

## LA ACREDITACIÓN DE LAS COMPETENCIAS INFORMACIONALES COMO REQUISITO DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO

*Alejandro Moreno Reséndez*\*

Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Periférico y Carretera a Santa Fe s/n. Torreón, Coahuila, México. AP 940.

*José Luis Corona Medina*

Departamento de Salubridad e Higiene. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna

*Rafael Rodríguez Martínez*

Departamento de Ciencias Médico Veterinarias. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna

*Miguel Arenas Vargas*

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso y Canal Nacional, México, D. F. MÉXICO

*“No existe universidad moderna posible sin libertad de enseñanza e investigación”.*  
*Federico Naishtat*

**Resumen:** Se discute el papel del conocimiento científico en el desarrollo de las naciones y la importancia que para la ciencia tiene el trabajo de los investigadores, así como el papel que las instituciones de educación superior tienen en la formación de la masa crítica necesaria para la generación de conocimiento. La descripción histórica de la evolución de los estudios de postgrado y sus requisitos para la obtención del grado de maestro y el de doctor ciencias, permite establecer que el candidato a obtener cualquiera de éstos, requiere adquirir una serie de atributos que le permitan generar conocimiento científico de calidad, no en términos de su utilidad inmediata, sino en términos de su capacidad para explicar de mejor manera a la naturaleza. Se describe el papel que asesores y estudiantes tienen en la elaboración de los productos del trabajo académico y la importancia que la revisión bibliográfica tiene como método de evaluación del proceso educativo y como evidencia de que los candidatos a maestros o doctores en ciencia han adquirido los atributos para certificarlos como tales.

**Palabras clave:** Conocimiento científico; ciencia; postgrado; certificación.

**Title:** THE ACCREDITATION OF INFORMATIONAL COMPETENCES AS REQUIREMENT OF MASTER AND DOCTORATE PROGRAMS

**Abstract:** The role of scientific knowledge on the nations' development, the importance that researchers work has to science and the role that High Education Institutions has in the formation of a critical mass are discussed. The historical description of the evolution of post degree studies and their requirements to get the master sci-

---

\* Autor por correspondencia. Domicilio: La Paz 230. Colonia Torreón Residencial. Torreón, Coahuila, México. CP 27250. Correo electrónico: [alej@am.net](mailto:alej@am.net) y [alejamorsa@hotmail.com](mailto:alejamorsa@hotmail.com)

ence and PhD degrees, allow establish that the candidate to obtain anyone of them, need to acquire a array of attributes that allow them to produce knowledge with quality, not in relation to their immediately utility but rather in relation with their capacity to explain the nature in a better way. Also are described the advisor and students roles in the elaboration of academic work products, and the relevance that the bibliographic review has like method to evaluate the educative process and like evidence that candidates to master o PhD degrees had acquire the attributes to ac-credit them such as.

**Keywords:** Scientific knowledge; Science; Graduate Degree; Certification.

## IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

El avance del conocimiento científico, reflejado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y por lo tanto en un mayor dominio de la naturaleza por parte del hombre, ha sido, es y seguirá siendo de gran beneficio para la humanidad. El avance del conocimiento científico depende de que los investigadores en las diferentes áreas del conocimiento, realicen una búsqueda honesta de la investigación científica y una representación veraz de los resultados. De hecho, se reconoce que la investigación cuyos resultados no se publican permanece incompleta, ya que los resultados que no se divulgan tampoco se pueden corroborar, y en consecuencia, no pueden contribuir al caudal del conocimiento científico (CSN, 1999; SN, 1999).

Se reconoce que el avance en el conocimiento científico se debe a la actividad que realiza un gran número de investigadores, la cual se fortalece por elementos que ponen en práctica la mayoría de las personas que trabajan en el desarrollo de las diferentes áreas del conocimiento.

De acuerdo con diversos autores (CSN, 1999; SN, 1999; Findley, 1991; Ziman, 2000; Kreeger, 2001; Cuevas y Mestaza, 2002; Iñiguez-Rueda y Palli-Monguilod, 2002), estos elementos son los siguientes:

- La ciencia genera conocimiento, y se justifica en sí misma por el interés intrínseco de la búsqueda de conocimiento; aunque, para obtener financiamiento, la actividad de investigación se argumenta sobre la base de criterios utilitarios, en tanto que el conocimiento generado puede ser de utilidad para la humanidad.
- El término “ciencia” está estrechamente identificado con el verbo “investigar”, lo que indica que es un proceso activo. En cualquier momento dado, este proceso involucra las acciones coordinadas de muchas entidades cuasi-permanentes: investigadores científicos, instrumentos, instituciones, revistas periódicas de investigación, etc.
- El conocimiento científico se genera en y a través de una comunidad o institución social. Este enfoque psicosocial entiende a la ciencia como el producto de complejas variables intra e interpersonales en interacción con otras de tipo personal y situacional. Esta interacción de ninguna manera atenta contra la libertad que tienen los investigadores sobre lo que ellos hacen y como lo hacen, sus pensamientos, juicios y reflexiones. Los esfuerzos colectivos hacen posible el progreso científico. El proyecto del genoma humano es probablemente el ejemplo más conocido de esfuerzo de colaboración científica (Kreeger, 2001).

