

HACIA EL MODELADO DEL TUTOR EXPERTO PARA LA REALIZACION DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA APOYO EN LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN POSGRADOS DE INGENIERÍA

Jaquelina E. Escalante, Facultad de Humanidades. Las Heras 727. Resistencia. Chaco.
Universidad de la Cuenca del Plata. Lavalle 50. Corrientes. Facultad de Ciencias Exactas,
Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. jaquelina_escalante@hotmail.com

Sonia I. Mariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. 9 de Julio
1449. Corrientes. Argentina. Universidad Nacional del Nordeste, simarinio@yahoo.com

Susana Marchisio, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura.
Universidad Nacional de Rosario, smarch@fceia.unr.edu.ar

Resumen— Una problemática ampliamente identificada en maestrías y doctorados se relaciona con la elaboración de la tesis de investigación. En particular, las dificultades de los estudiantes se evidencian al momento de formular su proyecto de tesis. Atendiendo a ello y considerando los avances de la Inteligencia Artificial, se propuso desarrollar un Sistema Tutorial Inteligente (STI) como herramienta auxiliar de la enseñanza para cursos de formación en investigación en posgrados de Ingeniería. Un STI simula el desempeño de un tutor humano, experto en el área de su dominio, a los efectos de apoyarlo durante el proceso formativo. Para su construcción se requiere del modelado del experto, del instructor y del estudiante. Conocer las fortalezas, oportunidades y dificultades identificadas por tutores de tesis y profesores de las asignaturas metodología de la investigación, epistemología o taller de tesis constituye un elemento indispensable. En este trabajo se presentan avances relativos al modelado del experto metodológico como *a priori* para la construcción de un STI. Se focaliza en la determinación del conocimiento de expertos del dominio, llevándose a cabo entrevistas a expertos en el área de metodología de la investigación y de su enseñanza. El procesamiento y análisis de los datos relevados permitieron construir una matriz que, a partir de las dificultades identificadas, propone una estrategia de tutorización considerando al STI como el instrumento que la desarrollará.

Palabras clave— *Sistemas Tutores Inteligentes, Metodología de la Investigación, Modelo del Tutor, Redacción de Tesis (Proyectos de Tesis), Ingeniería.*

1. Introducción

Desde la expansión de las carreras de posgrado en nuestro país, algunas investigaciones ponen de manifiesto una brecha importante entre el número de estudiantes que completan sus estudios y aquellos que, habiendo aprobado las asignaturas, no logran avanzar en el desarrollo de sus tesis [1].

Entre las causas que diversos autores han atribuido a este problema, se destacan: la soledad del tesista, cuando éste no se integra en equipos de investigación o no encuentra una dirección acertada; los tiempos restringidos por las exigencias laborales cuando los estudiantes no pueden dedicar el tiempo suficiente por carecer de becas o ayudas de investigación; como también, la escasa formación de los graduados universitarios en investigación y los obstáculos que representa la comunicación de los mismos procesos de investigación y sus resultados a la comunidad científica [2], [3], [4].

El tesista se enfrenta a un problema complejo, abierto y multidimensional. Debe resolverlo conjugando los saberes propios de su disciplina, con las inquietudes, motivaciones e intereses que en relación con los vacíos en el conocimiento disciplinar, él mismo y su director vislumbran y los procedimientos y estrategias del dominio metodológico requeridos para la formulación y escritura preliminar del proyecto [5]. En este contexto, el Docente/Tutor, es responsable de proporcionar el “contenido de aprendizaje”, actuando en calidad de experto en el dominio del campo de conocimiento metodológico, aportando conceptos, pero además acompaña y apoya promoviendo la emergencia y desarrollo de los procesos cognitivos complejos requeridos para alcanzar la resolución del problema con diversas estrategias [6], [7].

Sotero Rodríguez León [1] establece que la figura de un tutor de tesis ha sido concebida como una persona con experiencia investigativa, con disponibilidad de tiempo y conocimientos en determinada área, inclinado a colaborar con otras personas en la elaboración de investigaciones. La colaboración se restringe a veces a opinar en lo referente a la formulación de objetivos, metodología a utilizar, revisión de la redacción y a proporcionar referencias bibliográficas respecto a la investigación en curso [[8] citado en [1]].

Según Carlino [9] la formación en investigación es un proceso largo y continuo; investigar requiere de formación en la práctica. Elaborar una tesis de posgrado es usualmente el camino para iniciarse en la cultura de la investigación, cuyas prácticas y valores centrales suelen aguardar a los tesistas de forma implícita.

Autores como Eco y Ferreiro [10] han reconocido, en distintas épocas, y cada vez con mayor énfasis y mayor apoyo en los resultados de la investigación empírica, que más allá del buen acompañamiento del director de tesis y de su equipo de investigadores, la formulación de proyectos de tesis y la elaboración de la tesis por un estudiante de posgrado sin mayores antecedentes en investigación no sólo requieren esfuerzos personales y una suerte de saber tácito, sino que demanda un conocimiento reflexivo y sistematizado, que puede y debe ser enseñado [11].

