

La Gestión Tecnológica y de la Innovación en la Educación Superior de América Latina

Antonio Adrián Arciénaga Morales
Universidad Nacional de Salta – Facultad de Ingeniería – IIDISA-CIUNSa, Argentina
aarcienaga@gmail.com

Hernán Alberto Bacarini
Universidad Nacional de Luján, Departamento de Sociales, Argentina
hbacarini@gmail.com

Silvia Irene Martinelli
Universidad Nacional de Luján, Departamento de Sociales, Argentina
martinelliirene@gmail.com

Barbara Cimatti
Universidad de Bolonia, Facultad de Ingeniería, Italia
barbara.cimatti2@unibo.it

Sergio Takeo Kofuji
Universidad de São Paulo, Escola Politecnica, Brasil.
kofuji@usp.br

Cecilia Yamanaka
Universidad de São Paulo, Escola Politecnica, Brasil.
cecilia.yamanaka@usp.br

Eduardo Ismodes
Pontificia Universidad Católica, Facultad de Ingeniería, Perú
eismode@pucp.edu.pe

Pedro Sebastião
Instituto Universitario de Lisboa, Instituto de Telecomunicaciones, Portugal
pedro.sebastiao@iscte-iul.pt

José Luis Briansó
Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias, España
JoseLuis.Brianso@uab.cat

Dennys Leite Maia
Universidad Federal de Rio Grande do Norte, Instituto Metropole Digital, Brasil
dennys@imd.ufrn.br

Marie Ouvrard-Servanton
Aix Marseille Université, ADEF, Francia
marie.ouvrard@univ-amu.fr

Guillermo Lombera
Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Argentina
glombera@fi.mdp.edu.ar

Resumen

El estudio se centra en el rol educacional de las universidades para resolver diversos problemas existentes en materia de gestión tecnológica y de la innovación (GTI). La investigación está basada en estudios de casos y un relevamiento empírico y bibliográfico. El desarrollo incluye los problemas y desafíos en este campo aplicado del saber y la síntesis de los mismos en dos modelos mutuamente conectados: uno de gestión y el otro de aprendizaje organizacional. El resultado que se presenta es el tratamiento dado al diseño curricular para el dictado de una maestría en gestión de la tecnología y de la innovación, llevada a cabo desde hace dos años en el proyecto EULA-GTEC (Programa Europeo Erasmus). Se discuten las características más salientes del diseño curricular y las condiciones necesarias para una implementación adecuada.

Palabras clave: Tecnología, innovación, gestión, maestría, educación superior.

1 Introducción

El estudio de la gestión tecnológica y de la innovación (GTI) tiene ya larga data. Desde los pioneros estudios del Minnesota Technology Management Program (MTMP), iniciados en 1983, hasta nuestros días, ha habido numerosos aportes en el campo de la GTI. La naturaleza de este campo de estudio no es estrictamente técnica ni tampoco es sólo una disciplina de gestión, sino que reúne ambas características. Se trata más bien de un conocimiento aplicado e interdisciplinar, no una disciplina teórica. Involucra un enfoque integrado con protagonismo tanto de investigadores de corte académico como de gerentes y profesionales. Este enfoque significa también que todas las competencias, herramientas, procedimientos y conocimientos asociados a este campo están profundamente interrelacionados entre sí (White y Bruton 2011: xv).

El presente artículo enfatiza el rol educacional que las universidades pueden contribuir para resolver diversos problemas en materia de GTI existentes en empresas. Se describe la investigación de base y el tratamiento dado al diseño curricular de una maestría internacional en gestión de la tecnología y de la innovación, que se promueve en el marco del Programa Erasmus (Comisión Europea). Dicho proyecto, denominado EULA-GTEC, está en ejecución desde hace dos años. La síntesis de las discusiones y avances realizados, con la participación de 10 universidades de 3 países latinoamericanos y de 4 europeos, muestran que es muy escaso el análisis que considera a la GTI integrando tanto los aspectos vinculados al aprendizaje organizacional como las perspectivas educacionales necesarias. En particular, están faltando respuestas a la cuestión de cuál es la conexión entre el aprendizaje organizacional y el apoyo que puede brindar la universidad en esta materia (Arciénaga et al. 2018: 2). Entonces, para resolver estos problemas existentes en las empresas y ayudarlas a ser más competitivas en América Latina, el grupo de educadores/investigadores del proyecto EULA-GTEC, especialistas en el campo de la tecnología y de la innovación, basan el diseño curricular de una maestría sobre los conceptos de la gestión gerencial de la innovación. “Definimos la gestión gerencial de la innovación como la invención y la implementación de una práctica gerencial, un proceso gerencial, una estructura o una técnica gerencial, que son nuevas para el estado del conocimiento con la intención de alcanzar objetivos organizacionales” (Birkinshaw et al. 2008: 825).

En el apartado 2 se realiza un breve repaso de la metodología utilizada. En el epígrafe 3 desarrollamos un modelo propio, combinando datos destacados en la literatura con los casos que se incluyeron para capturar particularidades de la realidad latinoamericana. En el apartado 4 se presentan los resultados alcanzados en el marco del proyecto EULA-GTEC, incluyendo los criterios de diseño curricular. En el punto 5 se plantea una discusión y análisis de dichos resultados, para recapitular el trabajo en el apartado final de conclusiones.