- El experimento ocupa un lugar fundamental dentro de la actividad científica, en el sentido de que es visto como la mejor manera de llegar a establecer relaciones causales.
- El científico y los grupos de trabajo científico deben asumir la responsabilidad ética sobre las consecuencias y usos que se desprenden de los conocimientos elaborados. La participación de los individuos en la actividad científica, demanda compromiso para con los valores y bienestar humanos.
- La investigación es un proceso que parte de la situación que prevalece en ciertas áreas del conocimiento, conduce a la formulación y refutación de la pregunta, y eventualmente provoca la integración de los resultados dentro de la práctica que se realiza en dicha área.
- La integración de la investigación a las actividades realizadas en las diversas áreas del conocimiento, a través de la incorporación de los resultados generados por esta actividad y a través de la participación de los interesados conformando equipos de investigación, es de vital importancia para el desarrollo de la ciencia. Una de las características esenciales de la actividad científica es la publicación de resultados.
- La producción científica corresponde a una medida de la calidad e impacto de las actividades de investigación que realiza toda institución enfocada al desarrollo del conocimiento científico.

## **PAPEL DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL SUPERIOR**

La universidad por su naturaleza es el *locus* del conocimiento y por ello, la misión que le compete no es de fácil ejecución, sino que deberá estar impregnada no sólo de la filosofía y valores de la sociedad a la cual pertenece y rinde cuentas, sino del registro tecnológico y científico actualizado para que se convierta también en fuente de progreso humano. En términos generales, el sistema de Educación Superior, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, debe caracterizarse por tener un compromiso abierto con un modelo socio político y económico para el cual se han de definir los mecanismos de intervención de la universidad en los procesos de cambio socioeconómico y político o de innovación tecnológica y científica, que sean propicios al desarrollo de todos los individuos y de cada país en particular.

Acorde al papel que desempeña, la universidad ejerce acciones político-académicas que se relacionan, a) con la regulación de las actividades de enseñanza - aprendizaje, de investigación y de difusión, que realizan los miembros de su comunidad, y b) con la protección del espacio del saber superior ante el estado y la sociedad. La universidad es por ende un órgano de acción y decisión que cobija y a la vez trasciende la libertad de la enseñanza e investigación (Naishtat, s/f).

En el caso de las instituciones que tienen programas de postgrado, por ejemplo la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco (UAM – UX, s/f), de manera general, se puede señalar que estos programas están enfocadas a formar recursos humanos orientados a la generación de conocimientos originales, con habilidades, destrezas, actitudes y valores que les permitan el ejercicio de actividades de investigación y desarrollo, que aporten explicaciones y soluciones a los problemas que se atienden en las diferentes áreas del conocimiento, de acuerdo con el interés de cada estudiante. Los estudiantes que aspiran a obtener grados académicos de alta calidad, deben recibir adiestramiento sobre

como hacer ciencia, es decir, como pensar lógicamente, como diseñar experimentos, y no necesariamente, como ser perfecto al efectuar una técnica particular (Lewis, 1999).

Sin embargo, el reclamo de la sociedad hacia las universidades, por el papel que desempeñan tanto en la formación de recursos humanos, como en la búsqueda del avance del conocimiento, es el de establecer una mayor relación con la realidad que vive cada país. Por lo tanto, para mejorar esta relación resulta indispensable hacer un esfuerzo para integrar y vincular fuertemente la formación profesional, el postgrado y la actividad científica, tecnológica y humanística que desarrollan las universidades. De esta manera se puede esperar que las universidades, además de apoyar y promover las funciones sustantivas mencionadas, contribuyan al desarrollo de cada país, con el compromiso de atender sus necesidades, problemas y carencias, a través de la formación de profesionales íntegros y debidamente calificados, en diferentes niveles académicos (Peña-Rodríguez, 2002).

## ORIGEN Y OBJETIVOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO

El grado de maestría se otorgó por primera vez en los Estados Unidos de Norteamérica en la Universidad de Harvard en 1642. En ese tiempo, el único requisito para obtener este grado era que la persona continuara estudiando tres años más después de concluir los estudios de licenciatura. Posteriormente, en el año de 1734, se estableció el requisito de elaborar una tesis para obtener el grado de maestría. Desde entonces, tanto el número de programas que ofrecen el grado de maestría o doctorado, así como los requerimientos, estándares educativos y controles de calidad, que regulan el derecho de obtener uno de estos grados, se han incrementado y modificado drásticamente. Por ejemplo, al igual que en muchas universidades, para obtener el Grado de Maestría en el Colegio de Medicina de Baylor, el estudiante, además de cubrir requisitos de ingreso y cierto número de créditos académicos, debe dirigir un proyecto de investigación y reportar los resultados a través de una tesis de maestría (Teasdale *et al.*, 2001).

Se considera que todo programa de nivel postgrado, además de proporcionar conocimiento y habilidades para la investigación básica y un entrenamiento avanzado dentro de un área de investigación específica, debe inculcar en el estudiante actitudes y valores académicos a través de experiencias de socialización específica con los colegas dentro del ambiente académico. Esto debe ocurrir dentro del contexto de un ambiente muy favorable, con estímulo de las organizaciones, los asesores y los compañeros. La esencia del programa didáctico proporciona el contenido básico del conocimiento y las habilidades metodológicas fundamentales. Los hábitos de trabajo y la participación en proyectos simultáneos son inculcados al interactuar con los asesores, quienes proporcionan la socialización para el desarrollo de la autonomía y el compromiso para el estudio, necesario que soporte la actividad de investigación (Findley y Delisa, 1991).

