



INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA

ING. BENJAMÍN JARUFE

La incentivación y difusión de la investigación es una de las tareas fundamentales de la Universidad.

Es obvio que un profesor capaz de realizar investigación en la ciencia que enseña tendrá un potencial pedagógico mucho más alto que el que simplemente repite un texto. El que investiga vive directamente el espíritu de la verdadera ciencia. Un profesor que investiga sabe mucho más lo que enseña que uno que no investiga.*

Un estudiante cuyos profesores investigan y que él mismo es capaz de realizar investigaciones, está mucho más preparado que uno que no está en esta situación. Comprende mucho mejor lo que estudia; es capaz de comprender una serie de sutilezas del conocimiento científico que se escaparían si no se hubiera adentrado en la ciencia viva.

Pero, la investigación en la Universidad tiene, además, una gran importancia humana porque permite estudiar una serie de problemas de la realidad tecnológi-

ca y social donde funciona la Institución; y este estudio abre las puertas para una serie de planteamientos y, a veces, de soluciones teóricas que pueden ser de enorme utilidad para superar los problemas que aquejan la vida colectiva en países como el nuestro.

Por lo tanto, no sólo es importante que la investigación científica sea realizada por profesores y estudiantes en la Universidad, sino que es una urgente necesidad desde el punto de vista pedagógico, profesional y social.

La investigación se define como la actividad intelectual orientada hacia el logro de nuevos conocimientos de manera teórica, sistemática y comprobable.

La Investigación Aplicada es aquella cuyo propósito fundamental es dar solución a problemas prácticos y que sólo indirectamente se interesa en la obtención de un conocimiento nuevo.

TECNICA DE LA INVESTIGACION

1. BASES CONCEPTUALES

La investigación es, en términos simples, un proceso encaminado a esclarecer, analizar, comprender, describir, explicar

* Dr. Francisco Miró Quesada C. "Boletín" de la U. de Lima Nº 6-7.

y comprobar verdades y realidades que antes de la investigación no eran suficientemente conocidas. Es el paso que permite avanzar o traspasar el límite de lo conocido, ampliando o profundizando el campo del saber.

La "novedad" es una de las características más importantes de la investigación. Sin embargo, no debemos llevar el rigor científico al extremo de considerar que investigación científica es sólo aquello que significa un aporte original, que amplía y engrandece al saber humano en algo así como, un gran descubrimiento.

No se puede pretender que todos los investigadores descubran nuevas leyes o modifiquen sustancialmente teorías. Pero tampoco debemos admitir que se considere investigador a aquel que estudia y logra conocimientos que son sólo nuevos para él y no para los que trabajan en el mismo campo.

2. ELECCION DEL TEMA PARA TESIS

El punto de partida de la tesis no es cumplir, simplemente, con las exigencias impuestas por la Universidad, sino participar con entusiasmo y verdadera predilección en un tema que encierre las justas aspiraciones personales sobre un motivo de trascendental importancia en el perfeccionamiento de nuestro ámbito profesional o en el desarrollo tecnológico del Perú.

¡No es tarea fácil encontrar temas!

La elección de un tema supone en el estudiante sensibilidad en la observación de la realidad y capacidad para la asimilación de las lecturas que habitualmente realiza.

Elegir un tema es delimitar el problema que debe estudiarse e investigarse con la tesis.

La elección del tema supone que la tesis no es recopilación, ni divulgación de diversos asuntos o problemas, sino que es la investigación acerca de un asunto concreto.

De un marco teórico adecuado se derivan la hipótesis y las variables necesarias para la investigación.

3. CARACTERISTICAS DEL TEMA

El tema elegido como base de la investigación debe ser:

- a) Preciso. (Es decir, sin ambigüedades ni generalidades)
- b) De extensión limitada. (Sin detenerse en aspectos colaterales que lo aparten del aspecto central de la investigación)
- c) De estructura interior sencilla. (Evitar los temas aislados sin verdadera estructura interna).
- d) Que el planteamiento revele originalidad.

Originalidad no es sólo descubrir un nuevo aspecto del asunto específico, sino formular interpretaciones que superen a los anteriores; o complementar una vieja investigación; o coordinar antiguas interpretaciones; u ofrecer pruebas para reafirmar el valor de un planteamiento tradicional

4. TECNICA PARA LA ELABORACION DE UNA INVESTIGACIÓN

Ubicar el tema y centrar su problemática supone una tarea minuciosa y paciente que signifique:

- a) Atenta lectura y relectura de las fuentes de donde hemos tomado el tema.
- b) Análisis de la realidad en la que hemos

ubicado y seleccionado determinada problemática.