2 Metodología Utilizada

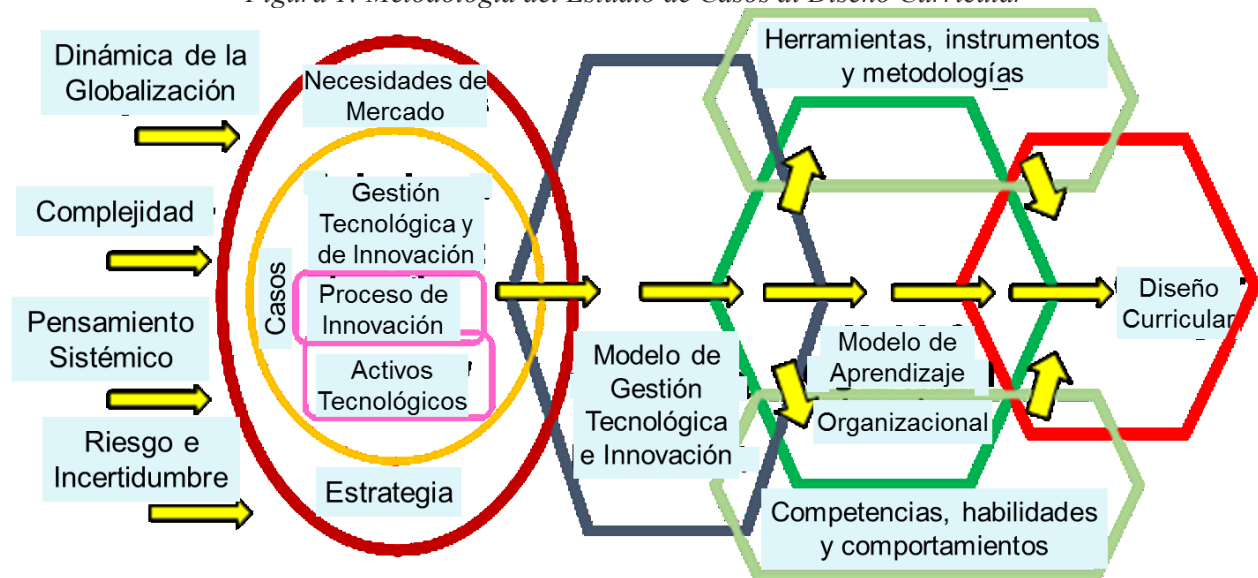
Se utilizó una metodología de análisis de casos, consistente en la descripción de un interesante número de experiencias en el campo de la enseñanza de la GTI en el marco de la educación superior, cubriendo tanto países de la Unión Europea como de Latinoamérica. Para ello, se derivó de los casos los denominados hechos estilizados comunes (Kaldor 1961: 179), mediante la comparación de los casos utilizados. Luego, se agrupó dichos hechos de acuerdo a sus similitudes (Hüllermeier 2007: 5). Finalmente, estas categorías de agrupamiento fueron inductivamente conectadas para

introducir un enfoque dinámico en la temática de gestión estudiada y para desplegar los modelos educativos necesarios para la gestión y el aprendizaje que se analizarán en el apartado 2.

El estudio de casos fue complementado con un análisis empírico en los países latinoamericanos, dando lugar a lo que se conoce como metodología de combinación sistemática, en la que “la corrección de errores es un medio fundamental de comunicación” (Bateson y Ruesch, 1988: 219) y por lo tanto de aprendizaje. Esta metodología es particularmente útil en el desarrollo de nuevas teorías en el campo de la administración. Los dos procesos epistemológicos involucrados son el ajuste de la teoría con los datos empíricos y el tratamiento de las tendencias de acuerdo a este marco teórico (Dubois and Gadde 2002: 553). Para el relevamiento de datos empíricos y de casos se utilizó en cada país un observatorio PyME, para detectar y seguir sus necesidades tecnológicas y de innovación. Este observatorio también es de mucha importancia en el ajuste a futuro del diseño curricular.

Los aspectos centrales del estudio de hechos estilizados y del análisis comparativo (de varias maestrías y posgrados escogidos como modelos para la gestión de la tecnología y de la innovación) se concentraron en las competencias, herramientas, habilidades y comportamientos descritos en los casos bajo estudio. Todos estos componentes fueron la base para el diseño de un programa internacional de maestría en gestión tecnológica y de la innovación, partiendo para ello de los modelos de gestión y de aprendizaje derivados del estudio de caso. La Figura 1 muestra este despliegue metodológico y la secuencia en la cual se enlazan los modelos con los componentes para arribar al diseño curricular.

Figura 1: Metodología del Estudio de Casos al Diseño Curricular



Fuente: Arciénaga et al. (2018: 8).

Los casos analizados fueron los siguientes:

- a) Programa de Maestría en Ingeniería de la Innovación – Universidad de Bolonia. Fue una experiencia ítalo-argentina para formar gerentes que incorporaran procesos de innovación y la asimilación de las tecnologías avanzadas. Se llevó a cabo entre 2001-2010.
- b) Programa Nacional para la Formación de Gerentes y Vinculadores Tecnológicos (GTec,

- Argentina): Es una iniciativa pública a escala nacional lanzada en 2010, aún vigente. Los participantes son universidades públicas y privadas. Otros agentes como cámaras o agencias regionales pueden también participar.
- c) Iniciativas de la Universidad de São Paulo (USP, Brasil): Es la experiencia más antigua en Latinoamérica. En primer lugar, el Núcleo de Políticas y Gestión Tecnológica (PGT) se focaliza en la GTI tanto a nivel de línea de investigación como de formación. En paralelo, la USP estableció la Agencia de Innovación en 2004, la cual lleva adelante proyectos de innovación y da apoyo a docentes, estudiantes y personal de apoyo a desarrollar proyectos en sociedad con sectores productivos y calificar recursos humanos. Desde 2013, la Escuela Politécnica de la USP ofrece cursos masivos online (MOOCs) en asociación con VEDUCA para Latinoamérica, incluyendo contenidos de GTI.
 - d) Otras experiencias de Brasil: El Programa de Graduados Profesionales en Propiedad Intelectual y transferencia de Tecnología para la Innovación (PROFNIT) es una iniciativa reciente y similar al proyecto GTec en Argentina, lanzado en 2014.
 - e) Programa de Maestría en Perú: La experiencia trata de dar respuesta al crecimiento económico experimentado por el país en años recientes, que disparó la demanda de I+D e innovación en el sector manufacturero. Lo lleva adelante la Pontificia Universidad Católica desde 2010. Contó con el respaldo técnico de ALTEC. También está integrada en la experiencia MIT Global Supply Chain and Logistics Excellence (SCALE).
 - f) Minnesota Technology Management Program (MTMP): Fue una experiencia pionera en el campo de la GTI, arrancando en 1983. Lideró la investigación en este campo a la vez que formó numerosos recursos humanos de doctorado en esta línea de trabajo.
 - g) Maestría Conjunta en Investigación e Innovación en Educación Superior (MARIHE): Experiencia del programa europeo Erasmus+, desde 2012, enfocada en la formación de recursos humanos para el campo universitario. Tiene titulación conjunta con la Universidad de Tampere, Danube University Krems, o la Universidad Normal de Pekín.