Desde el año 2007, el dictado de las asignaturas que en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (FCEIA – UNR) integran el área de Fundamentos Metodológicos para la Investigación en las carreras de doctorado y maestría, se dictan en modalidad a distancia en entorno virtual. La mediación

tecnológica en esta instancia de formación facilita el intercambio de experiencias, el sostenimiento de las cercanías del tesista con la institución y los directores, y el debate interdisciplinario sobre proyectos entre pares.

Es así como se posibilita que todos estudiantes de los posgrados de la FCEIA, incluso los que se encuentren realizando pasantías de investigación fuera del país o residan en otras ciudades, puedan tener acceso a una formación o complementación relevante en el área coherente con los objetivos de las carreras provistas por la propia institución, con un entorno tutorial que apoya al tesista, sumando a la tarea formativa del director de tesis.

Cabero-Almenara [12] afirma que la Educación a Distancia (EaD) es de gran ayuda para favorecer la Inclusión Educativa (IE), es decir, para alcanzar una educación para todos. Así la UNESCO [13] señala que es una importante estrategia que podría hacer una contribución definitiva para la solución de los problemas de acceso, calidad y equidad en la educación.

Según Del Río et. al [14] “*la propuesta de cursados con modalidad a distancia en entorno virtual desde las instituciones de educación superior se ve favorecida especialmente en el ámbito de los posgrados*”. El estudiante tiene la posibilidad de adecuar el ritmo de la capacitación a su realidad, sus intereses, tiempo disponible, dificultades, no siendo necesario el abandono de su lugar de residencia ni de sus actividades habituales [13], [14].

También en este contexto, el educador, como diseñador y ejecutor de su práctica, es quien debe seleccionar los medios y recursos más adecuados a su alcance, saber administrarlos con fines educativos e integrarlos en estrategias didácticas para promover los aprendizajes buscados. Para lograrlo, debe en primer lugar estudiarlos, conocerlos, investigar sus posibilidades y evaluar su práctica [13], [14], [15], [16], [17].

Del Río et. al [14] mencionan que los resultados del análisis de la experiencia de dictado y de apoyo tutorial a distancia en asignaturas como Metodología de la Investigación en doctorados y maestrías, y de Talleres de Tesis en carreras de maestría en la FCEIA – UNR indican que, al momento de elaborar su proyecto, los estudiantes manifiestan diversas dificultades. Las mismas se vinculan con los procesos cognitivos que deben poner en juego en la distinción y definición de problemas y objetivos de investigación, en la visualización de posibilidades de diferentes diseños de investigación, en la percepción del proyecto como una planificación del proceso de construcción del conocimiento y en la comprensión de su rol como un instrumento teórico, metodológico y técnico básico para el desarrollo de la investigación sustento de la tesis [18], [19], [20].

Aunando investigación y desarrollo en Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) resulta factible diseñar herramientas que aporten a la solución de este problema, más aún cuando se considera la modalidad de dictado on line. Justamente los STI adaptativos se encuentran entre los más sofisticados sistemas de Educación y/o Instrucción Asistida por Computadora (EAC/IAC) que modelan a un experto, un instructor y a cada estudiante, mediante un diálogo personalizado e inteligente [21], [22], [23] En todos los casos, se hace uso de tecnologías de la Inteligencia Artificial (IA) incorporando además elementos de pedagogía y comunicación.

Los STI han evolucionado desde sus inicios y son un ejemplo de sistemas educativos adaptables. La adaptabilidad es una importante característica de estos sistemas, pues en lugar de presentar información estática, el conocimiento es desplegado de manera

personalizada y dinámica al estudiante de acuerdo a su propio comportamiento. Es así como cada uno recibe retroalimentación de acuerdo a su interacción con el sistema y puede trabajar con reglas que permiten encontrar habilidades dominadas por los estudiantes y reforzar aquellas en donde se detectan carencias en su comprensión.

Según diversas definiciones, un Sistema Tutor Inteligente (STI) “es un sistema de software que utiliza técnicas de IA para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo” [23], [24], [25]. Básicamente consta de los siguientes componentes:

- un **módulo del dominio del conocimiento**: la base de conocimiento del tutor, todos los conceptos y relaciones necesarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, contenidos esenciales de metodología de la investigación para la redacción de proyectos de investigación de tesis de posgrados-,
- un **módulo del estudiante** capaz de definir el conocimiento del estudiante en cada punto durante la sesión de trabajo,
- un **módulo del tutor**: que genera las interacciones de aprendizaje basadas en las discrepancias entre el especialista y el estudiante y finalmente
- la **interface** con el usuario, que permite la interacción del estudiante con un STI de una manera eficiente [26].