Por su parte, Teasdale *et al.* (2001) destacan que los programas de postgrado deben promover esencialmente, que los estudiantes desarrollen habilidades para llevar a cabo la gestión de la información, la interpretación de la literatura y sus implicaciones en el área de interés, que les permita, permanentemente, mantener un conocimiento crítico, actual, y operacional de los nuevos descubrimientos. Los autores señalan que una parte vital del proceso de formación es la investigación que realiza cada aspirante, además que la experiencia de investigación está diseñada para incrementar y aplicar el conocimiento obtenido sobre los métodos de investigación y así, aumentar el entrenamiento del estudiante para

evaluar críticamente la literatura del área de interés. El propósito de la experiencia de redactar la investigación es incrementar las habilidades de comunicación escrita del estudiante y ayudarlos a generalizar los descubrimientos, e identificar las preguntas de investigación, potencialmente nuevas, dentro de un campo de interés particular (Findley *et al.*, 1991).

A manera de complemento, Hyde *et al.* (2000) mencionan que entre los aspectos que deben ser atendidos para garantizar una formación académica de alto nivel de los estudiantes de grado se encuentran: a) la identificación de los problemas que impiden el desarrollo de las habilidades generales de los individuos (por ejemplo de computación, de matemáticas, de estadística, etc.), b) la educación ética de los estudiantes, c) atender el ritmo extremadamente rápido en el que actualmente se está desarrollando el conocimiento, para lo cual es necesario que los planes de estudio y los métodos de enseñanza evolucionen continuamente.

## LA TESIS O DISERTACIÓN

Para que un estudiante obtenga el grado de Maestría en Ciencias o de Doctor en Filosofía, uno de los elementos esenciales, además de realizar actividades de investigación y en la mayoría de los casos acreditar una serie de cursos, es respectivamente, la elaboración de una tesis o disertación (OHSU, 1999; PSU, 2000-2001; UCLA, 2001; HU, 2002; UCI, 2002-2003; CSU, 2003; GIT, 2003; UB, s/f). Así pues, el término “tesis” se aplica tanto para hacer referencia al grado de Maestría o Doctorado, mientras que el término “disertación” sólo se aplica a éste último (OHSU, 1999). El Diccionario de Filosofía (Abbagnano, 1996) establece que la tesis “designa una proposición que nos aprestamos a demostrar”.

La tesis o disertación constituye una contribución original al conocimiento científico. Estos documentos proporcionan la evidencia del desarrollo del estudiante, y reflejan sus habilidades para conducir una investigación erudita y para comunicar los resultados de investigación obtenidos, así como el conocimiento que adquirieron de la investigación realizada. Cada uno de estos documentos debe ajustarse a los estándares más rigurosos de contenido, estilo y forma.

En relación a las tesis y disertaciones, el punto importante, por supuesto, no es la fidelidad de los detalles de un estilo particular, sino la aplicación consistente de estándares que permitan la comunicación más efectiva del mensaje contenido en el documento. Las disertaciones o tesis también reflejan la calidad educativa de la institución que otorga el grado académico. Por lo tanto, las instituciones esperarían que todas las tesis o disertaciones resulten de una actividad de investigación que sea significativamente educativa y metodológicamente legítima (OHSU, 1999; PSU, 2000-2001; UCLA, 2001; HU, 2002; UCI, 2002-2003; CSU, 2003; GIT, 2003; UB, s/f; MSU, s/f; Smatresk s/f; NCSU, s/f; TWU s/f; Eyres, 1999; CU, 2003).

Para diferenciar entre tesis y disertación, se ha establecido que una tesis es una obra de trabajo escolar, original, formal que se escribe como parte de los requerimientos para obtener un grado de maestría y que presenta la posición del escritor de un tema propuesto o de su propia selección de los resultados de un proyecto de investigación. Por otra parte, la disertación es un estudio escolar, original, formal, presentado como cumplimiento parcial de los requerimientos para obtener el grado de Doctor en Filosofía. Tradicionalmente, la expectativa es que la disertación presentará argumentos de mayor complejidad y el

material será más sólido o con mayor fundamento que el presentado en la tesis de maestría: ambos documentos demandan esfuerzo, dedicación, disciplina, excelencia, y tiempo (HU, 2002).

La preparación de una disertación es una actividad esencial que ayuda a los estudiantes de doctorado a conocer la metodología y la adquisición de habilidades de investigación para avanzar en el conocimiento dentro de ciertas disciplinas académicas. Entre las principales habilidades que deben ser adquiridas o incrementadas, como resultado del proceso de redacción de una disertación, se encuentra la habilidad para comunicarse oral o en forma escrita con los colegas y otras personas acerca la disciplina que estudia. La escritura y la defensa oral de las disertaciones ayudan a aprender a comunicar el objeto de estudio, incluyendo la explicación de la metodología, así como el conocimiento adquirido durante la preparación de la disertación (MSU, s/f).