3 Desarrollo del Trabajo

La sociedad del conocimiento tiene una dinámica central en la cual los procesos de innovación y de aprendizaje –en especial aquellos de base tecnológica- juegan un papel dominante. El aprendizaje genera hábitos positivos que a su vez permiten bases que están disponibles para nuevos aprendizajes: “el hábito permanece desde un cambio que ya fue, para un posible cambio” (Ravaisson, 1973: 30). En este escenario, las “capacidades innovadoras” surgidas de la transformación del conocimiento genérico en competencias, capacidades y soluciones específicas, acumuladas a partir de aprendizajes formales e informales, son fundamentales para el desarrollo endógeno y auto-sustentable de los países. Por ello, la innovación, la tecnología, las competencias y sus capacidades inherentes son consideradas, de manera casi unánime, tanto por empresarios e investigadores como por formuladores de políticas, como la base central para el desarrollo de los países. Dichas capacidades se forman no sólo con procesos experimentales de aprendizaje por la práctica, sino también por procesos formales de educación y/o formación profesional. La complementación entre aprendizaje, en tanto descubrimiento de lo nuevo o como cambio, y los hábitos, en tanto práctica de diversos aprendizajes, es una sinergia capital para lograr la *probabilidad de cambio*.

Otra cuestión central es el papel de las instituciones académicas en la investigación y enseñanza en este campo particular. Usualmente, el papel asignado a las universidades en el campo de la GTI se concentra en la problemática de la transferencia de tecnología y en la vinculación del mundo académico con el medio. Algunos de los patrones críticos que se mencionan para comprender mejor este tipo de vinculación son la presencia de mecanismos organizacionales descentralizados de operación, incentivos para involucra a los grupos de investigación, métodos para explotar los resultados de investigación, servicios especializados de propiedad intelectual y el apoyo académico a emprendimientos de base tecnológica (Debackere y Veugelers 2005).

Sin embargo, las universidades también pueden contribuir formando competencias adecuadas para los retos que presentan el proceso innovador y el desarrollo tecnológico, entrenando capacidades que están en la base de las soluciones que requieren ambos procesos. Para el desarrollo de dichas capacidades se requiere además la combinación en forma tripartita de esfuerzos empresariales para incorporar tecnología e innovación, investigadores de la universidad para aportar nuevas ideas y conocimientos, e instituciones regionales o nacionales para el financiamiento y la promoción de un entorno innovador. La gran mayoría de estas competencias o capacidades están involucradas en el campo de la GTI.

Otra cuestión es si existen divergencias importantes en este campo del saber teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los países. Sucintamente, se ha podido observar que, a pesar de las diferencias entre los países centrales y periféricos, las necesidades de aprendizajes y habilidades demandadas son muy similares. Es más, ambos tipos de países padecen actualmente de las mismas limitaciones en cuanto a la necesidad de nuevo conocimiento interdisciplinar sobre estas necesidades. Además, las políticas en ambas categorías de naciones suelen estar concentradas en resolver los problemas de la falta de infraestructura de investigación y de generación de conocimiento científico, pero rara vez toman en cuenta un requisito de los denominados blandos (como la capacitación) para impulsar el proceso de innovación (Arciénaga et al. 2018:2).

Ya sea que se ponderen las estrategias de fomentar la investigación y la innovación o se prioricen las actividades educacionales para las universidades, o ambas, los problemas de fondo en el campo de la GTI han permanecido sin una adecuada respuesta. Nos referimos a la amplia gama de formas interactivas que dan lugar a innovaciones colaborativas entre sectores, actores y disciplinas, y las competencias de naturaleza sistémica necesarias para poder imbricar en forma efectiva a dichos actores, factores y sectores diversos. Las universidades exitosas a escala mundial poseen contactos con fuentes diversas de financiación, conocimientos sobre cuáles son las estrategias de las empresas, sus aprendizajes organizacionales y competencias para apoyar la generación de nuevas empresas con nuevos modelos de negocios (Veugelers y Cassiman 2005).

La afirmación anterior también se sustenta desde otra evidencia empírica. A pesar de intensos esfuerzos de todos los países por promover la innovación, numerosos autores han corroborado la existencia de problemas existentes entre la generación de conocimiento a través de la investigación académica y su transformación en productos, procesos, servicios, y en última medida valor para los ciudadanos y la sociedad en general a través del proceso de innovación. En EE.UU. se denomina a este importante desajuste como el "Valle de la Muerte" (Wessner 2008), en Europa se lo conoce como la "Paradoja Europea" (European Commission 1995:5; Andreasen et al. 1995:10-12; Dosi et al. 2006), y en América Latina se lo ha categorizado como un retardo en términos de innovación (Arocena y Sutz 2010; Bravo-Ortega y García 2007). Aunque las causas del problema en estas tres

regiones son diversas, se reconoce una raíz común: desajustes serios entre la generación y la valorización del conocimiento.