Este trabajo presenta la visión del experto en fundamentos de metodología de la investigación como guía metodológico para modelar y diseñar un sistema tutor inteligente, orientado a la enseñanza de la formulación de proyectos de investigación de tesis en posgrados de Ingeniería.

Cabe aclarar que el módulo tutor tendrá como propósito brindar al estudiante material pedagógico sobre el tema a enseñar, colaborando con la tutoría humana a distancia, para una mejor comprensión del saber investigar en el ámbito de la ingeniería, a partir del desarrollo de ese saber formular un proyecto de investigación, monitorizándolo, teniendo en cuenta el modelo del estudiante desde sus características personales que condicionarán el aprendizaje, así como las de su comportamiento y evolución. Además, se deberán utilizar las estrategias pedagógicas más adecuadas para lograr la escritura del proyecto y así la titulación deseada.

Por lo expuesto, el objetivo principal del trabajo, es caracterizar la visión de los expertos en temas de Metodología de la Investigación, orientadas a la elaboración de un proyecto de investigación de tesis de posgrados como recurso para el modelado y diseño del módulo del tutor de un STI.

2. Metodología

Los STI permiten la emulación de un tutor humano a través de un módulo del dominio, para determinar qué enseñar, cómo enseñar y a quién enseñar. Al respecto, no existen desarrollos de sistemas tutoriales inteligentes en este dominio específico [5]. Esto hace que el relevamiento de información tenga carácter exploratorio. Para el desarrollo del STI se requiere por ello reunir, analizar y construir datos de diversas fuentes, bibliográficas y empíricas, sometidos luego a contrastación.

Específicamente, en lo metodológico, y a los fines de este trabajo, se consideró apropiado abordar un esquema, donde los pasos del proceso guiaron cada una de las instancias siguientes. Las mismas se agrupan en 4 (cuatro) diferentes fases:

- **Fase 1: Revisión Bibliográfica.** Búsqueda o revisión exhaustiva de la bibliografía para la actualización de los contenidos planteados en el estado del arte y marco teórico, a modo de verificar si en el ámbito académico – científico, y con el correr de los meses, otros autores han abordado proyectos o investigaciones en los cuales se contemple la temática elegida, así como contrastar las dimensiones que se consideren relevantes al momento de analizar al estudiante desde este tipo de estudios. Con ese objetivo se consultaron bases de información conteniendo el análisis de documentos, y proyectos de investigación de alumnos de posgrado para completar la información recabada.
- **Fase 2: Entrevistas a expertos.** Se entrevistaron 6 expertos académicos e investigadores que desempeñan el rol tutor – docente en el área de Metodología de la Investigación y Talleres de Tesis en carreras de posgrado de Ingeniería. La entrevista, aplicada con fin exploratorio, estuvo destinada a la recolección de información empírica que orientara la identificación de aquellas competencias conceptuales, metodológicas y humanas, procedimientos y actitudes a considerar para modelar un tutor de un alumno de tesis de posgrado. Se realizaron entrevistas semiestructuradas, indagándose en ellas, acerca de lo que los expertos consideran indispensable encontrar logrado, en un plan o proyecto de investigación de tesis, teniendo en cuenta, entre otros aspectos:
 - ✓ Pasos de un proceso de investigación;
 - ✓ Formulación del problema y construcción del objeto de estudio;
 - ✓ ¿Cuáles son las claves de un proyecto de tesis bien formulado?
 - ✓ Los objetivos de la investigación y su formulación;
 - ✓ Los errores más frecuentes que cometen los estudiantes y cómo ayudarlos a resolverlos.

En este caso se aplicó un enfoque cualitativo [27]. El mismo se estructura a partir de la transcripción y el análisis de contenido de las entrevistas, contrastado y compartido éste por las autoras de este trabajo. De acuerdo con Taylor y Bogdan [28], la investigación cualitativa es aquella “*que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable*”.

Los aspectos considerados en las entrevistas a tutores expertos del área de Metodología de la Investigación y Talleres de Tesis de la FCEIA, y las cuestiones en las cuales se profundizó, de cada respuesta emitida por el entrevistado, considerando su experiencia en tutorización y redacción de proyectos de investigación, los protocolos de enseñanza utilizados por estos docentes investigadores, y el tipo de situación o perfil de estudiante son:

- ***Experiencia en formulación de proyectos de investigación*** y en especial, acerca de *su participación en proyectos o becas de I+D en el grado o en actividades profesionales.*
- ***Experiencia en Tutorización de alumnos de posgrado***, y en particular, sobre el *tiempo estimado dedicado a la tarea de tutorización en posgrado.*