Aunque los candidatos a obtener el grado de doctor deben realizar investigación original en una gran variedad de tópicos y preparar disertaciones en diferentes disciplinas académicas, la investigación y las disertaciones doctorales deben satisfacer varios estándares importantes (GIT, 2003; MSU, s/f), algunos de los cuales se especifican a continuación:

- La investigación debe ser relevante para el área del conocimiento en la que se desea obtener el grado y demostrar creatividad. Las contribuciones al conocimiento deben ser originales y como tal, deben representar una aportación substancial al conocimiento del área de estudio o una nueva y mejor interpretación de los hechos ya conocidos.
- La investigación debe poseer las principales características del método científico, es decir objetividad y reproducibilidad. Las suposiciones deben ser establecidas claramente tanto en la investigación experimental como en la investigación teórica.
- La investigación debe generar al menos un documento publicable en una revista periódica de circulación internacional y con arbitraje apropiado.
- Demostrar el conocimiento completo del estudiante de los estudios previos, incluyendo la investigación cualitativa y/o cuantitativa, relacionada con el tema de la disertación; es decir reflejar un conocimiento profundo y cimentado del área de interés.
- Manifiestar la habilidad del estudiante para analizar, criticar, interpretar e integrar información de los antecedentes escolares dentro de las hipótesis y/o preguntas de investigación en grado suficiente para formar las bases de la disertación.
- Evidenciar el uso apropiado de la metodología de investigación, incluyendo el manejo de datos actuales – las técnicas de colección, las herramientas apropiadas de análisis de datos incluyendo el uso de métodos estadísticos apropiados y otras aplicaciones de software.
- Exponer los resultados en una forma secuencial y lógica incluyendo el uso de cuadros, gráficos, u otros métodos de representación cuantitativa y/o cualitativa de datos.
- Incluir una discusión coherente de la relación entre los antecedentes, la hipótesis o pregunta(s) de investigación, los resultados y/o datos, y el significado de los resultados.
- Demostrar un alto grado de habilidad en la comunicación escrita, es decir debe reflejar un dominio de la gramática, la puntuación, la construcción de oraciones y pá-

rrafos, las citas, y un estilo consistente con los requerimientos señalados en el manual de tesis correspondiente.

- Proporcionar una experiencia educativa útil para enfatizar la creatividad del estudiante, la acción y el aprendizaje independiente, la metodología de investigación, y el enfoque escolar.
- Evidenciar un nivel de competencia indicativo de la significancia lograda más allá del nivel de maestría. En consecuencia, se espera que la investigación bosqueje directamente sobre el aprendizaje avanzado en el área principal del estudiante y demuestre el dominio de ese conocimiento
- Plasmar oraciones claras acerca de: a) la relevancia e importancia del problema y b) la significancia, originalidad, y la generalidad de los resultados de investigación de la literatura del área de estudio que debe ser descrita.

Desafortunadamente, aunque se reconoce que la disertación debe ser una contribución original y que presumiblemente pueda contribuir al avance del conocimiento, es un secreto a voces que muchas disertaciones, especialmente en ciertas áreas, contribuyen principalmente al actual interés de investigación del asesor principal o del director de la facultad. Eventualmente, la tesis, muy reducida, puede acabar como la contribución inicial del autor a la literatura. En muchos casos también es la última contribución (Garfield, 1974).

## **RESPONSABILIDAD EN LA ELABORACIÓN DE LA TESIS O DISERTACIÓN**

En la elaboración de la tesis o disertación participan de manera destacada tanto el asesor como el estudiante, cada uno de ellos, en función del papel que desempeñan en el proceso educativo, tienen diferentes responsabilidades, las cuales, de manera general, se describen a continuación:

### **Del asesor**

El asesor del estudiante sirve como guía mientras que se realiza el trabajo de tesis y se preparan los resultados del trabajo para elaborar la tesis. Aunque el estudiante tiene la principal responsabilidad del contenido, de la calidad, y del formato de la tesis, deben consultarse frecuentemente al asesor y al Comité Asesor del Graduado. Ellos deberán aprobar la forma final del documento antes de que se envíe a la instancia correspondiente. Los asesores frecuentemente son consultados para garantizar que el resumen resalte clara y consistentemente los puntos principales de la tesis y que, en el caso de las disertaciones, el trabajo sea aceptable para el microfilmado (CSU, 2003; MSU, s/f).

### **Del estudiante**

El estudiante graduado es el autor de la disertación doctoral o la tesis de maestría y, por lo tanto, es finalmente el responsable de garantizar que su producción refleje la más alta calidad profesional (CSU, 2003; MSU, s/f). Sin embargo, la preparación así como la disertación de las tesis representa una empresa colectiva que involucra al estudiante graduado y al conjunto de asesores, designados por cada institución de acuerdo a la normatividad establecida. Por lo tanto, durante el desarrollo de la tesis el estudiante tiene la obligación de:

- Consultar el Manual de Tesis correspondiente, así como los manuales de estilo necesarios, acerca de las directrices con respecto al formato correcto de presentación de la tesis (los manuales incluyen recomendaciones para portadas, páginas de firmas, estilos de texto y caracteres, apartados que deben ser desarrollados y sus títulos, espaciado, cuadro, figuras, materiales ilustrativos, apéndices, derechos de autor, paginación, presentación de citas y referencias, márgenes, papel de impresión).
- Redactar un borrador para corregir la estructura y la gramática de las oraciones, la construcción de los párrafos, la puntuación, y la ortografía.
- Preparar los cuadros en la forma en que deben imprimirse y proporcionar los números y leyendas de los cuadros y materiales ilustrativos utilizados.
- Corregir la copia de impresión final y revisar que todas las correcciones se hayan realizado adecuadamente.
- Presentar una copia impresa, lista para su reproducción, al Comité Asesor para su revisión y entregar el número apropiado de copias de la tesis final. El número de copias y los requerimientos de encuadernación de cada institución puede variar.

