

TEMA DE ACTUALIDAD

**Metodología de la investigación: Origen y construcción de una tesis doctoral**  
**Investigation methodology: Origin and construction of a doctoral thesis**

**Concepción Toledo, D.N.<sup>1</sup>, González Suárez, E.<sup>2</sup>, García Prado, R.A.<sup>3</sup>, \*Miño Valdés, J.E.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Central de las Villas. Facultad de Ciencias Sociales. Cuba

<sup>2</sup>Universidad Central de las Villas. Facultad de Química y Farmacia. Cuba

<sup>3</sup>Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Guatemala

<sup>4</sup>Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ingeniería. Argentina

**RESUMEN**

En el trabajo se abordan los aspectos concernientes a las premisas que dan lugar a una investigación como un aspecto relevante dentro de la metodología de la investigación. Se presenta el papel central que tienen las tesis doctorales en el logro de resultados científicos y la formación de investigadores. Fundamentada en la experiencia, se describe una estrategia de trabajo colectivo para acelerar la formación de doctores. Finalmente se enumeran las conclusiones de este trabajo.

**Palabras clave:** metodología, investigación, tesis doctoral.

**ABSTRACT**

The work deals with the aspects concerning the premises that give rise to an investigation as a relevant aspect within the methodology of the investigation. The central role of doctoral theses in the achievement of scientific results and the training of researchers is presented. Based on experience, we describe a collective work strategy to accelerate the training of doctors. Finally, the conclusions of this work are listed.

**Keywords:** methodology, research, doctoral thesis.

**INTRODUCCIÓN**

La Ciencia es un sistema ordenado de conocimientos estructurados que estudia, investiga e interpreta los fenómenos naturales, sociales y artificiales. Si la Ciencia busca el qué, el cómo y el porqué de los hechos, sean naturales o artificiales, la Tecnología está llamada al saber cómo hacemos las cosas, porqué las hacemos y cuál será su utilidad a favor del bienestar de la gente, de su progreso social y económico y de la convivencia entre los pueblos. (Fidalgo Sánchez et al. 2016).

Cada país debe trazarse el objetivo de contar con instituciones científicas de alta calidad capaces de realizar investigaciones y proporcionar capacitación. El progreso científico está íntimamente relacionado con la Educación Superior, la cual asegura la preparación de cuadros para la producción y las instituciones científico-investigativas. La Educación Superior es un asociado indispensable en el fomento de los temas de interés común que la ciencia, la tecnología y la cultura han investigado conjuntamente. La formación de investigadores está estrechamente relacionada con el fortalecimiento de la educación superior y su

vínculo con el sector empresarial, de servicios y la sociedad en su conjunto (Fernández de Lucio, 1996).

Por otro lado, en la actualidad, la práctica productiva plantea con frecuencia a la ciencia tareas que tienen un carácter estratégico y perspectivo, que exigen de la ciencia un adelanto a la técnica, y a la producción en su desarrollo, lo que sólo puede lograrse a través de un sólido potencial científico.

Las universidades deben comprometerse y liderar un proceso de cambio continuo en el contexto en el que se encuentran, y así ser consideradas como instituciones valiosas y estratégicas para el desarrollo de las sociedades en las que están inmersas. Para ello, deben ser capaces de involucrarse sensiblemente con las problemáticas acuciantes del territorio en las que están insertas, y construir vínculos de pertenencia productiva, social y cultural que permitan la aplicación de soluciones pertinentes y viables para el desenvolvimiento sostenible de la calidad de vida de los pobladores. (Mantulak Stachuk et al.; 2014)

El potencial científico está formado por varios elementos, entre los cuales se destacan:

- Las reservas de conocimientos obtenidos mediante metodología científica.
- Las investigaciones científicas aplicadas que se materializan en trabajos de proyectos y patentes de invención.

En el mundo moderno, la evolución de la información y el acceso a fuentes del conocimiento geográficamente distantes, hacen que muchos de los resultados científicos de investigaciones fundamentales y aplicadas sean de acceso a uno y otro país, incluso que tras la globalización de la economía ha surgido la globalización de la investigación y desarrollo.

Un principio fundamental en la Política Científica de un país tiene que ser la formación de recursos humanos, pues "sin científicos es muy difícil hacer Ciencia" (Simeón, 1996). Sin duda, la composición cualitativa y cuantitativa de los cuadros científicos es el elemento más importante de la capacidad de investigación científica.

