los mecanismos legales y convenios que pueden ser empleados para la transferencia de tecnología.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> ● Analiza, comprende e identifica los elementos del Entorno de la Innovación desde los actores clave inmersos, así como la interacción, importancia e implicaciones de estos elementos para el desempeño eficiente de un proceso de innovación tecnológica. ● Conoce, analiza y comprende los fundamentos de la innovación, desde su conceptualización hasta su tipología (clases de innovación). ● Analiza y comprende la importancia de la innovación tecnológica. ● Modela el ecosistema de innovación de su entorno económico. ● Analiza, comprende e identifica los elementos que integran la Propiedad Intelectual, considerando que se puede proteger y como se puede proteger. ● Conoce, analiza, comprende e identifica los elementos necesarios para gestionar la propiedad intelectual.

- Conoce, analiza, comprende y determina viabilidad de mercado para su posible comercialización, desarrollando estrategias y finalizando con el diseño de un modelo de negocio innovador con factibilidad técnica, mercadológica y financiera, aplicando la ética y las buenas prácticas de gestión.
- Identifica y desarrolla habilidades que permitan comprender las necesidades del mercado para ser traducidas en un producto, proceso, formas de organización o Mercadotecnia.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	La transferencia de tecnología y conocimiento	1.1 La Transferencia de Tecnología y Conocimiento 1.1.1 Definiciones. 1.1.2 Objetivos. 1.1.3 Requisitos. 1.1.4 Las actividades. 1.1.4.1 Tipos de transferencia de tecnología 1.2 Capital Intelectual y gestión del conocimiento 1.3 Los activos intangibles y su importancia económica 1.3.1 La valoración de la tecnología 1.3.1.1 Comportamiento de las industrias para valorar tecnologías
2	Modelos de vinculación	2.1 Triple Hélice 2.2 Cuádruple Hélice 2.3 Quíntuple Hélice 2.4 TecNM
3	Modelos de comercialización y transferencia de tecnología	3.1 Lineal 3.2 Thamhain 3.3 Marquis 3.4 Stage-gate de Cooper 3.5 Vijay Jolly 3.6 TecNM 3.7 Dinámico 3.8 Catch Up 3.9 TecNM
4	Mecanismos legales para la transferencia tecnológica	4.1 El contrato de asistencia tecnológica 4.2 El joint venture o colaboración empresarial 4.2.1 La asociación en participación 4.2.2 Contrato de colaboración empresarial 4.2.3 Constitución de una persona moral, en las modalidades de spin-off o start-up

		<p>4.3 Consorcios</p> <p>4.4 Asociaciones estratégicas</p> <p>4.5 Alianzas tecnológicas</p> <p>4.6 Convenio de desarrollo tecnológico</p> <p>4.7 Convenio de licenciamiento de tecnología</p> <p>4.8 Convenio de transferencia de tecnología</p> <p>4.9 Convenio de confidencialidad</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. La transferencia de tecnología y conocimiento	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conoce, analiza y comprende conceptos relacionados con la transferencia de tecnología para identificar la importancia de la gestión del conocimiento, sus ventajas y las oportunidades que se puedan generar. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Comunicación oral y escrita ● Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio ● Capacidad de gestión de la información ● Trabajo en equipo ● Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario ● Trabajo en un contexto internacional ● Habilidades en las relaciones interpersonales ● Razonamiento crítico ● Compromiso ético ● Creatividad ● Liderazgo ● Iniciativa y espíritu emprendedor ● Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica ● Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información ● Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar búsqueda de información a través de fuentes digitales e impresas, acerca de la transferencia de tecnología. ● Dividir al grupo en equipos. Cada equipo deberá diseñar un mapa mental sobre los conceptos de Transferencia de Tecnología, y plasmarlo en una presentación tipo powerpoint; posteriormente, cada equipo deberá debatir su presentación con los compañeros del aula. ● Medir el conocimiento adquirido sobre Transferencia de Tecnología través de un examen.