A manera de complemento, y debido a que la actividad científica debe de caracterizarse por un alto grado de calidad, el Manual de Disertaciones y Tesis de la Universidad Estatal de Morgan (MSU, s/f), destaca que los estudiantes que aspiran a obtener el grado de maestría o doctorado, durante el proceso de formación y desarrollo de su tesis respectiva, deben observar los siguientes aspectos: a) una conducta académica responsable y ética, y b) atender durante el proceso de investigación y la elaboración de la tesis final, los aspectos legales relacionados con la falta de ética, que incluye el plagio, la falsificación y manipulación de la información y los materiales de investigación, el cambio u omisión de los datos o resultados, la violación de los derechos de autor.

De manera similar, las instituciones con programas de maestría o doctorado (Teasdale *et al.*, 2001; Findley y Delisa, 1991; Hyde *et al.*, 2000; OHSU, 1999; PSU, 2000-2001; UCLA, 2001; HU, 2002; UCI, 2002-2003; GIT, 2003; UB, s/f; Smatresk s/f), establecen que los aspirantes a obtener el grado académico deben cubrir satisfactoriamente una serie de objetivos y demostrar ciertas habilidades que les permitan garantizar la calidad académica de los estudios realizados. Los objetivos son formulados conjuntamente por el interesado y los responsables del programa, y se establecen al momento de ingreso. Los objetivos y habilidades que de manera general debe cubrir cada estudiante son:

- Ser capaz de evaluar críticamente la literatura inherente a su objeto de estudio, para aumentar sus habilidades en beneficio de la actividad que va a desarrollar o está desarrollando.
- Adquirir el conocimiento básico de los principios de la metodología de la investigación, que le permita idear y evaluar métodos de experimentación apropiados para la investigación pertinente al área de interés.
- Establecer, de manera regular, reuniones con el asesor de investigación para discutir y planear el proyecto de investigación e iniciar su implementación, de tal forma que se generen críticas sobre las propuestas de investigación. Igualmente, debe desarrollar habilidades sociales, indispensables para conformar redes de investigadores a través de la asistencia en reuniones científicas donde participe con otros investigadores que posean perspectivas, valores e intereses comunes. En otras palabras, debe aprender a compartir su visión, ideas e información.

- Adquirir una base sólida de conocimientos para el análisis estadístico y el diseño de experimentos.
- Desarrollar las habilidades de redacción necesarias para publicar, en una revista de prestigio nacional o internacional que cuente con arbitraje, los resultados de las actividades de investigación, e integrar dichos resultados a las actividades prácticas.
- Manejar adecuadamente los sistemas computacionales, las técnicas de análisis específicas para su objeto de estudio, y la administración y organización efectiva del tiempo.
- Acceder y evaluar información del área de interés a partir de diversas fuentes y comunicar oralmente y de forma escrita, los principios que estén correctamente organizados, sean de actualidad y reconozcan los límites de las hipótesis vigentes.
- Demostrar capacidad en una gama de técnicas prácticas adecuadas y en habilidades relevantes para investigar en el área de interés y de acuerdo al objeto de estudio. Esto incluirá la capacidad para colocar el trabajo dentro de contexto y sugerir líneas de investigación adicionales.
- Planear, ejecutar y presentar un proyecto de trabajo independiente, en el que las cualidades de administración del tiempo, de resolución de problemas y de independencia sean evidentes, así como la interpretación y el conocimiento crítico de la calidad de la evidencia.
- Construir argumentos razonados para sostener su posición sobre los impactos éticos y sociales de los avances en el área de estudio.
- Contar con estrategias bien desarrolladas para actualizarse, mantener e incrementar su conocimiento del área de interés y áreas afines.

Como se puede apreciar en los párrafos anteriores, gran parte de la actividad que desarrollará el investigador, tanto durante su etapa de formación, como durante su actividad científica, está relacionada con el manejo de la literatura científica existente. Así pues, un investigador, y en consecuencia el aprendiz de investigador, debe actualizar su revisión de literatura a lo largo del proceso de investigación, y monitorear continuamente la base del conocimiento relacionado con su área de estudio (Glicken, 2001).

## IMPORTANCIA DE LA REVISIÓN DE LITERATURA

La piedra angular de la investigación científica de calidad es el proceso de la revisión de literatura, debido a que el propósito de la búsqueda y/o revisión de literatura, además de proporcionar una extensa lista de los estudios preliminares de relevancia para el objeto de estudio (Hyde *et al.*, 2000), es ubicar la pregunta de investigación dentro del contexto de la literatura científica existente (Findley, 1991; Findley *et al.*, 1991; Findley *et al.*, 1991a).