Además de estos cuellos de botella para el proceso de innovación, se han detectado otros importantes problemas y desafíos a partir del estudio de casos y del relevamiento bibliográfico, conectados con los criterios de diseño curricular:

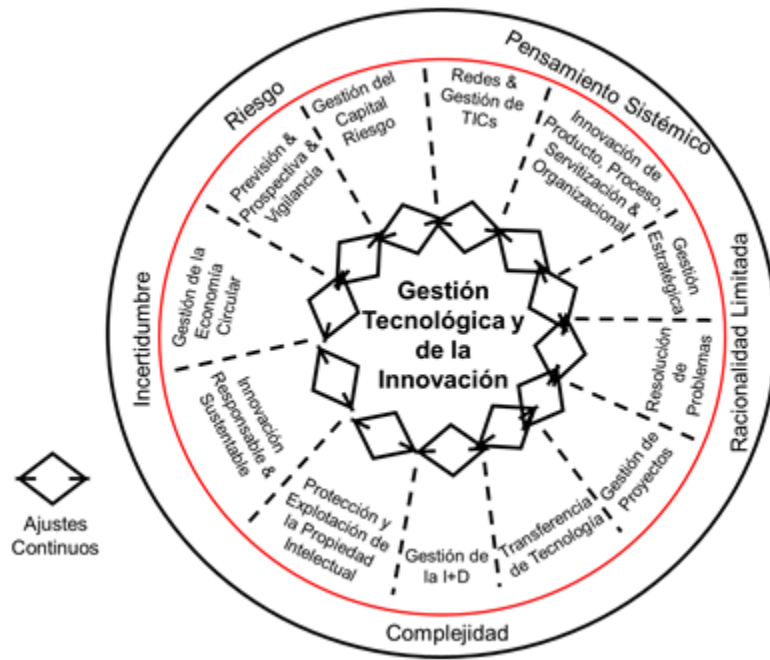
- Se ha omitido –en gran parte de la experiencia de formación en educación superior relevada- la consideración de factores del contexto actual, como la complejidad, incertidumbre, globalización y la tasa de aprendizaje humano. Estos factores son muy importantes para un proceso en constante evolución como el de la GTI. Por ello, una cuestión central al diseño de la maestría es la arquitectura de competencias, estrategias, comportamientos y herramientas que la misma puede aportar, y que son condición necesaria para transformar conocimiento en calidad de vida para los ciudadanos. "En un proyecto que involucra personas y herramientas, la acción no es sólo una competencia de los actores humanos, sino que también corresponde a un desempeño logrado por una asociación de actores humanos, una herramienta tecnológica avanzada, asociados en un proyecto. Esta asociación es una especie de combinación tanto en el diseño de la herramienta como en su desarrollo y uso" (Ouvrard-Servanton, 2012: 615-616).
- Otro desafío fundamental que tiene la GTI es el de brindar respuestas a la problemática ambiental, con soluciones sustentables. Hay enormes deficiencias para incorporar en la lógica del diseño curricular contenidos vertebrados en una estrategia basada en la economía circular. Ésta no se trata sólo de un nuevo modo de producir, sino una nueva forma de diseñar y concebir los productos, una nueva forma de interactuar en las cadenas de valor, una nueva forma de consumir, nuevos materiales con una mayor durabilidad en su ciclo de vida, para lograr una economía sostenible, hipo-carbónica y eficiente en el uso de los recursos. Es decir, se busca una nueva forma de re-usar, re-ciclar y reducir el uso de recursos en un ciclo circular (y no lineal) de la producción y del consumo. Dos aspectos avanzados de la sustentabilidad (economía circular y la innovación responsable) no fueron contempladas en los casos analizados o en la literatura de este campo.
- Las ofertas de formación, a escala mundial, no han evolucionado al ritmo de las nuevas y crecientes necesidades, constituyendo esto un impedimento para la actualidad de la educación en el campo de la GTI. La situación se agrava si se considera específicamente como campo de formación la gestión de proyectos innovadores y de desarrollo tecnológico, que presentan perfiles claramente diferenciados con relación a proyectos estándares de inversión y a los instrumentos inherentes.
- Los modelos teóricos del proceso de innovación están formulados en la literatura internacional, en general, para la realidad de las economías centrales, y no desde la experiencia histórica particular de regiones que, como Latinoamérica, están en gran medida en la zaga de la frontera tecnológica. Algunos de dichos aspectos estudiados pueden ser extrapolados a la realidad latinoamericana, con las respectivas matizaciones del caso. Por ende, debido a la gran interdependencia que los modelos conceptuales y las herramientas estratégicas tienen, el diseño de la maestría requiere de la profundización de un modelo conceptual propio, que describa y explique los complejos procesos innovadores que hoy acontecen en la sociedad latinoamericana en general y en cada uno de sus países en particular, englobando en ello no sólo al quehacer económico sino a todo el conjunto de problemas innovadores que tienen que ver con la vida social, institucional y cultural de las naciones. Este dato fáctico implica que la formación de los gestores tecnológicos y de la

innovación tendrá un fuerte sesgo nacional, aunque atento a las evoluciones del entorno global, con competencias que permitan procesos meta-cognitivos de “aprender a aprender” basados en competencias, crítico de los modelos foráneos de desarrollo e innovación, aunque abreve en sus fuentes instrumentales y se imponga (y aprenda) de sus lógicas de análisis.

- El desarrollo tecnológico y los procesos de innovación están especialmente imbricados, en algunos casos como determinantes claves, con los procesos de desarrollo a nivel local. Ninguna experiencia de formación relevada propone competencias que permitan la lectura y la comprensión cabal del entramado productivo e institucional a nivel local y regional. Este perfil de formación abre un nuevo espacio de demandas, vinculado a agentes de desarrollo local (secretarías de producción en los municipios, agencias de desarrollo, áreas de gobierno vinculadas al desarrollo local, ONGs, encargados de responsabilidad social empresaria, etc.) como posibles demandantes.
- La naturaleza interactiva del proceso innovador (Kline y Rosenberg 1986: 278) genera y es generada por una trama compleja de relaciones, donde la cultura, las reglas de juego, las instituciones y otros agentes sociales claves, todos en conjunto desarrollan un auténtico sistema nacional de innovación. Un actor clave en este proceso son las empresas que no compiten solas en los mercados. No es un agente aislado y atomizado que lucha con sus solas fuerzas, sino que es miembro de una red colectiva de agentes diversos, de la que depende, red que se extiende en primer lugar en la geografía cercana a la empresa, pero que también la acompaña en su despliegue competitivo a escala local, nacional e internacional. Por lo tanto, el manejo de claves institucionales, sectoriales, de cadenas de valor, clústeres, y territoriales son competencias centrales para un gerente tecnológico.
- Con el incremento notable de la generación de conocimientos a escala mundial, la innovación requiere ser gestionada hoy en una forma holística, integrada y abierta. Esto implica no sólo la atención a todas las facetas del proceso innovador sino también a aquellos elementos contextuales como la incertidumbre. Ésta se ha incrementado con procesos de globalización y de integración regional como el MERCOSUR o la UE (que introducen factores no gobernables localmente), como marco de actuación y proyección internacional (casi obligada). Por lo tanto, se requiere de competencias para valorar las incertidumbres inherentes al diseño, desarrollo tecnológico y demandas de mercado, cambios territoriales y estratégicos, nuevos patrones de innovación y de mejora continua, evaluación crítica de los modelos existentes y desarrollo de uno propio.
- El “ofertismo” ha sido también una constante en muchos programas de formación de posgrado. La poca flexibilidad en la adaptación de los currículos a las demandas de los entornos locales ha sido ampliamente identificada. Para cambiar el ofertismo la maestría ha desarrollado un relevamiento de demandas con la metodología DACUM y otras, de forma tal de introducir efectivamente una lógica de demanda en el diseño curricular.