- c) Revisión cuidadosa del planteamiento.
- d) Reconsideración de los hechos y reflexión intensa acerca de lo que es el tema

5. LAS FUENTES DE INFORMACION

Estando definida la problemática y el tema de la investigación, es imprescindible elaborar un repertorio bibliográfico para lo cual se requiere analizar las fuentes de información preliminares que nos ayuden a conocer la bibliografía más completa posible acerca de nuestro tema y acerca de temas conexos y similares. Los objetivos son:

- Reunir y ordenar las fuentes de información preliminares a la investigación.
- Lograr recoger y ordenar una bibliografía completa del tema (Repertorio Bibliográfico).
- Tomar contacto con la realidad y descubrir en ella los principales elementos que cubran la investigación.
- Abarcar con verdadera profundidad el contenido del asunto.
- Elaborar las preguntas adecuadas para la observación del campo y para el examen de las fuentes directas.
- Preparar con verdadero rigor el campo del trabajo.

Para que el manejo de la información sea realmente útil se debe:

- a) Ubicar el tema a investigar dentro del panorama de los conocimientos humanos y, en particular, dentro de los conocimientos de nuestra capacidad.
- b) Distinguir las afirmaciones aceptadas

por la mayoría de los investigadores, en relación con aquellos conocimientos que pudieran ser discutibles.

- c) Conocer los métodos e instrumentos de investigación más eficaces.
- d) Descubrir el núcleo esencial del tema.
- e) Observar la realidad con respeto, atención y veracidad al interpretarla.

5.1 Las Patentes como Fuentes de Información

Los países en desarrollo como el nuestro deben aprovechar el nivel de conocimiento disponible y no tratar de descubrir lo que ya está descubierto. Ese conocimiento disponible es la información tecnológica contenida en las Patentes de Invención. El Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, ITINTEC, dispuso de una Base de Datos con unas 8000 patentes registradas en el Perú y contó, además, con el terminal de una red de información que se conecta "vía satélite" con la computadora instalada en Madrid (España), cuya Base de Datos tiene más de 25000 patentes registradas y traducidas al español.

Pero, los industriales y los investigadores en general, no hacen uso adecuado de las patentes como una importante fuente de información para sus actividades innovadoras. La explicación de esto se debe a las siguientes causas:

- Desconocimiento de la utilidad que tienen las patentes.
- Falta de un fácil acceso a las consultas de patentes.
- La consideración errónea de que la información contenida en las patentes pueda dar origen a problemas de

- pagos o demandas.
- La terminología legal usada en la redacción de las patentes que las hacen de lectura difícil.

Recordemos que una Patente está integrada con las siguientes partes:

- a) Breve resumen del campo que cubre la patente;
- b) Breve explicación del problema a resolver;
- c) El objeto de la investigación (o sea, la manera cómo el problema es resuelto);
- d) Resumen descriptivo de los dibujos (cuando la patente es ilustrada);
- e) La memoria descriptiva (una detallada descripción de la invención); y
- f) Una o más reivindicaciones que definen la invención en terminología legal.

Aquí es importante saber que solamente las reivindicaciones de una patente protegen a la invención. Si existieran conocimientos o aspectos no descritos en las reivindicaciones, éstos pueden ser copiados sin ningún problema legal.

5.2 Principales ventajas de la utilización de patentes como Fuentes de Información

- La literatura mundial de patentes es una de las fuentes de información técnica más completa. Contiene valiosa información industrial sobre maquinaria, equipo y procesos.
- La información técnica obtenida de las patentes es muy completa; incluye suficiente información para evitar rechazo por "insuficiente revelación".
- A diferencia con los artículos técnicos

de las revistas, las patentes contienen, necesariamente, nueva información, así como datos e ideas novedosas.

- Las patentes analizan las dificultades relativas a investigaciones anteriores y ofrecen un método específico para solucionar estos problemas.
- El sistema de clasificación internacional de patentes permite recuperar la información sobre un determinado tema con relativa facilidad y rapidez.
- El resumen y dibujos que contienen la mayoría de las patentes permite formarse una idea general del contenido total de la patente en muy poco tiempo.
- La información tecnológica contenida en las patentes evita duplicar investigaciones ya realizadas y orienta al investigador.
- Las patentes permiten identificar a los licenciarios de tecnología ya que en ella se menciona a los solicitantes.
- Las patentes están protegidas temporalmente de manera legal, por lo que éstas pueden explotarse libremente una vez vencida su vigencia.

6. EL PLAN DE TRABAJO

El Plan de Trabajo es el guía sistemático que regula el trabajo de investigación. También se le denomina los Términos de Referencia, o la Estructura del Trabajo.

El plan es un conjunto de módulos de procedimientos y directrices para descubrir la estructura y el sentido de ciertas realidades que nos llevarán a elaborar el trabajo con un criterio sistemático. Los objetivos de Plan de Trabajo son:

- Crear un instrumento capaz de promover con eficiencia la investigación.
- Trabajar en función de objetivos exac-

tamente definidos.

- Enfrentar con eficiencia las tareas fundamentales eludiendo los asuntos insignificantes y secundarios.
- Economizar tiempo y esfuerzo.
- Eludir riesgos innecesarios.