Por otra parte, se puede asegurar que el investigador está bastante seguro de lo que quiere investigar, una vez que se ha definido la pregunta y realizado una búsqueda intensa de literatura científica relacionada con el objeto de estudio (Findley y Daum, 1991). Las revistas científicas incluyen la información más reciente y de calidad reconocida, debido su proceso de arbitraje, para apoyar al investigador tanto en la formulación de la pregunta como para empezar una revisión conceptual de la literatura (Davis y Findley, 1991).

El proceso de investigación necesita pues, del conocimiento y de las habilidades para realizar la gestión e la interpretación de la literatura en el área de interés. Estas habilidades, una vez que son desarrolladas adecuada y correctamente (Hyde *et al.*, 2000), incrementan la capacidad del estudiante para conducir proyectos de investigación y también maximiza sus habilidades para acceder e interpretar la vasta cantidad de literatura que emerge diariamente en las áreas del conocimiento. Por lo tanto, el aprendiz de investigador debe desarrollar una estructura conceptual acerca del proceso de revisión, de tal forma que el interesado no llegue a perderse en la masa de artículos publicados y no se gaste tiempo en áreas que no son fundamentales para objeto de estudio principal (Findley, 1991).

De acuerdo a lo anterior, una adecuada asesoría durante el proceso de formación académica, incrementará la probabilidad de éxito del estudiante en el diseño e implementación de las tareas que habrá de desarrollar en esta etapa y durante su ejercicio profesional (Glicken, 2001).

Si la revisión de literatura sirve para dilucidar la contribución que se pretende realizar, entonces, como lo destaca Glicken (2001), existen varias razones fundamentales para realizar este proceso:

- La más obvia es para explorar que investigación previa, si la hay, ha sido realizada sobre el tema de interés. En la búsqueda de literatura preliminar, los estudiantes deben de familiarizarse con el pensamiento vigente acerca del objeto de estudio, con los huecos en el conocimiento, y con el debate o controversia existente acerca del problema. También encontrarán si alguien más ya ha conducido adecuadamente el estudio que han previsto y si la pregunta establecida se ajusta a un estándar establecido. Esto puede conducir a la exploración de otros tópicos o preguntas relacionadas. Igualmente, a través del proceso de búsqueda preliminar, un estudiante puede encontrar que una pregunta ha sido revisada sistemáticamente y respondida satisfactoriamente hace algún tiempo. Sin embargo, el estudiante también puede descubrir que algunos nuevos estudios han sido publicados con resultados controversiales o contradictorios, destacando la necesidad de futuros estudios o revisiones.
- La siguiente razón es para clarificar el nivel de teoría y conocimiento desarrollado respecto al tema seleccionado. Por ejemplo, ¿el actual cuerpo de conocimiento acerca del tema se encuentra en el nivel descriptivo, explicativo o predictivo? Además, el estudiante necesitará evaluar críticamente cómo fue obtenido ese conocimiento. ¿Si los métodos fueron utilizados para generar el conocimiento apropiado para el nivel de información obtenida? En otras palabras, ¿las conclusiones de los estudios fueron consistentes con el diseño de estrategias utilizadas? En este punto también es importante para los estudiantes determinar “el cómo”, “el qué”, “el dónde”, y “el cuándo” de los estudios que están analizando. Estos aspectos algunas veces son llamados las fronteras del estudio. Similarmente, ellos pueden encontrar poca o ninguna investigación sobre el tema específico de interés, pero una abundancia de literatura relacionada sobre la metodología o el diseño.
- El tercer propósito es determinar la relevancia de la base del conocimiento actual del área de estudio. Por ejemplo, si un estudiante está considerando un estudio experimental diseñado para un proyecto de investigación, éste debe encontrar la investigación que identifica una estructura teórica para su tema y una investigación

adicional que lo apoye en la identificación de las variables y medidas que serán incluidas en su estudio. La revisión también debe identificar un cuerpo de conocimientos existente para hacer posible que el estudiante derive una hipótesis.

- Un propósito final es establecer una razón para la estrategia o pregunta de investigación seleccionada. En el caso del proyecto de investigación, el estudiante debe justificar la metodología seleccionada basándose en el estado del conocimiento acerca de su pregunta. Por ejemplo, si existe poca o ninguna investigación disponible sobre su tema, un diseño o proyecto descriptivo, exploratorio, probablemente es más apropiado para proporcionar la información preliminar necesaria para identificar una hipótesis cimentada con las variables y métodos apropiados.

## LA CERTIFICACIÓN

Hoy en día, en el marco de un mundo globalizado, la evaluación de programas, instituciones e individuos se ha convertido en un instrumento esencial para lograr la acreditación y certificación de estos elementos (Jornet *et al.*, s/f). En el campo de la educación, la evaluación constituye el corazón del proceso del aprendizaje y de la pedagogía (Michel, 1996).