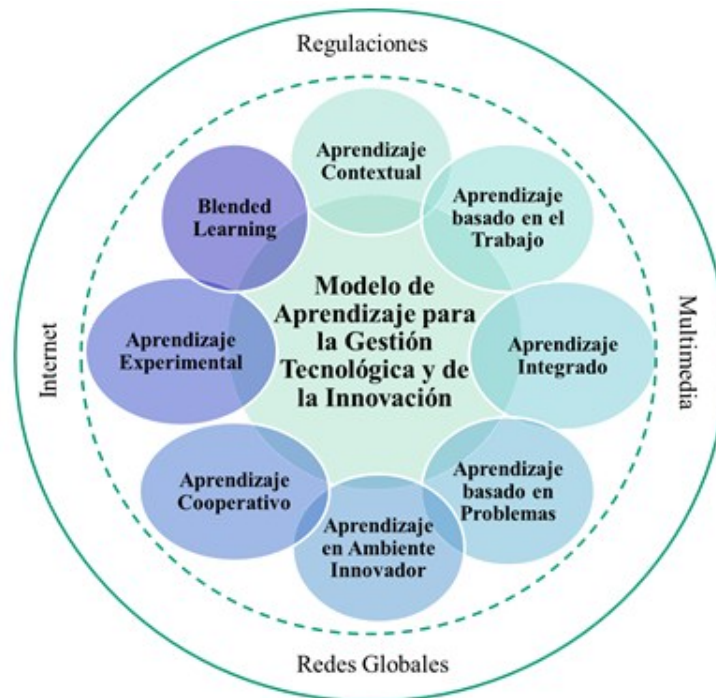
Sobre la base de estos problemas y desafíos observados en los casos de estudio y su contraste con los datos de la literatura, se describen a continuación dos modelos conectados, surgidos de este proyecto. Estos modelos capturan las similitudes de los casos analizados, los problemas y desafíos arriba señalados, los aportes de la literatura y también la experiencia desde la práctica del equipo EULA-GTEC. El primer modelo (Figura 2) intenta delimitar y explicar la GTI a partir de sus conocimientos, competencias, habilidades, herramientas y comportamientos necesarios, y el segundo (Figura 3) trata de capturar el modelo de aprendizaje organizacional y las condiciones de creatividad en este campo.

Figura 2: Modelo de Gestión Tecnológica y de la Innovación.



Fuente: Arciénaga et al. (2018: 15).

Figura 3: Modelo de Aprendizaje Organizacional.



Fuente: Arciénaga et al. (2018: 18).

Ambos modelos son circulares y comparten en común los siguientes patrones (Arciénaga et al., 2018: 13):

- La variable dependiente o a explicar está en el punto central de ambas figuras. En el primer caso (Figura 2), diferentes competencias, herramientas y comportamientos pueden explicar las buenas prácticas en GTI. En el segundo, el aprendizaje exitoso o significativo se explica por una combinación de “avenidas” convergentes de distintas formas de aprendizaje.
- El área contigua al centro contiene todas las variables explicativas e interdependientes. Es decir, no son variables independientes, dado que se trata de sistemas complejos. Esto implica que las competencias, herramientas y comportamientos se pueden combinar entre ellas para resolver cuestiones complejas, para dar tratamiento a incertidumbres profundas, o para aprender a articular un conocimiento tácito pobremente articulado, o sus herramientas o nuevos comportamientos.
- Los contextos en ambos modelos son el área cercana al círculo exterior. Se pueden conceptualizar a estas variables contextuales como variables latentes.

4 Resultados Alcanzados

Sobre la base de los estudios destacados en el apartado anterior se diseñó una propuesta curricular para la maestría EULA-GTEC que apunta a los siguientes objetivos de logro o competencias:

- a) Formar a los participantes en competencias que armonicen la comprensión de problemáticas sociales, productivas, económicas y organizacionales, desde la perspectiva tecnológica y de los procesos de innovación y cambio en las mismas.
- b) Potenciar las capacidades de intervención organizacional y/o territorial, orientadas al desarrollo empresarial e institucional-territorial, tomando, como base de los cambios, una mirada integral y sistémica del proceso de innovación. Estos es, compartir los conocimientos expertos en una red de actores (Arvanitakis Agostinelli y Ouvrard, 2013).
- c) Ofrecer la continuidad de formación de posgrado para quienes han cursado carreras afines, a nivel de especialización, de forma de dar posibilidad de continuidad de estudios, en materia de GTI.
- d) Contribuir a formar profesionales capaces de gestionar la puesta en valor del conocimiento ya existente, diseñar estrategias de desarrollo tecnológico e innovación (Ouvrard-Servanton et al., 2015), analizar y formular escenarios de prospectiva tecnológica, construir propuestas de intervención (empresas, sectores y/o territorios), formular y ejecutar los proyectos adecuados a las necesidades y oportunidades de cada organización, y gestionar procesos de aprendizaje basados en la resolución de problemas.