Elegido el tema de la investigación, realizadas las primeras lecturas que nos dan una visión general de la problemática que presenta el estudio del tema seleccionado; y organizado el repertorio bibliográfico que utilizaremos en la investigación, se deduce que el alumno tiene una visión suficientemente clara y profunda del estudio que va a realizar para elaborar las primeras hipótesis que le servirán de guía para plantear un Plan de Trabajo efectivo y real.

Estas hipótesis de trabajo servirán de soporte del sentido que tome la investigación; de allí su importancia.

La investigación será el trabajo serio, minucioso y sistemático que ratificará, enriquecerá o modificará la hipótesis inicial.

No se puede elaborar el Plan de Trabajo ni iniciar la investigación si no se plantean previamente las hipótesis de trabajo que encausarán y guiarán las conclusiones.

El Plan debe ser preparado con el criterio de que no es inmutable, sino, por el contrario, provisional y perfectible. Su finalidad es proporcionar apoyo y ayuda; no *coherción*.

El Plan debe ser producto de la reflexión y del conocimiento del tema de la investigación.

El Plan no es la organización convencional de las partes en un todo, sino una estructura o arquitectura lógica del tra-

bajo, que es como el esqueleto de un organismo. En él, las partes están sistemáticamente vinculadas entre sí; ordenadas en función de la unidad del conjunto. Esta unidad del Plan es anterior a sus partes, las cuales sólo tienen sentido por su condicionamiento a la unidad global.

Para elaborar el Plan es necesario plantear las direcciones de estudio atendiendo a la realidad misma o incorporar después las experiencias que sean útiles.

7. ORDENACION E INTERPRETACION DE LOS DATOS

Ordenación es la clasificación pormenorizada y orgánica de todos los datos o materiales de trabajo recolectados.

Interpretación es la tarea paralela a la clasificación que trata de desentrañar el significado de cada uno de los datos al mismo tiempo que se sistematizan y compaginan con las hipótesis iniciales de trabajo.

La interpretación tiene como objetivo analizar, sistematizar y estructurar cada uno de los datos en la elaboración de una tesis y en la que se plantean soluciones de una determinada problemática, base de la investigación.

El procedimiento o técnica empleados consiste en:

- Revisar el Plan de Trabajo y reajustar su contenido de acuerdo al desarrollo de la investigación.
- Compenetrarse con los materiales recolectados.
- Formular en libertad el nuevo Plan con las modificaciones pertinentes.

Dividir la ordenación e interpretación en etapas:

- a) Distribuyendo los materiales de las fuentes directas y de la bibliografía entre las mayores divisiones del esquema.
- b) Subdividiendo los materiales de cada sección en apartados cada vez más pequeños.
- c) Trabajando en cada vez con pocas categorías de clasificación.
- d) Leyendo cada ficha varias veces, concentrando la atención.
- e) Revisando los epígrafos específicos y colocando los definitivos.
- f) Clasificando cada ficha colocándola en su lugar adecuado.

Realizada la comprobación metódica y experimental de la validez de la hipótesis que explica los hechos primitivamente observados, y teniendo cuidado de emplear los medios adecuados en la recolección de datos y las técnicas convenientes de verificación, experimentación e interpretación, se formula a continuación las conclusiones que rectifiquen ó ratifiquen la hipótesis de trabajo.

Las conclusiones son las resoluciones tomadas al finalizar la tesis; sirven para confirmar lo investigado, para ratificar las opiniones finales del investigador. Aunque la cantidad de ellas es limitada, es aconsejable usar un término medio; ni muchas ni pocas; sólo las necesarias. Las conclusiones se ordenarán convenientemente y su lenguaje será claro, directo, seguro y convincente.

El paso siguiente es la elaboración de la tesis; comprende la composición y redacción del trabajo escrito poniendo mucho esmero en el estilo de la redacción.

Debe organizarse convenientemente el texto, las notas, los apéndices y las citas, etc.

8. PRINCIPALES DEFECTOS QUE DEBEN EVITARSE EN LA ELABORACION DE LAS TESIS

Entre los defectos más frecuentes que suelen incurrirse al elaborar una tesis, están:

- La ignorancia del asunto o tema que lleva a bosquejar frecuentemente un Plan de Trabajo erróneo en el que se apoyará toda la investigación.
- Aplicar a una determinada materia un método que no le corresponde.
- La falta de un buen Plan de Trabajo oscurece y llena de imprecisión la investigación. Como consecuencia la tesis carece de orden lógico y sentido común.
- No disponer de una bibliografía adecuada.
- No establecer jerarquía en las fuentes de información.
- Iniciar la investigación con prejuicios.
- Investigar el tema central en forma insuficiente, imprecisa o desviada.
- Interpretación errónea de los datos obtenidos.
- Falta de sentido en interrelación entre las partes, capítulos, subcapítulos y párrafos.
- Elaborar conclusiones ajenas a la tesis o sin valor práctico.
- Desarrollar la investigación apremiados por el tiempo y en forma superficial.
- Estilo deficiente o inapropiado.
- Composición y redacción del trabajo en forma inadecuada. □