Con respecto a la acreditación y la certificación Jornet *et al.* (s/f) señalan que la acreditación se refiere al proceso mediante el cual se determinan las garantías de calidad de los programas de formación o de las instituciones que los imparten y por su parte, la certificación se refiere al proceso mediante el cual se determinan las habilidades adquiridas por un individuo a través de un programa de formación específico. Además, plantea que desde el punto de vista metodológico, la certificación contempla normalmente un enfoque cuantitativo y cualitativo, ajustado en función de los objetivos que se persiguen y las habilidades que habrán de adquirir y/o desarrollar quienes se involucren en este tipo de programas académicos, en este caso, en un programa de graduados.

La certificación en sí, tiene además un papel esencial para el desarrollo del conocimiento, pues es necesario tener presente que los científicos no aceptan nuevos hechos a menos que se pueda certificar de alguna manera su autenticidad; y esto se hace, no tanto contrastándolos con otros hechos, cuanto mostrando que son compatibles con lo que se sabe (Bunge, s/f). En atención a lo anterior, en el caso de los estudios de postgrado, el personal docente deberá avalar el desarrollo del estudiante y determinar si el individuo, a través de su conocimiento, su creatividad y originalidad, y las habilidades que debe desarrollar y reflejar, está capacitado para recibir el grado académico correspondiente.

## CONCLUSIONES

En atención a los elementos revisados para el desarrollo del presente documento, relacionado con los criterios para la certificación de los atributos para la obtención del grado de maestría o doctorado en ciencias, a manera de conclusión, se derivan los siguientes comentarios:

- El avance del conocimiento requiere de investigadores, que de manera individual y/o colectiva, se interesen en realizar una actividad científica excelsa y éticamente comprometida con los valores y el bienestar humano.

- En gran medida, por su naturaleza, la universidad es el *locus* del conocimiento, por lo que la formación de recursos humanos de alta calidad, que tienen potencial para convertirse en investigadores, se realiza en estas instituciones.
- El aspirante a investigador, durante el proceso de formación y como parte fundamental para obtener el grado académico, debe de aportar evidencias irrefutables que desarrolló habilidades que le permiten: pensar lógicamente, gestionar e interpretar críticamente literatura científica de calidad, conducir actividades de investigación eruditas, comunicarse correctamente en forma oral y escrita, enfatizar su creatividad y originalidad a partir de un proceso de aprendizaje independiente, demostrar una conducta académica responsable y ética, compartir su visión, ideas, resultados e información, demostrar un amplio dominio sobre las metodologías e instrumentos de investigación vigentes, plantear hipótesis y preguntas científicas, cuyo fin sea el impulsar el desarrollo del conocimiento, actualizarse, manteniendo e incrementando su conocimiento del área de interés y las áreas afines. Estas habilidades y la disciplina en el trabajo diario, le permitirán hacer aportaciones originales al conocimiento científico y en consecuencia contar con los atributos que certifiquen el grado académico que interesa obtener.

## LITERATURA REVISADA

1. Council of the Society for Neuroscience. 1999. Responsible Conduct Regarding Scientific Communication. *J. Neurosci.* 19(1):iii-xvi.
2. Society for Neuroscience. 1999. Responsible Conduct Regarding Scientific Communication. *J. Neurosci.* 19(1):iii-xvi.
3. Findley, T. M. 1991. *Research in physical medicine and rehabilitation: I. How to ask the question.* 6 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-i.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
4. Findley, T. M. 1991. *Research in physical medicine and rehabilitation: II. The conceptual review of the literature or how to read more articles than you ever want to see in your entire life.* *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 7 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-ii.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
5. Ziman, J. 2000. *Real Science: What it is, and what it means.* Cambridge University Press. Cambridge, UK. 385 p.
6. Kreeger, K. Y. 2001. Working in alliances, collaborations, and consortia. *The Scientist.* 16(6):30.
7. Cuevas, R. F. & Mestaza, M. 2002. La evaluación científica y el sistema de revisión por pares. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Consejo Superior de Investigaciones.* Boletín 46. 4-5.
8. Iñiguez – Rueda, L., y Pallí – Monguilod, C. 2002. La Psicología Social de la Ciencia: Revisión y discusión de una nueva área de investigación. *Anales de Psicología.* 18(1):13-43.
9. Naishtat, F. s/f. *Autonomía académica y pertinencia social de la Universidad Pública: Una Mirada desde la Filosofía Política.* Proyecto Instituto de Investigaciones Germani de la UBA, Argentina. <http://www.bu.edu/wcp/Papers/Educ/EducNais.htm> Fecha de recuperación: 15 enero de 2003. [naishtat@ltempo.uba.ar](mailto:naishtat@ltempo.uba.ar).