- **El proyecto de tesis y como lo define, profundizando acerca de su estructura y fases de elaboración**, a saber:
 - *El Problema de Investigación: Formulación del problema y construcción del objeto de estudio,*
 - *La recolección de datos y su inserción en el plan.*
 - *La determinación de las técnicas de investigación.*
 - *Los aspectos metodológicos básicos. (Métodos cuantitativos, cualitativos. Integración de esos métodos. Tipos de estudios)*
 - *Plan de trabajo (titulo, cronograma, etapas)*
 - *Aspectos formales (referencias, citas)*
- **Las claves de un proyecto de tesis bien formulado**, a juicio de los expertos. Este aspecto fue preguntado, dejando a los expertos responder libremente según su criterio. Al respecto, y atendiendo a lo que se sostiene desde el campo de la metodología de la investigación, se esperó que los tutores expertos se expresarán teniendo en cuenta aspectos tales como:
 - *Elección del tema*
 - *Delimitación precisa del problema de investigación*
 - *Búsqueda y sistematización de información sobre el problema /elaboración del estado del arte. (Implica búsqueda de bibliografía indagando y valorando acerca de lo que se conoce sobre el tema y el problema, las posibles formas de abordarlo, las perspectivas teóricas y posibles enfoques metodológicos*
 - *Conceptualización / Construcción del Marco Teórico*
 - *Formulación de objetivos claros, precisos, alcanzables y evaluables*
 - *Identificación de las variables involucradas y la forma en la que las mismas se vinculan operativamente en el marco del problema*
 - *Diseño Metodológico (enfoques) para el logro de objetivos, en coherencia con el problema y el marco teórico.*
 - *Identificación de las unidades de análisis / selección de instrumentos y criterios de aplicación para recolección de datos*
- **Los errores más frecuentes que cometen los estudiantes; A qué atribuye esos errores/ obstáculos; el o los tipos de error/ dificultad que podría considerarse “común a todos los estudiantes” y cómo ha orientado a los estudiantes frente a los mismos.**
- **Los aspectos, etapas del proceso de formulación del proyecto que consideran según la experiencia, que el estudiante enfrenta las mayores dificultades en su proceso de aprendizaje.** Con referencia a ello se indago asimismo acerca de:
 - *La influencia o no de la formación en escritura académica en el pregrado sobre la escritura del proyecto de investigación de tesis.*
 - *La influencia o no del hecho de tratarse de egresados de ingeniería.*

- Las estrategias pedagógicas/ docentes que ha puesto en juego para facilitar que el estudiante pueda superarlas
- **Fase 3:** Análisis de las 6 (seis) entrevistas. Se llevó a cabo análisis interpretativo del contenido, compartido y contrastado por el equipo de autoras de este trabajo; buscando determinar los aspectos que, a consideración de los expertos, influyen al momento de la redacción de un proyecto de investigación de tesis en distintas carreras y en especial en carreras de Ingeniería.
- **Fase 4:** Elaboración de conclusiones. A partir de los resultados obtenidos se elaboraron las conclusiones preliminares, respondiendo a los principales interrogantes de investigación/hipótesis planteados en el trabajo

3. Resultados

Los Sistemas Tutoriales Inteligentes permiten la emulación de un tutor humano para determinar qué enseñar, cómo enseñar y a quién enseñar a través de un módulo del dominio. Es aconsejable que la implementación de un STI presente un diseño ajustado al contexto.

En las entrevistas, cada experto se presentó y comentó sobre su formación de grado, la experiencia en la formulación de proyectos de investigación y la experiencia en tutorización de alumnos de posgrado. Los expertos entrevistados son egresados de diversas carreras, algunos egresados de las llamadas ciencias duras y otros, del área de las ciencias sociales, no necesariamente relacionados con la investigación. En todos los casos, los entrevistados presentan una experiencia mayor a 15 años como directores o co-directores de proyectos de investigación, destacándose que forman investigadores, en el marco de becas o dirigen profesionales que se encuentran realizando estudios de doctorado o de maestrías que requieren de realización de tesis. Así mismo se desempeñan como docentes en materias del área de fundamentos metodológicos de la investigación o talleres de tesis o tesinas, tutorizando alumnos que son dirigidos por otros directores.

El análisis de las entrevistas permitió sistematizar la visión de los expertos, quienes determinaron como principales puntos de quiebre o dificultad de los estudiantes los expresados en la Tabla 1. En la misma tabla se incorporan además las estrategias pedagógicas que los expertos ponen en juego para ayudarlos y orientarlos en el proceso de redacción del proyecto. Esta información surgió del análisis de las entrevistas a partir de valorar en cada caso: la disciplina de base, las prácticas y opiniones esgrimidas, los métodos y estrategias que desarrollan como docentes, las propias definiciones acerca del proyecto de tesis y las claves de un proyecto innovador y realizable.