Esta caja curricular (Tabla 1) cuenta con espacios agrupados en los siguientes ciclos:

- Básico: conceptos, procedimientos y herramientas necesarias para la comprensión de las asignaturas del ciclo aplicadas (para resolver los problemas inherentes a los factores del contexto actual, como la complejidad, incertidumbre, globalización y la tasa de aprendizaje humano).
- Aplicadas: conceptos, procedimientos y herramientas para el desarrollo de las competencias en la gestión de la tecnología y la innovación.
- Complementarias: conceptos, procedimientos y herramientas que contribuyen a la fortalecer la formación integral del estudiante.
- Prácticos: destinados al desarrollo de competencias y habilidades prácticas.

Tabla 1: Caja de Diseño Curricular

Cursos Obligatorios:	Ciclo	Horas	ECTS
Gestión de la Tecnología y de la Innovación 1: Introducción a los Sistema Tecnológicos Innovadores.	Básicas	48	2
Gestión de la Tecnología y de la Innovación 2: Gestión de la Innovación.	Básicas	48	2
Gestión de Proyectos, de Riesgos y de Incertidumbres.	Aplicadas	42	1,75
Gestión del Conocimiento y Propiedad Intelectual.	Aplicadas	48	2
Economía Circular e Innovación Sustentable.	Aplicadas	42	1,75
Políticas y Marco Normativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.	Básicos	36	1,5
Tecnologías Emergentes 1: Nanotecnología y Materiales Avanzados.	Complementaria	36	1,5
Tecnologías Emergentes 2: Industrias 4.0.	Complementaria	36	1,5
Tecnol. Emergentes 3: Diseño Avanzado para la Innovación Sustentable.	Complementaria	36	1,5
	Subtotal	372	15,5
Seminarios Obligatorios:			
Prospectiva y Planeamiento Estratégico.	Aplicadas	36	1,5
Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.	Aplicadas	36	1,5
Metodologías de Resolución de Problemas Tecnológicos y de Gestión.	Aplicadas	36	1,5
Transferencia de Tecnología y Marketing de la I+D.	Aplicadas	36	1,5
Problemáticas de la Gestión de Organizaciones Innovadoras.	Básicas	36	1,5
Gestión Emprendedora y de la Creatividad.	Aplicadas	36	1,5
Sociología de la Innovación.	Complementaria	36	1,5
	Subtotal	252	10,5
Seminarios Optativos:			
Biotechnología y Tecnologías Innovadoras para el Agro y la Industria Alimentaria.	Complementaria	36	
Innovaciones en el Campo de los Servicios.	Complementaria	36	
Manufactura Avanzada y Sustentabilidad.	Complementaria	36	
Innovación Social.	Complementaria	36	
Herramientas de Pensamiento Sistémico y de Gestión de la Complejidad.	Complementaria	36	
Competitividad e Innovación en Pymes y Desarrollo Local.	Complementaria	36	
Gestión de la Calidad y Certificación.	Complementaria	36	
Internet de las Cosas	Complementaria	36	
	Subtotal (se eligen 2 seminarios optativos)	72	3
Estadías y/o Pasantías	Práctico	36	
	Subtotal	36	1,5
Taller de trabajo final: Proyecto Final	Práctico	60	
	Subtotal	60	2,5
Totales		792	33

Fuente: elaboración propia.

Algunas características salientes de este diseño curricular son:

- En cuanto a contenidos, se han incorporado aquellos que resuelven los problemas y desafíos identificados (tendencias futuras, condiciones de contexto como la incertidumbre, emprendedorismo universitario, economía circular, innovación responsable, etc.).
- El diseño de la maestría ha sido pensado para modalidad de cursada a distancia, soportada en el entorno virtual Moodle.

- En la formación técnica se ha tenido en cuenta para la selección de los espacios curriculares el planteo de los KETs (key enabling technologies, European Commission 2014). Las KETS son un grupo de seis tecnologías con un amplio rango de aplicaciones, tales como el desarrollo de energías de bajo carbono, mejora en la eficiencia y en los recursos energéticos, y creación de nuevos productos medicinales. Su potencial es muy grande para estimular el crecimiento económico y la creación de empleos.
- En la formación en materia de gestión se ha tomado como base el modelo propuesto en el apartado anterior.
- En materia de competencias a formar, los contenidos y espacios curriculares tratan de alcanzar un equilibrio entre aquellas destinadas a la formación en la gestión de tecnologías y de la innovación en vinculadores tecnológicos y otros agentes de desarrollo, y las que promuevan la demanda de tecnologías y de capacidades de gestión de la innovación desde las mismas empresas (con acento en las PYMES) y eventualmente desde dentro de los propios organismos de desarrollo o de I+D.
- En lo referente a los créditos del programa de estudio, además de la duración en horas totales, teóricas y prácticas, se adoptará el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS), creado en el marco del programa ERASMUS en 1989.
- Se enfatiza el carácter profesional de la maestría a través de estadías y/o pasantías que se realizarán tanto en países latinoamericanos como en las facilidades que ofrecen los socios europeos del proyecto EULA-GTEC.
- Todo el trayecto formativo culmina con la presentación y defensa de un proyecto real o realizable, que resuelva problemas o aproveche una oportunidad de innovación tecnológica.
- Debido a la intervención de múltiples universidades, con sus respectivos equipos administrativos, docentes y equipamientos, la maestría será de titulación múltiple y cada universidad será la encargada de dictarla y administrarla.
- Está prevista la incorporación de instrumentos de apoyo a los procesos de gestión tecnológica y de innovación, como condición suficiente de éxito. Se están diseñando herramientas de e-service que desarrollen y validen instrumentos adaptados a la realidad nacional en la que se implemente, con instrumentos disponibles en cajas de herramientas (toolkits) en la web, como software.