Al referirnos a su composición tenemos en cuenta la existencia de escuelas y líderes científicos en una u otra rama del saber. Estas escuelas, están en posibilidad de dar un impacto inmediato en la producción y los servicios, mediante investigaciones científicas productivas o aplicadas, y, además, dan continuidad al conocimiento científico a través de investigaciones fundamentales y la búsqueda de métodos científicos. Aquí no debemos olvidar que, desde el punto de vista de las leyes internas del desenvolvimiento de la ciencia contemporánea, adquiere gran significado la influencia de una ciencia en la otra, por lo que se requiere en los líderes científicos una visión abarcadora y multilateral del mundo real investigado. En estas funciones es decisivo la visión de los objetivos y la metodología de las investigaciones.

### **Premisas**

Según Miño Valdés et al., (2016), deben ser pilares de la política científica: a) la formación de su recurso más valioso: el recurso humano; b) el principio de que la ciencia tiene que responder a las necesidades del desarrollo económico del país; c) la asimilación del conocimiento mundial y su adaptación a las condiciones propias; d) la transformación de la ciencia nacional de asimiladora de conocimientos a generadora de tecnología.

En la formación de investigadores se parte de: a) una preparación metodológica adecuada del investigador; b) la acceso/disponibilidad de información científico-técnica actualizada.

Por otra parte, el proceso cognoscitivo incluye entre otras, dos componentes fundamentales:

- el volumen de conocimientos de que se dispone y
- las ideas fundamentales por las que se orienta el investigador.

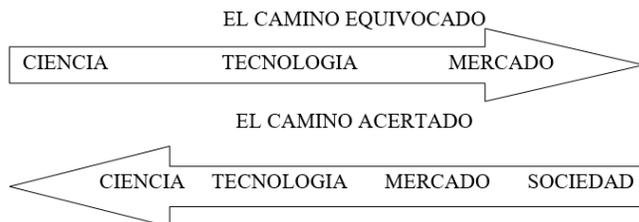
Es necesario considerar que en la teoría del conocimiento, como en todos los dominios de la ciencia, hay que razonar dialécticamente, no suponer nuestro conocimiento acabado e invariable, sino analizar el proceso donde el conocimiento nace de la ignorancia o donde el conocimiento incompleto e inexacto llega a ser conocimiento más completo y más exacto.

El análisis y la síntesis son los dos momentos claves del proceso del conocimiento; no se pueden analizar los objetos de estudio sin penetrar en la fenomenología. Esto se logra a través de la abstracción de la experiencia, que lleva al concepto de modelo a la generalización teórica, y que facilita la matemática con su preciso aparato lógico, como ocurre en todos los campos del pensamiento humano.

Al llegar a una determinada fase del desarrollo, las leyes abstractas del mundo real se ven separadas de este mundo, por lo que pueden estudiarse independientemente de los sistemas reales, actuar sobre ellos, y obtener las conclusiones que nos permiten planificar y ejecutar la dirección del fenómeno real. Solo un conocimiento multilateral del objeto de estudio permite elevarnos a abstracciones que representen el lado del fenómeno que queremos investigar.

Es decir, en la formación de investigadores tiene especial importancia, no sólo la metodología general de la investigación, que como se ha planteado tiene rasgos generales para todos los campos de las ciencias, y son los modernos métodos cibernéticos un eslabón intermedio en su aplicación en problemas específicos de las ciencias particulares (Gonzalez Suarez; 2014). También, disciplinas científicas específicas en cada caso y en general, disciplinas básicas que tienen un alcance general y propician el enfoque integrador y multilateral que hoy se requiere en la solución de problemas concretos, y por otro lado, favorecen el clima imperante en la sociedad de creatividad inducida.

En esta dirección, es decisivo trabajar en la concepción de Cunningham et al., (2002), de la búsqueda incesante de problemas reales, siendo el camino equivocado el de la oferta de la ciencia a la sociedad y el adecuado de la sociedad como demanda a la ciencia (Figura 1).



**Figura 1.** La respuesta científica a demandas reales de la sociedad, aseguran el crecimiento del personal que investiga y permite alcanzar los dos requisitos indispensables: aporte científico y aporte real a la sociedad.