<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas ● Ambición profesional ● Capacidad de autoevaluación ● Conocimiento de una segunda lengua extranjera ● Capacidad de negociación 	
2. Modelos de vinculación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conoce, analiza y comprende modelos de vinculación para extender la visión sobre la relación entre las IES como creadoras de conocimiento, la empresa, el gobierno, el entorno social y ambiental a través de los modelos de la triple hélice, cuádruple y quíntuple hélice. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Comunicación oral y escrita ● Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio ● Capacidad de gestión de la información ● Trabajo en equipo ● Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario ● Trabajo en un contexto internacional ● Habilidades en las relaciones interpersonales ● Razonamiento crítico ● Compromiso ético ● Creatividad ● Liderazgo ● Iniciativa y espíritu emprendedor ● Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica ● Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información ● Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar búsqueda de información a través de fuentes digitales e impresas, acerca de los conceptos abordados en los Modelos de Vinculación. ● Dividir al grupo en equipos. Cada equipo deberá desarrollar un cuadro comparativo, sobre las semejanzas, diferencias, ventajas y desventajas de cada uno de los modelos de vinculación, y plasmarlo en una presentación tipo powerpoint; posteriormente, cada equipo deberá debatir su presentación con los compañeros del aula. ● Desarrollar un modelo de vinculación, de acuerdo con las situaciones de su respectivo entorno. ● Medir el conocimiento sobre Modelos de Vinculación a través de un examen.

<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas ● Ambición profesional ● Capacidad de autoevaluación ● Conocimiento de una segunda lengua extranjera ● Capacidad de negociación 	
<p>3. Modelos de comercialización y transferencia de tecnología</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conoce, analiza, comprende y utiliza modelos de comercialización y transferencia de tecnología, como mecanismo de impulso para el desarrollo y crecimiento de diversos sectores de la sociedad. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Comunicación oral y escrita ● Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio ● Capacidad de gestión de la información ● Trabajo en equipo ● Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario ● Trabajo en un contexto internacional ● Habilidades en las relaciones interpersonales ● Razonamiento crítico ● Compromiso ético ● Creatividad ● Liderazgo ● Iniciativa y espíritu emprendedor ● Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica ● Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información ● Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia ● Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas ● Ambición profesional 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar búsqueda de información a través de fuentes digitales e impresas, acerca de los Modelos de Comercialización. ● Dividir al grupo en equipos. Cada equipo deberá desarrollar un cuadro comparativo, sobre las semejanzas, diferencias, ventajas y desventajas de cada uno de los modelos de comercialización y transferencia del conocimiento, abordados en el tema en comento, y plasmarlo en una presentación tipo powerpoint; posteriormente, cada integrante del equipo deberá debatir su presentación con los compañeros del aula. ● Desarrollar un modelo de comercialización, de acuerdo con las situaciones de su respectivo entorno. ● Acudir a una Oficina de Transferencia de Tecnología o Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento para investigar el modelo de comercialización que utilizan. ● Medir el conocimiento adquirido sobre el Modelo de Comercialización a través de un examen.

<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de autoevaluación ● Conocimiento de una segunda lengua extranjera ● Capacidad de negociación 	
<p>4. Mecanismos legales y convenios para la transferencia de tecnología</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conoce, analiza y comprende mecanismos legales necesarios en la transferencia de tecnología para desarrollar actividades de innovación y de transferencia de una tecnología. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Comunicación oral y escrita ● Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio ● Capacidad de gestión de la información ● Trabajo en equipo ● Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario ● Trabajo en un contexto internacional ● Habilidades en las relaciones interpersonales ● Razonamiento crítico ● Compromiso ético ● Creatividad ● Liderazgo ● Iniciativa y espíritu emprendedor ● Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica ● Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información ● Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia ● Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas ● Ambición profesional ● Capacidad de autoevaluación ● Conocimiento de una segunda lengua extranjera ● Capacidad de negociación 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar búsqueda de información a través de fuentes digitales e impresas, acerca de los conceptos de Mecanismos Legales de Transferencia de Tecnología. ● Dividir al grupo en equipos. Cada equipo deberá desarrollar una propuesta sobre el mecanismo legal y convenios de transferencia de tecnología que mejor se adapten a su respectivo proyecto, y plasmarlo en una presentación tipo powerpoint; posteriormente, cada integrante del equipo deberá debatir su presentación con los compañeros del aula. ● Medir el conocimiento adquirido del tema 4 a través de un examen. ● Formar equipos de cinco estudiantes, elegir una tecnología (existente de preferencia) y desarrollar un convenio para transferirla a una organización del sector privado o público considerando los aspectos legales pertinentes a cada sector. Posteriormente analizar en plenaria dos de los convenios generados (uno para cada sector).