Tabla 1: Principales puntos de quiebre o dificultad de los estudiantes tutorizados, detectadas por los expertos entrevistados y las correspondientes estrategias de tutorización

DIFICULTAD O PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE TUTORIZACIÓN
-----------------------	-------------	----------------------------

HACIA EL MODELADO DEL TUTOR EXPERTO PARA LA REALIZACIÓN DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA APOYO EN LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN POSGRADOS DE INGENIERÍA

<p>Definición del tema</p>	<p>El estudiante, en algunos casos, carece del tema o de ideas acerca de algún posible problema de tesis; también hay quienes dudan entre varios posibles.</p> <p>Aspecto más frecuente en las Maestrías. En el caso de los doctorandos, no se suele presentar esta dificultad, dado que casi siempre están incluidos en proyectos más grandes con un equipo de investigación con línea de trabajo que permite orientar o ayudar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ayudar al estudiante en hacer una introspección para encontrar cuestiones en las que se está interesado dentro o fuera de su disciplina. ● Orientar al estudiante a pensar primero en áreas amplias o campos de interés y luego recién en temas más concreto.
<p>Formular problemas de investigación, y las estrategias para la solución de esos problemas</p>	<p>Para realizar un trabajo, concretamente, se debe definir con claridad y acotar en problema a tratar.</p> <p>Muchas veces los alumnos no dimensionan el tamaño o alcance de su tema de interés, siendo un obstáculo al momento de analizar la factibilidad para definir los objetivos del plan.</p> <p>Algunas opiniones de los expertos indican que en las Ciencias Sociales o Humanísticas esto es menos problemático que en las Ciencias Duras e Ingenierías</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se orienta al estudiante a pensar y repensar las cuestiones una y otra vez y desde distintos puntos de vista. ● Relectura de bibliografía sobre la elaboración y delimitación de problemas que aparecen en todos los textos de los apuntes de Metodología de la investigación <ul style="list-style-type: none"> ● Pensar problemas que se relacionen con líneas de investigación que se desarrollen en la Facultad donde se desarrolla el posgrado o en otras instituciones ● Pensar en el problema de investigación y cualquier tarea de investigación como una tarea de “resolución de un problema”, así cuanto mejor se plantea y comprende el estudiante el problema, más fácilmente se transitan luego las otras etapas de proyecto <p>No hay una única forma de expresar los problemas de investigación, esto puede hacerse a través de una o algunas preguntas, que se contestarán luego en el proyecto. Esas preguntas constituyen también una manera de resumir el problema. Trabajar con el estudiante en esas preguntas es importante, porque ello facilita el determinar luego las actividades de investigación</p>

HACIA EL MODELADO DEL TUTOR EXPERTO PARA LA REALIZACIÓN DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA APOYO EN LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN POSGRADOS DE INGENIERÍA

<p>Unidad de Análisis – Variables que la componen</p>	<p>Una Unidad de Análisis, sólo puede formularse en un proceso de investigación cuando se han formulados el tema, los problemas e interrogantes centrales.</p> <p>Suele presentarse con menor dificultad para los estudiantes formados en Ciencias como las Ingenierías</p>	<p>Dependiendo del perfil del estudiante, una o más actividades o ejemplos que lo ayuden a hacer una “bajada” temática a su tema en cuestión</p>
<p>Búsqueda de fuentes bibliográficas (Marco Teórico – Estado del Arte)</p>	<p>Exceptuando los casos de alumnos de doctorados o maestrías, que, suelen pertenecer a equipos de investigación consolidados en una línea de trabajo, el alumno entra al posgrado, con un bajo nivel de formación en lectura, abordaje crítico de un texto, trabajo con fuentes bibliográficas complejas, lectura de artículos académicos en revistas de investigación en la biblioteca de la Facultad o bibliotecas digitales, repositorios digitales y la capacidad de plantear problemas en base a esa búsqueda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El tutor propone espacios de trabajo que enfrenten al estudiante con la necesidad de profundizar una idea o tema (para el experto en investigación “investigar es interrogar la realidad”). ● Se trabaja con el estudiante para que pueda familiarizarse con informes y proyectos de investigación antes de intentar hacer el propio; una lectura de artículos académicos en revistas de investigación en la biblioteca de la Facultad o bibliotecas digitales, repositorios digitales, y en las clases de talleres, el intercambio de ideas donde otros compañeros más avanzados en sus proyectos de investigación, expongan lo producido o en ejecución. ● De ser necesario contactar otros docentes que hacen investigación en la disciplina del tema elegido; leer sobre los posibles temas y hablar con profesionales del área de interés
<p>Definición de objetivos de acuerdo a la dimensión de la tesis.</p>	<p>Los estudiantes, tienden a dimensionar las tesis de manera inadecuada y se plantean objetivos imposibles de lograr en tiempos normales.</p> <p>Algunos tipos de obstáculos en esta categoría, que se presentan en los estudiantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La confusión entre objetivos y actividades, 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dado que los objetivos propuestos para el trabajo orientan todos los pasos posteriores y el sentido de su enunciación es precisamente facilitar estos pasos, los expertos coinciden en que su adecuada y detenida elaboración y enunciación se ha de hacer, para que el estudiante, de este modo vea con más claridad qué es lo que se propone hacer.