Un elemento decisivo en la formación de los recursos humanos requeridos para las actividades de ciencia, tecnología, economía y la sociedad en su conjunto, es crear una cantera de cuadros jóvenes, que trabaje en proyectos específicos, para su formación como científicos. Estos jóvenes deben estar vinculados a científicos de alto nivel de los centros de generación de conocimientos para garantizar su formación adecuada y acelerada, además, a través de su incorporación activa a los grupos de investigación crean capacidades y habilidades experimentales que también contribuyen a su formación. Una expresión culminante de la preparación como científico es la ejecución y defensa de tesis de doctorados en ciencias específicas y en una temática, vinculada a las investigaciones que realiza el grupo con el cual colabora. (Miño y Gonzalez, 2013)

Como se conoce, en los últimos años se incrementó el nivel de incertidumbre y complejidad de la vida social y de las transformaciones económicas, políticas, científicas y tecnológicas en un mundo cada vez más interdependiente y globalizado.

Todo parece indicar que son precisamente las inciertas y complejas circunstancias que se presentan hoy, ante la casi totalidad de las organizaciones, en cualquier lugar, lo que hace difícil suponer que estas pueden mantenerse y expandirse en el futuro, sin contar con una apreciación suficientemente clara de los posibles caminos que podrían emprender en lo adelante y de las implicaciones que tendrían las decisiones que se tomen en el presente en relación con el porvenir.

## **MATERIALES Y METODOS**

Como se ha señalado, el proceso cognoscitivo incluye dos componentes fundamentales: el volumen de conocimientos de que se dispone y las ideas fundamentales por las que se orienta el investigador. Sus resultados dependen tanto de la suma de conocimientos acumulados por la humanidad hasta el momento, como del conjunto de información de que se dispone uno u otro investigador.

Un rasgo distintivo de las ciencias naturales modernas, que debe tenerse en cuenta en la formación de científicos, es que las ciencias naturales modernas reflejan la integridad y la unidad interna de la materia, de la naturaleza. Esto conlleva a la inter vinculación de las ciencias por sus métodos. Así mismo se manifiesta el carácter integrativo, a través de problemas concretos como los de la ecología, de las Ciencias Naturales, Sociales y Técnicas, de manera que el progreso científico actual necesita de científicos con capacidad de síntesis de los conocimientos. Es el carácter integrativo científico general el rasgo específico del desarrollo de la ciencia moderna.

La especialización, por un lado, y el conocimiento integral por otro, parecen una paradoja insoluble. Sin embargo, indican rasgos distintivos del profesionalismo de la época, donde la creatividad y la capacidad de resolución de problemas científicos. Son vitales para el desarrollo. Por eso, la importancia de la educación integral, sistémica y sociológica de los profesionales y de la creación de instituciones y comunidades científicas y técnicas que velen por el desarrollo tecnológico y la ética profesional. En la formación de los investigadores deben lograrse conocimientos, habilidades, experiencias, valores, tradiciones, etc. que requieren del investigador no sólo una formación en su ciencia específica, sino también general, básica y social, acorde con los requerimientos de la época. (Guadarrama, 2012)

Por ello, es necesario reforzar el criterio de la necesidad de la preparación metodológica, que permite el desarrollo de las investigaciones con verdadero rigor científico, pues en la producción científica, una premisa es conocer la esencia del proceso cognoscitivo, dominar las leyes fundamentales de la gnoseología, y concebir los métodos y procedimientos más eficaces, que proporcionan una orientación justa en la investigación científica y ayuden a elegir el camino más corto hasta los conocimientos verdaderos. Albert Einstein señaló que: «La ciencia sin la teoría del conocimiento, en el caso de que sea concebible en general sin ella, es rudimentaria y desordenada» (citado por Cunningham, 2002).

La disponibilidad de información científico-técnica, que en consecuente interacción requiere una organización, un acceso y una utilización, además de un aporte y enriquecimiento constante.

La preparación metodológica del investigador y del colectivo de investigación.

Considerar que en la teoría del conocimiento, como en todos los dominios de la ciencia, hay que razonar dialécticamente, no suponer el conocimiento acabado e invariable, sino analizar el proceso gracias al cual el conocimiento nace de la ignorancia o gracias al cual el conocimiento incompleto e inexacto llega a ser conocimiento más completo y más exacto (González, García y Herrera, 2000).

En las ciencias se crean y elaboran medios especiales del conocimiento como son:

- Medios materiales, aparatos, instalaciones experimentales;
- Medios matemáticos, métodos de cálculo, teorías matemáticas;
- Medios lingüísticos y lógicos: lenguajes artificiales, reglas de las estructuras de las definiciones.