5 Análisis y Discusión de los Resultados

Los dos tópicos centrales de discusión serán el diseño curricular y su implementación. En cuanto al primero, la estrategia de diseño curricular utilizada permitió diagnosticar, identificar y proponer un conjunto básico de competencias para la formación de la gestión de la tecnología y de la innovación. Dichas competencias de base deben ser luego ajustadas con picos de especialización según las regiones, los agentes y sectores a los que se dirija dicha formación. De esta forma es posible desarrollar un diseño básico centralizado común que asuma las necesidades y demandas, potencie fortalezas y neutralice debilidades, surgidas del propio estudio del campo interdisciplinar, y al mismo tiempo un proceso de contextualización que produzca nuevos diseños surgidos con la debida descentralización y adaptación local y/o sectorial, a partir de la aplicación de dicho diseño curricular de base por distintos socios internacionales.

Además del diseño curricular, es necesario tener en muy en cuenta las condiciones necesarias para

sus implementación. En este sentido, resultará crucial que en esta fase la maestría internacional EULA-GTEC adopte un enfoque de los contenidos que privilegie los ejercicios de simulación, las prácticas con instrumentos aplicables a los modelos empresariales del entorno local, la estructuración y resolución de problemas del mundo real, la negociación de conflictos vinculados a la puesta en valor del conocimiento, entre otros, introduciendo al estudiante en el manejo de las claves que gobiernan la particular dinámica del proceso innovador actual.

Desde lo pedagógico, la implementación deberá enfatizar modelos de enseñanza y de aprendizaje que re-signifiquen los conocimientos de los estudiantes (tanto el ya adquirido como el nuevo) y los procesos meta-cognitivos, que permitan la formación de capacidades analíticas, habilidades procedimentales (en especial aquellas destinadas a la búsqueda de información y a la gestión de herramientas de gestión), y en particular de competencias actitudinales sobre la esencia de la problemática de la GTI.

La carga horaria (Tabla 1) se encuentra repartida entre horas teóricas y prácticas. Cabe acotar que ambos tipos de carga horaria se deberían mezclar deliberadamente en cada curso y seminario, de forma de producir aprendizajes significativos y de fortalecer el perfil de corte profesional, elegido para la maestría.

En relación al sistema de créditos, se requiere que el diseño curricular se exprese en objetivos que se especifiquen en forma preferente en términos de los resultados del aprendizaje y de las competencias que se han de adquirir. Además, la carga de trabajo del estudiante debe ser la necesaria para la consecución de los objetivos de cada espacio curricular. En este caso, un crédito representa de 24 horas de trabajo, como mínimo necesario para la adquisición de competencias. Este sistema (ECTS) no sólo ha producido mejoras en la calidad de la educación, sino que también mejora la posible movilidad futura y el reconocimiento académico de los estudiantes cuando participan numerosas instituciones universitarias, como es aquí el caso de esta maestría.

La definición de la maestría a distancia también impone condiciones especiales de implementación. Se concibe al entorno virtual para el aprendizaje como un espacio social virtual, es decir no presencial, sino representacional, no proximal, sino distal, multicrónico, que depende de redes electrónicas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países (Bello Díaz 2005). Se incluye aquí el nuevo uso de los tiempos y de los espacios de la educación a distancia, la formación de formadores como condición necesaria de calidad, la incorporación de software de simulación y servicios basados en la web (e-services), el uso de casos locales para la formación, la inclusión de un observatorio PyMEs para el seguimiento de las necesidades tecnológicas y de innovación, el diseño de instrumentos y herramientas adaptadas a este tipo de empresas, y la acreditación de la maestría mediante un proyecto final como área de refuerzo y transferencia en la formación de competencias.

El debate entre los socios del proyecto también identificó la necesidad de una propuesta metodológica centrada en una pedagogía social y en el “modelo de aprender a aprender en competencias”, lo cual impone procesos de aprendizaje y de enseñanza superadores de antiguas modalidades. Estos nuevos procesos de aprendizaje, vinculados a la combinación de formas convergentes, tienen que ver con construir y validar conocimientos y competencias para situaciones nuevas y no sólo transmitir y repetir.

Por tratarse de una carrera interinstitucional de titulación múltiple, cada universidad obrará como sede administrativa a los efectos de recibir las inscripciones de los estudiantes quienes se inscribirán en una sola sede que será responsable del seguimiento académico del mismo.

6 Conclusiones

La gestión tecnológica y de la innovación es por antonomasia un espacio proactivo y relacional de generación, diseño y comunicación de propuestas de distintos rangos de alcance (empresarial, sectorial, territorial, institucional), aunque de naturaleza más bien colectiva en su concepción e implementación. Esto involucra, entonces, conocimiento general de y capacidad de diálogo con los campos de la demanda, de la oferta, y del sistema institucional (incluyendo el financiero y el periodístico), capacidad de potenciación de autoestima entre los actores, y de aspectos más instrumentales como la capacidad de saber organizar consultas específicas y de elaboración de informes (claros, concretos, sintéticos, entendibles) como base eficiente de comunicación. Por otro lado, no es un espacio ni una estructura auto-referente, sino un nodo de una configuración en red. En otras palabras, este campo del saber y de la acción forma también parte de los aprendizajes invisibles del conocimiento (de toda naturaleza), su puesta en valor (innovación) y sus intercambios, con una vertiente local y otra global, con la función de anudar en coaliciones sustentables por proyecto a los actores socio-económicos y políticos.

El enfoque en esta maestría agrega nuevas dimensiones al planteo más microeconómico, que centra en la empresa los procesos de gestión de la innovación. El diseño curricular pivota en el estado del arte tecnológico, aunque también desarrolla capacidades emprendedoras, da soporte a la vinculación de agentes de investigación con nuevas ventanas de oportunidades, al tiempo que cultiva una visión territorial y de cadenas de valor, formando capacidades no sólo lógicas sino dialógicas para trabajar en red, y estimula búsquedas permanentes también de oportunidades desde la demanda.