	<ul style="list-style-type: none"> - La confusión entre objetivos formales del trabajo y objetivos personales, - La confusión entre objetivos específicos y pasos y, La enunciación de objetivos específicos que meramente repiten el/los objetivos generales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● A través de ejemplos de objetivos de otros proyectos de investigación o apuntando a que el estudiante reflexione acerca de lo que espera lograr o resolver con la realización del trabajo.
<i>Acompañamiento del director</i>	<p>El acompañamiento del director y la interacción con el mismo potencia los intereses investigativos.</p> <p>En algunos casos el estudiante carece de un acompañamiento suficiente o de un director con sólida formación en investigación, durante el proceso de formulación de su trabajo final.</p> <p>En otros casos, al iniciar la redacción del proyecto de investigación debe localizar un director disciplinar, lo expuesto influye en lo que se denominaba anteriormente como, <i>la soledad o desorientación en las etapas de redacción.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Algunos estudiantes definen sus intereses en actividades de I+D, a partir del trabajo mancomunado con el director o equipo de trabajo. ● En ocasiones los estudiantes responden a las convocatorias o indicaciones de los directores según sus tiempos. En general los sujetos formados en disciplinas tecnológicas carecen de formación en escritura académica.

Fuente: Elaboración propia

De las entrevistas realizadas, respecto de las opiniones de los expertos, se destaca que, existe en ciertos casos, una separación entre la actividad profesional y la práctica académica del estudiante, por lo cual, además de lo expuesto en la Tabla 2 se evidenció en numerosas situaciones que el estudiante de posgrado, que tiene un marcado perfil laboral como ingeniero, y menor contacto con el ambiente académico, tiene mayores dificultades para encarar la redacción de un proyecto de tesis.

Según los expertos, el hecho de ser Ingenieros al momento de ingresar a una carrera de posgrado, maestría o doctorado y realizar el proyecto de investigación, se presenta como una “dificultad”. Lo expuesto se fundamenta en el perfil de ingeniero, con preeminencia de lo profesional por sobre lo científico al que apunta la formación de ingenieros en nuestro país. Con referencia a ello, se destaca que es porcentualmente escasa la participación de estudiantes de ingeniería en proyectos de investigación, así como que a los efectos de la realización del proyecto fin de carrera, se solicita a los estudiantes la aplicación de conocimientos para el desarrollo o la innovación acorde al perfil profesional.

La respuesta de los mismos a esta cuestión permite categorizar a los estudiantes de Maestrías y Doctorados en temas de Ingeniería en alguno de los siguientes perfiles:

- Ingenieros, que, finalizadas las carreras de Grado, obtienen la titulación y se dedican a su realización o actividad meramente profesional alejándose de lo

académico, y que por algún motivo de índole personal o requerimiento del lugar donde se desempeñan profesionalmente cursan estudios de posgrado. Muchas veces, a pesar de ser expertos en elaboración de proyectos laborales/profesionales/de desarrollo, presentan dificultad en identificar la lógica que subyace en la formulación de un proyecto de investigación. Además de las dificultades ya expresadas en la Tabla 2, esto se refleja en varios momentos, tales como en la delimitación de las partes o etapas del proyecto y en la identificación de lo que debe contener la sección de Métodos o metodología a seguir en la ejecución del mismo.

➤ Ingenieros que se involucran en actividades profesionales, pero también se desempeñan en docencia con acercamiento a lo académico, ejerciendo como profesores en carreras relacionadas a su formación disciplinar, y teniendo acceso a artículos académicos- científicos, aunque no pertenezcan a grupos de investigación. Este segundo grupo presenta también las dificultades citadas en la Tabla 2, pero su trabajo en el ámbito académico, compartiendo espacios y momentos con docentes e investigadores representa un apoyo adicional;

➤ Ingenieros que al titularse continúan en el ámbito académico científico integrando equipos de investigación, familiarizados con lecturas y escritos de esta índole. Para los expertos consultados, esta característica del grupo, no asegura un éxito inicial en la redacción, sin embargo, algunas cuestiones o dificultades de las mencionadas se ven disminuidas. No son ajenos a su trabajo cotidiano, el uso común de términos científicos, la búsqueda bibliográfica, las estructuras propias de una redacción académica, los conceptos como marco teórico, estado del arte, objetivos, las formas de referenciar y citar autores, entre otros. En este grupo, si bien al momento de redactar el plan o proyecto, presentan inconvenientes, disponen de apoyo del equipo de investigación al que pertenecen, de los mismos directores o co-directores de dicho proyecto, aun cuando puedan o no ser directores de la tesis del posgrado que realizan.