Este proceso de síntesis del conocimiento se ha podido concluir que una especial incidencia tienen los métodos matemáticos en las herramientas de investigación para incrementar el impacto de las Ciencias en la sociedad (González y Peralta, 2016), lo que es enteramente lógico pues el desarrollo explosivo de las investigaciones ha dado lugar al problema de la elevación de su eficacia y la dirección óptima de las mismas.

### **Importancia de las ciencias básicas y sociales en la formación de investigadores**

De acuerdo con la experiencia acumulada, los países que cuentan con escasos recursos materiales, y que, en un relativo breve período de tiempo, han logrado preparar eficazmente una capacidad de desarrollo investigativo en varios campos del conocimiento, es importante en la creación de estas capacidades hacer hincapié en la preparación integral y metodológica de los investigadores. La formación en Ciencias Básicas y Sociales es un factor esencial, ha estado presente en las actividades académicas de pre y postgrado, así como en las posibilidades extracurriculares de ambos niveles. La formación de investigadores se refuerza a nivel de posgrado a través de los grados científicos, en los cuales la formación en Matemáticas y otras Ciencias Básicas y Sociales están presentes. Esto ha permitido establecer y materializar una estrategia de formación de científicos en la que las Ciencias Básicas y Sociales tienen un papel decisivo, junto con la vinculación de los problemas de producción y servicios y la sociedad en su conjunto (González Sánchez, 1997).

Son aspectos claves para la formación de los investigadores:

- El acceso a la actividad científica libre, que se nutre de las capas más amplias de toda la población. Sus resultados constituyen patrimonio de todo el pueblo.
- La unidad de la teoría y la práctica; planificación del trabajo científico; la concentración de los esfuerzos en los problemas principales del progreso científico, técnico, económico y social.
- El carácter colectivo del trabajo, la colaboración y el enriquecimiento mutuo de las experiencias.

Definidas estas premisas, la elaboración de un plan de formación de científicos lleva, a la cuestión de cómo se debe investigar y en que debe consistir la peculiaridad de los métodos de trabajo.

## **RESULTADOS**

### **Las tesis doctorales como forma de superación posgraduada en la formación de investigadores**

Una etapa requerida y decisiva en la formación de investigadores, que le prepara para enfrentar con cierto grado de independencia las tareas de investigación, es la formación doctoral.

Son requisitos básicos para la obtención de un grado científico en ciencias específicas:

- a. La defensa de una tesis, ante un tribunal acreditado para otorgar el grado científico, donde se demuestre el nivel de conocimiento de la temática de investigación, novedad científica de los resultados obtenidos, reivindicados así como su aplicabilidad.
- b. Haber demostrado visibilidad en su trabajo científico, mediante la publicación de artículos científicos en revistas de visibilidad internacional (con referato), y presentado ponencias en eventos científicos de la especialidad.
- c. Haber demostrado conocimientos generales y específicos en su especialidad acorde con la actualidad científica internacional en el momento de su defensa del posgrado científico.
- d. Haber demostrado capacidad de trabajo científico en un idioma no natal reconocido al efecto.
- e. Haber demostrado conocimientos generales y específicos en relación a su investigación y en relación a los Problemas Sociales de las Ciencias, en su especialidad acorde con la actualidad científica internacional del momento en la defensa del posgrado científico.

Para cualquier tema de investigación, existen indicadores o criterios para evaluar la utilidad del estudio que se realiza. Estos se flexibilizan de acuerdo con el tipo de investigación, el contexto en donde se desarrolla y en la medida en que estos aspectos se satisfagan. La investigación entonces, tendrá bases sólidas para justificar su realización, pues, si no se conocen las razones básicas que motivan una investigación, y justifican que no sea estéril la inversión de tiempos y recursos para ello, y si no se conoce cuál es la razón social, cultural, científica, etc., que justifica la ejecución de un proyecto investigativo, no es recomendable asumir la tarea en cuestión (Guadarrama, 2012).

De lo anterior se desprende que toda tesis doctoral debe incluir una coherente justificación de la investigación por realizar, con una actualización del conocimiento científico de frontera en la temática de investigación -Estado del Arte-, que en muchos casos se acostumbra denominar «Análisis de la

Literatura», y que en algunas ramas del conocimiento incluye con razón la «Vigilancia Tecnológica».