10. *Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco (UAM – UX)*. (s/f). Plan De Estudios: Maestría En Ciencias Agropecuarias. División De Ciencias Biológicas y de La Salud. 8 p.
11. Peña-Rodríguez, V. A. 2002. La universidad y la producción científica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Consejo Superior de Investigaciones. Boletín 46. 1-3.
12. Teasdale, T. A., Hsu, Y., Schneider, V., and Holcomb, J. D. 2001. Analysis and impact of Master's degree papers from 1990-1998 in one physician assistant program. *Perspective on Physician Assistant Education*. 12(3):153-159.
13. Findley, T. M., and Delisa, J. A. 1991. Research in physical medicine and rehabilitation: XI. Research training: Setting the stage for lifelong learning. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 8 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-xi.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
14. Findley, T. M., Daum, M. C., and Stineman M. G. 1991. Research in physical medicine and rehabilitation: VII. The Role of the Principal Investigator. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 8 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-vii.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
15. Hyde, C., Parkes, J., Deeks, J., and Milne, R. 2000. *Systematic review of effectiveness of teaching critical appraisal*. ICRF/NHS Centre for Statistics in Medicine Institute of Health Sciences. Old Road Headington Oxford OX3 7LF. 136 p. [J.Deeks@icrf.icnet.uk](mailto:J.Deeks@icrf.icnet.uk).
16. Oregon Health Sciences University. 1999. *Guidelines and Regulations for Thesis: Preparation and Defense*. Oregon Health Sciences University.. School of Medicine. Approved by the Graduate Council. 19 p.
17. Pennsylvania State University. 2000 – 2001. *Thesis guide. Requirments and guidelines for the preparation of Master's and Doctoral Theses*. The Graduate School. Pennsylvania State University. University Park, PA. 26 p. e-mail: [gradthesis@psu.edu](mailto:gradthesis@psu.edu)
18. University of California, Los Angeles. 2001. *Policies and Procedures for Thesis and Dissertation Preparation and Filing*. 32 p.
19. Howard University. 2002. *Thesis and Dissertation Manual*. The Graduate School. Howard University.
20. University of California, Irvine. 2002 – 2003. *Thesis and Dissertation Manual Manuscript Preparation Procedures for Master's Theses and Ph.D. Dissertations*. University Archives, The UC Irvine Libraries and Office of Research and Graduate Studies. University of California, Irving. 46 p.
21. Colorado State University. 2003. *Thesis Manual Graduate School. A guide to the preparation and submission of thesis and dissertation manuscripts*. Fort Collins, Colorado. 23 p.
22. Georgia Institute of Technology. 2003. *Graduate Thesis/Dissertation Guidelines & Procedures*. Office of Graduate Studies & Research. Georgia Institute of Technology. 40 p.
23. University at Buffalo. (s/f). *Guidelines for Graduation and Theses and Dissertation Preparation*. University at Buffalo State University of New York. 19 p. <http://www.grad.buffalo.edu>. Fecha de recuperación mayo de 2003.
24. Abbagnano, N. 1996. *Diccionario de Filosofía*. XIII reimpresión. Fondo de Cultura Económica. México. D. F. 1206 p.

25. Morgan State University. (s/f). *School of Graduate Studies. Handbook for Dissertations and theses*. Baltimore, Maryland. [gradschool@morgan.edu](mailto:gradschool@morgan.edu).
26. Smatresk, N. s/f. *Master's Degree Plan*. Science Education. 4 p. [www.uta.edu/cos](http://www.uta.edu/cos). Fecha de recuperación: 23 de marzo de 2003.
27. North Carolina State University. (s/f). *Thesis and Dissertation Guide*. 26 p.
28. Texas Woman's University. *Guide To The Preparation And Processing Of Dissertations, Theses, and Professional Papers*. The Graduate School. Texas Woman's University. Denton, Texas 76204. 33 p.
29. Eyres, G. W. 1999. *Thesis and Dissertation Manual of Style*. The Graduate School. The University of Texas at Arlington. 36 p.
30. Cornell University (CU). 2003. *Graduate School. Application guidelines*. New York. 7 p.
31. Garfield, E. 1974. Why don't we have science reviews? *Essays of an Information Scientist*. 2(46):175-176.
32. Glickin, A. 2001. Mentoring students in research: The literature review process. *Perspective on Physician Assistant Education*. 12(3):187-191.
33. Findley, T. M., Daum, M. C., and Macedo, J. A. 1991a. Research in physical medicine and rehabilitation: VI. Research Project Management. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 13 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-vi.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
34. Findley, T. M., and Daum, M. C. 1991. Research in physical medicine and rehabilitation: III. The Chart Review or How to Use Clinical Data for Exploratory Retrospective Studies. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 9 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-iii.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
35. Davis, A. M., and Findley, T. M. 1991. Research in physical medicine and rehabilitation: X. Information Resources. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 18 p. <http://www.physiatry.org/docs/pmr-x.pdf>. Fecha de recuperación: 9 de mayo de 2003.
36. Lewis, R. 1999. Broader Ph. D. Training can benefit science and society. *The Scientist*. 13(3):1.
37. Jornet, J., Perales, M. J., y Pérez, A. s/f. *Evaluación, acreditación y certificación de la formación profesional, ocupacional y continua: unas notas para la reflexión*. Comité Económico y Social de la Comunidad Valenciana. 15 p. España. [http://www.ces-cv.es/articulos\\_revista/Revista\\_24/art1-rev24.pdf](http://www.ces-cv.es/articulos_revista/Revista_24/art1-rev24.pdf). Fecha de recuperación: 15 de abril de 2003.
38. Michel, A. 1996. *La educación de un sistema complejo: la educación nacional*. *Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Americanos, para la educación la ciencia y la cultura. 10:13-36. Fecha de recuperación: 25 de marzo de 2003. <http://www.campus-oei.org/revista>.
39. Bunge, M. s/f. *La ciencia: su método y su filosofía*. Ed. Logos. Medellín, Colombia. 110 p.