También se debe destacar como un resultado adicional que surge del análisis realizado que en muchos casos: i) los estudiantes encaran sus estudios de posgrado sin contar previamente con un director formado en aspectos metodológicos, siendo en estos casos el tutor – docente de las asignaturas de Metodología o Talleres de Tesis los primeros en orientar a los estudiantes en estos temas. ii) los expertos coinciden que la elaboración de un proyecto de investigación de tesis no se logra sólo con disponer de un buen director, un equipo de investigación, experiencia o tiempo para redactar o saber combinar bibliografía. Es menester además la motivación personal.

4. Conclusiones

Este trabajo se enmarca en un proyecto que propone el diseño y desarrollo de un Sistema Tutorial Inteligente como herramienta de las TIC en procesos educativos a distancia, con la finalidad de mediar el acompañamiento en el proceso de redacción de proyectos de finalización de los estudios de posgrado. Por lo expuesto, se busca modelar el conocimiento de los investigadores, profesores y expertos en temas referentes a contenidos de Metodología de la Investigación y Talleres de Tesis.

Para ello se recabó información de primera mano a través de entrevistas a expertos que expusieron en la misma incluso más elementos que los analizados, trascendiendo el

objetivo de este trabajo. Entre estos aspectos, se considera valioso a los fines de modelar el STI, el identificar cómo estos han adquirido y diseñado el conocimiento metodológico a lo largo de su trayectoria académica.

Con referencia a este trabajo han resultado de gran valor los hallazgos, considerando las ideas que deben aportar como tutores en el proceso de elaboración del proyecto y cómo asegurar la asimilación por parte del estudiante de una manera eficaz, eficiente, fiable y adecuada para lograr un trabajo de calidad.

Asimismo, se destaca como resultado la categorización de diferentes tipos de estudiantes, habiendo definido tres perfiles diferenciados. Con referencia a esto, cabe considerar algunos rasgos de la Ingeniería como profesión. Siendo esencialmente creativa, los saberes confluyen en ella como productos de procesos de investigación e innovación en ciencia y tecnología, evolucionando en la búsqueda de soluciones a problemas complejos. Para ello el ingeniero formula y ejecuta proyectos integrando equipos de trabajo. En este proceso desarrolla, innova, gerencia tecnología, comunica y fundamenta ideas, explora alternativas y procedimientos, operando con distintas variables para satisfacer una determinada necesidad de diseño. Esto supone tomar decisiones para arribar a la mejor solución de un problema. Si bien en todo ello subyacen actividades investigativas, la actividad del ingeniero se orienta al desarrollo, al diseño y la innovación. Los tipos de proyecto que habitualmente un ingeniero profesional formula difieren de los típicos proyectos de investigación científica. Esto se constituye, a la luz de los resultados hallados, en una dificultad importante que enfrenta un ingeniero profesional en la formulación de su proyecto de tesis basado en investigación.

Los hallazgos explicitados en este trabajo se constituyen en una guía para modelar el dominio del experto y diseñar un STI de apoyo virtual adaptada a los perfiles del Ingeniero tesista. Éste en compañía de su director, debe recorrer el proceso de búsqueda, localización, recopilación, y evaluación de la información relevante para acotar, definir y organizar el conocimiento requerido para el diseño de la propia investigación de tesis. En esto se encuentran involucrados, el definir el problema a abordar y visualizar las posibles y rigurosas vías científicas para su solución.

5. Referencias

- [1] Sotero Rodríguez León, N. (2010). *Tesis doctoral: Modelo de Formación del tutor de Tesis*. Facultad de Educación de la Universidad Nacional de educación a Distancia – UNED.
- [2] Carlino, P. (2003) *La experiencia de escribir una tesis: Contextos que la vuelven más difícil*. En II Congreso Internacional Cátedra UNESCO Lectura y Escritura. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso.
- [3] Wainerman, C. y Sautu R. (comp.) (2001). *La trastienda de la Investigación*. Buenos Aires: Lumière (reimpresión ampliada; primera edición de 1997, Editorial Belgrano)