Entre los indicadores de la investigación científica se deben considerar:

- Pertinencia
- Coherencia
- Actualidad
- Aportes teóricos/prácticos
- Novedades científicas/tecnológicas
- Fundamentos
- Rigor metodológico

Una conceptualización de la justificación y ejecución de una investigación ha sido fundamentada en los escritos sobre Metodología de Investigación (Hernández Sampieri et al., 2000) con los siguientes aspectos:

- Conveniencia
- Relevancia social
- Aplicación práctica.
- Innovación/desarrollo
- Utilidad metodológica.
- Viabilidad/factibilidad de la investigación

Las acciones necesarias por realizar para la ejecución exitosa de un Proyecto de Doctorado por parte del Comité Académico/Científico del Doctorado son:

A. Análisis de las propuestas de los aspirantes, la que debe ser presentada en un documento por cada interesado y donde se incluyan los aspectos siguientes:

- Título o tema de la tesis.
- Resumen, no más de dos cuartillas.
- Consideraciones sobre el aporte/novedad científica/tecnológica teórica/práctica.
- Principales conclusiones y recomendaciones que considera se puedan extraer del trabajo a realizar o realizado.
- Relación de artículos y ponencias presentadas sobre el tema. (Si es posible tener disponible los textos)
- Las limitaciones que en su opinión tiene el Trabajo.
- Listado de referencias bibliográficas a utilizar en un principio. Luego se incrementarán con el avance de la tesis. Considerando que un gran porcentaje del total 60/70% sean de los últimos 5/10 años.

B. Presentación ante un comité de expertos de la universidad, promotora del aspirante del proyecto individual de doctorado para la aprobación de su incorporación al Programa Doctoral autorizado y asignación de tutores.

C. Asesoría individual de cada uno de los Proyectos de doctorado, donde se incluye recomendaciones para la ejecución y elaboración del documento de Tesis para Predefensa de los candidatos por ser autorizados como incorporados al Programa Doctoral.

D. Presentar sistemáticamente y con oponencias a los resultados y avances de la tesis ante las sesiones científicas de los Departamentos auspiciadores o de los Programas Doctorales.

E. Aprobación en la Comisión de Grados Científicos de la Universidad que auspia al doctorante que haya presentado sus documentos de tesis para predefensa con la debida asesoría.

F. Cumplir con los requisitos de aprobar ante Tribunal Doctoral acreditado al efecto exámenes de conocimientos de:

- La especialidad en la que realiza el Doctorado.
  - Un segundo idioma no materno (inglés entre otros) elegido por el aspirante.
  - Otros temas muchas veces de las Ciencias en general.
- G. Publicar sobre la tesis un mínimo de 2 artículos científicos en Revistas de reconocido prestigio internacional (con referato) y con base de datos (en categorías 1 o 2), siendo el aspirante a doctor el primer autor del art. que contiene al trabajo de tesis con los aportes/novedades para su reconocimiento científico internacional.
- H. Después que se publican los 2 artículos (del punto G), presentar el Trabajo de Tesis Doctoral con aportes/novedades al reconocimiento científico internacional, se debe aprobar la tesis:
- 1ro. ante un tribunal de Predefensa de Tesis conformada por los Doctores Docentes del Departamento/Facultad de la Universidad que avala al aspirante, para mejorar el trabajo.
  - 2do. ante un tribunal Nacional de Defensa final de tesis conformada por Doctores de la especialidad designados al efecto.

### **Propuesta de trabajo para la formación de investigadores**

Para lograr una formación acelerada de cuadros científicos para la investigación en las universidades, se requieren los siguientes objetivos específicos:

- a. Propiciar una estrategia para la formación de investigadores que coadyuve al incremento de las posibilidades competitiva de las instituciones, al desarrollar, mediante un adecuado plan, sus posibilidades en la formación de talentos para las actividades de Investigación y Desarrollo a través de Proyectos de Investigación. Estas deben optimizar la utilización de los recursos humanos, materiales y financieros disponibles en el territorio. Se deben vincular la formación de científicos con la solución de problemas específicos del desarrollo económico/tecnológico/social/ambiental en otros en el entorno de influencia.
- b. Crear bases conceptuales y cognoscitivas para la formación de los futuros científicos, vinculados al desarrollo prospectivo de las instituciones, y al educarlos en el principio de vincular la ciencia con la actividad práctica concreta.
- c. Propiciar la disminución de los costos totales en la formación de científicos, e incrementar los resultados de la ciencia y la técnica introducidos en la práctica social, educativa y económica del país, mediante una adecuada integración y racionalización del esfuerzo de los investigadores.
- d. Proyectar temas de tesis para doctorado tomando problemas reales a nivel local/regional/nacional, mediante innovación, investigación y/o desarrollo.