Otras de las fortalezas de la maestría analizada es la de poseer como característica diferencial un programa curricular con un equilibrio de profundidad en los abordajes (sin excesos academicistas) y el tratamiento de la problemática de gestión. Propone la formación desde el foco central de las competencias, habilidades, herramientas y comportamientos necesarios para la GTI, tanto en el ámbito público como privado. Combina conocimiento técnico, basado en las KETs y la innovación tecnológica relacionada con los ejes prioritarios de desarrollo en la era digital, con competencias y herramientas de gestión. Entre sus contenidos destacan también los vinculados a la gestión del “capital humano”, cubriendo así las facetas sociales del proceso de innovación, e incluso la formación de capacidades metodológicas de investigación para analizar los cambios operacionales.

Los docentes de todas las Universidades socias del Proyecto EULA-GTEC conforman un cuerpo académico sólido para llevar adelante la maestría. Además, está previsto en el proyecto la movilidad de docentes y estudiantes, de forma tal de enriquecer las diversas instancias de formación requeridas, incluyendo pasantías y estadías en universidades europeas.

Debido a la participación de numerosas instituciones académicas de diversos países, la maestría adopta como estrategia central un diseño de competencias de base que deje abierta la incorporación de competencias de especialización demandadas localmente.

Sin embargo, existen importantes diferencias procedimentales en los posgrados de ambas regiones analizadas. A diferencia de Europa, en Latino América hay numerosos puntos de divergencia a resolver: cantidades de créditos requeridos, normas de aprobación, criterios en las titulaciones, reconocimientos de trayectos, etc. Esto hace muy compleja la articulación de posgrados conjuntos entre Universidades latinoamericanas. De hecho es el escollo más importante a resolver en la maestría conjunta.

Como limitaciones, el diseño curricular no puede mostrar la experiencia de implementación y su evaluación. Se sugiere considerar buenas prácticas como la incorporación de formas de seguimiento a los estudiantes una vez graduados (clubes, consejos de sabios, membresías), y certificaciones que permitan una actualización continua y una futura articulación institucional entre los egresados. Estas estrategias también pueden impactar positivamente sobre la retención durante el cursado. Las respuestas a cuál es la conexión entre el aprendizaje organizacional y el apoyo de la universidad en esta materia sólo recibe en este trabajo un pequeño avance.

7 Referencias

- Andreasen, Lars, Coriat, Benjamin y Kaplinsky, Raphael (1995). *Europe's Next Step: Organisational Innovation, Competition and Employment*. Brussels: Routledge.
- Arciénaga Morales, A.A.; Nielsen, J.; Bacarini, H.A.; Martinelli, S.I.; Kofuji, S.T.; García Díaz, J.F. (2018). Technology and Innovation Management in Higher Education—Cases from Latin America and Europe. *Administrative Science*. Vol. 8, n° 11.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2010). Weak Knowledge Demand in the South: Learning Divides and Innovation Policies. *Science and Public Policy* 37: 571–82.
- Arvanitakis, S., Agostinelli, S. et Ouvrard, M. (2013). Partage de compétences dans un réseau d'acteurs. *Revue Management des Technologies Organisationnelles*, vol. 3, pp. 41-52
- Bateson, Gregory y Ruesch, Jurgen (1988). *Communication et Société*. Paris: Edition Seuil.
- Bello Díaz, Rafael E. (2005). Educación Virtual: Aulas sin Paredes. Recuperado el 13/06/2008, de <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>
- Birkinshaw, J., Hamel, G., y Mol, M.J. (2008). Management Innovation. *Academy of Management Review*, vol. 33, n° 4, pp. 825-845.
- Bravo-Ortega, Claudio y García, I. (2007). Cerrando la Brecha Innovativa Latinoamericana: ¿Qué podemos aprender de Corea, Israel y Finlandia? *Serie Estudios Socio-Económicos* 35; Santiago de Chile: Corporación de Estudios para Latinoamérica.
- Debackere, Koenraad, and Reinhilde Veugelers. 2005. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy* 34: 321–42.
- Dosi, Giovanni, P. Llerana y M. Sylos Labini (2006). The Relationships between Science, Technologies and their Industrial Exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'. *Research Policy* 35: 1450–64.
- Dubois, Anna, and Lars-Erik Gadde (2002). Systematic combining: An abductive approach to case research. *Journal of Business Research* 55: 553–60.
- European Commission (1995). *Green Paper on Innovation*. Luxembourg: European Commission.
- European Commission (2014). *Horizon 2020: Key Enabling Technologies (KETs), Booster for European Leadership in the Manufacturing Sector*. Luxembourg: European Commission.
- Hüllermeier, Eyke. (2007). *Case Based Approximate Reasoning*. Dordrecht: Springer.

- Kaldor, Nicholas (1961). Capital Accumulation and Economic Growth. Incluido en F. A. Lutz y Douglas Hague. *The Theory of Capital*. New York: International Economic Association & Macmillan, pp. 177–222.
- Kline, Robert y Rosenberg, Nathan (1986): "An Overview of Innovation", incluido en National Academy of Engineering (1986): *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington: National Academy Press, pp. 275-305.
- Ouvrard, M. (2012). Communiquer avec les populations socialement et géographiquement isolées. Colloque International Développement territorial, patrimoine et tourisme en zones fragiles et menacées. Djerba, Tunisie. *Revue des Régions Arides*, vol. 28 : 2 – Numéro Especial, pp. 609-622.
- Ouvrard-Servanton, M., Lombardo, E., Arvanitakis, S., Metge, M. y Agostinelli, S. (2015). Performer pour constituer une équipe projet : niveaux nécessaires de traduction et de codification, *Revue Management des Technologies Organisationnelles*, vol. 5, pp. 223-235.
- Ravaisson, F. (1997). *De l'Habitude*. Paris: Payot & Rivages.
- Veugelers, Reinhilde, y Bruno Cassiman (2005). R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization* 23: 355–79.
- Wessner, Charles (2008). *An Assessment of the SBIR Program*. Washington: National Academy Press.
- White, Margaret y Garry Bruton (2011). *The Management of Technology and Innovation: A Strategic Approach*. Mason: Cengage Learning.