- [4] Vargas Franco, A. (2016) *La escritura académica en el posgrado: la perspectiva del estudiante. Un estudio de caso*. REDU. Revista de Docencia Universitaria. Vol. 14(1), enero-junio 2016, pp. 97-129 -ISSN: 1887-4592
- [5] Escalante, J., Marchisio, S., Mariño S. (2015) *Modelado y Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente, basado en conocimiento procedimental y cualitativo, orientado a la Enseñanza de la Formulación de Proyectos d Investigación en Posgrados de Ingeniería*. Plan de tesis aprobado Doctorado en Ingeniería. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. UNR.
- [6] Díaz Alarcón, M. V. (2012) *La formación para la investigación de los docentes universitarios como agentes de cambio ante los nuevos desafíos*. Didasc@lia: Didáctica y Educación, III(1): pp. 13- 24, 2012
- [7] Castelló, M. (2014). Castelló, M. (2014). *Los retos actuales de la alfabetización académica: estado de la cuestión y últimas investigaciones*. Revista Enunciación, 19, 2. Disponible en:
<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/view/8256>
- [8] Garrita Ruiz, A. y López Avalos, M. (1989). *Tutoría: el Perfil del docente en el Posgrado. Segundo Seminario Latinoamericano de Posgrado*. Univ. de Lima, Perú. 26-29 de Marzo 1989. Disponible en:
http://www.posgrado.unam.mx/publicaciones/ant_omnia/17/11.pdf
- [9] Carlino, P. (2003). *Alfabetización académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles*. EDUCERE: La Revista Venezolana de Educación, 6(20): pp. 409-420, 2003a.
- [10] Eco, U. (1999). *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Editorial Gedisa. 272 p.
- [11] Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- [12] Cabero Almenara, J. (2016). *La educación a distancia como estrategia de inclusión social y educativa*. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia. Edición N° 15. febrero 2016- ISSN2007-4751
- [13] Maya Betancourt, A. (1993) *La Educación a Distancia y la Función Tutorial*. Oficina Subregional de Educación de la UNESCO para Centroamérica y Panamá UNESCO – SAN JOSE.
- [14] Del Rio, P., Ferrara, S., Marchisio, S., Concari, S. (2017). *Metodología de la Investigación a distancia*. Mejora continua en posgrados de Ingeniería. Congreso Latinoamericano de Ingeniería (CLADI 2017). 13, 14 y 15 de septiembre de 2017. Paraná - Entre Ríos – Argentina. (pp. 2-7)
- [15] Marchisio, S. y Ortega Carrillo, J. A. (2013) *Educación Virtual Afectiva en la Formación de Investigadores*. Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento Publicación en línea (Semestral) Granada (España) Época II Año XIII Número 13 Vol. II Julio-diciembre de 2013 ISSN: 1695-324X.

- [16] Dorrego, E. (2016). *Educación a distancia y evaluación del aprendizaje*. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm. 50. Art. 12. 15-Jul-2016 Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/50/dorrego.pdf>
- [17] Cardona Roman, D. M. y Sánchez Torres, J. M. (2011). *La educación a distancia y eLe-learning en la sociedad de la información: una revisión conceptual*. REvista UIS Ingenierías, Volumen 10, No. 1, pp. 39 - 52, Junio 2011; Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, UIS
- [18] Ambrosini, C., Mombrú Ruggiero, A. (2017) *Bendita tesis: tribulaciones personales e institucionales*. Revista Perspectivas Metodológicas N°19. Vol. II. Año 2017
- [19] Pérez Rave, J. I. (2015) *El artículo de revisión sistemática como vehículo de escritura, investigación y publicación en Ingeniería*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Número 64: pp. 70-77, enero-abril 2015
- [20] Parras, C. A. (2013). *Retos y problemáticas de los doctorados en Ingeniería Simposio sobre formación investigativa en doctorados*. XII Congreso La Investigación en la Pontificia Universidad Javeriana: www.javeriana.edu.co/congresodeinvestigacion2013
- [21] Lama, M. y Sánchez, E. (eds.). (2005). *Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación*. Actas del Taller de la CAEPIA'05 (XI Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial)
- [22] Sánchez Vila, E. M. y Lama Penín, M. (2007) *Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la educación*. Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial. No.33, pp. 7-12. ISSN: 1137-3601. © AEPIA (<http://www.aepia.org/revista>)
- [23] VanLehn. K. (2006). *The Behavior of Tutoring Systems*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 16:227-265
- [24] Anderson, J. R.; Matessa, M., Lebiere, C. (1997). *ACT-R: A theory of higher level cognition and its relation to visual attention*. Human-Computer Interaction, 12(4), pp. 439-462.
- [25] Gordillo Guillen, A., Andrade Gómez, H., Rivera López, R. (2017), *Modelo de un sistema tutor inteligente para el desarrollo del pensamiento computacional* Revista Investigación Educativa Journal CIM Vol. 5, Núm. 2 Coloquio de Investigación Multidisciplinaria. ISSN 2007-8102 pp 1479 – 1485. Agosto – septiembre 2017
- [26] Escalante, J.E., Mariño, S. I. Marchisio, S. Godoy, M. V. (2018) *Modelo de Sistema Tutor Inteligente de Apoyo en la Realización de Proyectos De Investigación En Posgrados En Ingeniería*. 20° edición WICC 2018, Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, 26 y 27 de abril de 2018. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE. Corrientes, Argentina
- [27] Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista L. (2014) *Metodología de la Investigación*. Edit Mc Graw Hill. 6ta. Edición. ISBN: 978-1-4562-2396-0. 632 p.

HACIA EL MODELADO DEL TUTOR EXPERTO PARA LA REALIZACION DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA APOYO EN LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN POSGRADOS DE INGENIERÍA

- [28] Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación La búsqueda de significados*. Edit PAIDOS. ISBN: 84-7509-816-9. (pp. 19-20).