8. Práctica(s)

- El personal docente encargado de impartir esta asignatura, deberá realizar una o varias prácticas que demuestren las competencias adquiridas para generar modelos y mecanismos para la gestión y la transferencia de tecnología.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Se propone lo siguiente:

El estudiante o equipo de estudiantes deberá acudir a la Jefatura de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, con la finalidad de conseguir una entrevista con la persona titular del área. En dicha entrevista deberá conseguir un listado de proyectos/investigaciones en el que actualmente esté trabajando el personal de la División; ahí mismo deberá solicitar el permiso para poder acercarse al personal para obtener más detalles de los respectivos proyectos/investigaciones.

Cada equipo de estudiantes deberá elegir un proyecto con el que estarán desarrollando sus competencias a lo largo del semestre; deberán generar un cronograma de actividades (diagrama de Gantt) en el que se distinga la participación de cada miembro del equipo.

Los equipos de estudiantes deberán buscar información de manera exhaustiva a través de fuentes primarias y secundarias (estado del arte, estado de la técnica, tecnologías competidoras, mercado, entre otras) del proyecto elegido, a fin de ir generando el respectivo expediente electrónico.

Cada equipo desarrollará el modelo de vinculación, de transferencia de tecnología, mecanismos legales y convenios que mejor se adapten al proyecto/investigación elegido(a); el equipo deberá exponer ante sus demás compañeros los hallazgos y propuestas, a fin de obtener retroalimentación. La exposición deberá realizarse utilizando medios electrónicos/digitales, debiendo abarcar desde el tema dos y hasta el cuarto.

Al final del semestre, los equipos deberán entregar todo el expediente electrónico a la persona titular de la Jefatura de la División de Estudios de Posgrado e Investigación; dicha entrega deberá ser supervisada por el profesor de la presente asignatura.

Se deberán evaluar las competencias de: organización, planificación, análisis, síntesis, capacidad de gestión de la información, toma de decisiones, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, creatividad, liderazgo, comunicación oral y escrita.

Por otro lado, los estudiantes podrán participar, si así lo desean, en el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica, contando con las asesorías del profesor de la asignatura que ayudara a conformar un equipo de trabajo.

10. Evaluación por competencias

La evaluación se llevará a cabo a través de:

- La exposición de los avances en los modelos, mecanismos y convenios, de manera individual y en equipo.
- El expediente que el equipo esté integrando para cada proyecto/investigación.
- Los exámenes/evaluaciones de cada estudiante.
- La entrega del expediente electrónico de cada proyecto/investigación a la Jefatura de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, que realice cada equipo.

11. Fuentes de información

1. Arnkil, R., Järvensivu, A., Koski, P., & Piirainen, T. (2010). Researchgate.net. European Regional Development Fund. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Robert_Arnkil/publication/265065297_Exploring_the_Quadruple_Helix/links/540453540cf2c48563b07829/Exploring-the-Quadruple-Helix.pdf
2. Bradley, S. R., Hayter, C. S., & Link, A. N. (2013, June). Models and Methods of University Technology Transfer. The University of North Carolina Greensboro.
3. Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. Retrieved from <https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/2192-5372-1-2>

4. Carayannis, E., & Campbell, D. F. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/273268696_Triple_Helix_Quadruple_Helix_and_Quintuple_Helix_and_How_Do_Knowledge_Innovation_and_the_Environment_Relate_To_Each_Other
5. Chaleunvong, K. (2009, September 25). *Training Course in Reproductive Health Research*. Retrieved from http://www.gfmer.ch/Activites_internationales_Fr/Laos/PDF/Data_collection_tecniq_ues_Chaleunvong_Laos_2009.pdf
6. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*(29), 109–123. Retrieved from http://paca-online.org/cop/docs/Etzkowitz+Leydesdorf_The_dynamics_of_innovation_-_a_triple_helix.pdf
7. K. Ramanathan. (n.d.). An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models. Retrieved from http://tto.boun.edu.tr/files/1383812118_An%20overview%20of%20TT%20and%20TT%20Models.pdf
8. The United States Department of Agriculture's National Institute of Food and Agriculture, and University of Minnesota. (n.d.). Retrieved from <https://cyfar.org/data-collection-techniques>
9. Triple Helix Reseach Group. (n.d.). *Stanford University*. Retrieved from <https://triplehelix.stanford.edu/triplehelix>
10. World Intellectual Property Organization. (2010, October 15). *WIPO.int*. Retrieved from http://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/cdip_3/cdip_3_inf_2_study_vii_inf_1.pdf