### **Ideas básicas sobre la formación de doctores**

Por su importancia en el trabajo futuro y específicamente en el relevo de generaciones, se ha propuesto y utilizado exitosamente como vía para la creación simultánea de capacidades científicas y tecnológicas un grupo de ideas básicas sobre la formación de doctores, que son las siguientes:

- a. La investigación desarrollada debe tener aplicación práctica a corto, mediano o largo plazo, siendo en extremo eficaz que la génesis de la

investigación sea una demanda real de la producción local, regional, nacional o internacional.

- b. Se debe organizar la respuesta a la demanda de conocimiento como un Proyecto de Investigación y Desarrollo con todos los requerimientos organizativos de esta actividad.
- c. El coordinador/tutor/director científico del Proyecto debe tener una visión generadora de conocimientos e innovadora.
- d. Para la solución de un problema real que demanda la sociedad y la producción en específico, que seguramente tiene múltiples lados que analizar y resolver, se requiere de un trabajo en equipo y la ayuda mutua entre investigadores. Por lo tanto, el trabajo del Proyecto debe contar con un director/tutor/asistente responsable, encargado no solo del peso operativo de la ejecución del Proyecto, sino, y sobre todo, de la ejecución del trabajo central del proyecto, lo que debe redundar en su formación doctoral/posdoctoral según sea el caso.

Así mismo se pueden incorporar al Proyecto de tesis estudiantes de grado/maestría/doctorado que dan sus pasos hacia la formación del nivel científico que aspiran alcanzar.

- e. Las sesiones científicas sistemáticas ayudan a debatir los resultados y las estrategias de continuación de las labores del Proyecto. La presencia del director/tutor o coordinador del Proyecto, se pueden organizar estas sesiones como una vía para forzar el desarrollo profesional y personal, de una manera más activa.
- f. La elaboración periódica de documentos científicos para ordenar las ideas y someterlos a la crítica de otros especialistas.
- g. La búsqueda sistemática no solo de la solución de los problemas, sino también de los impactos científicos que garanticen la formación en este aspecto.

### **El director/tutor/asistente o coordinador del trabajo de tesis de doctorado**

Aquí un aspecto que queda por considerar es el referido al crecimiento científico del director de la tesis de doctorado, que por su labor en el trabajo de tesis debe implicar:

- a. Profundización teórica sobre los métodos y fundamentos de la solución de la demanda real que se trata de resolver.
- b. Control operativo del Trabajo en equipo y del Proyecto en general.
- c. Representación externa e interna en la ejecución del Proyecto en la presentación de resultados.
- d. Colaboración internacional en las investigaciones con expertos de otros países para conocer directamente diferentes enfoques en el trabajo investigativo.
- e. Preparación de tareas de divulgación del Proyecto y sus resultados.
- f. Contacto directo con los introductores del resultado.
- g. La formulación de Proyectos de apoyo, con instituciones financieras de las labores de investigación nacionales e internacionales.

### **Acciones para obtener viabilidad en la estrategia elaborada**

En esta dirección, se deben realizar un conjunto de acciones como vías de lograr la viabilidad de la estrategia elaborada y la ejecución de las ideas básicas

para la formación de investigadores científicos y su creciente potenciación de posibilidades, que se relacionan a continuación:

- a. Favorecer el trabajo colaborativo con las empresas y la sociedad.
- b. Trabajar en la dirección del aprovechamiento de los residuos disponibles como fuente de materias primas y energía.
- c. Favorecer el vínculo con el desarrollo de la industrial en la región de acción directa del Centro de Generación de conocimientos.
- d. Incrementar la dinámica en la participación de las empresas y los centros de generación de conocimiento como redes estables de trabajo, no solo con personas sino también con ideas y formas de actuación.
- e. Gestar Proyectos Internacionales, Binacionales y Nacionales con vistas a alcanzar nuevos conocimientos de transferencia al sector productivo.

### Los resultados por alcanzar

Por lo expuesto anteriormente los resultados por alcanzar son los siguientes:

- A. La preparación básica de los docentes y profesionales como investigadores.
- B. La identificación de un grupo de Proyectos de Investigación de interés para el desarrollo del entorno de las instituciones participantes.
- C. La definición de un conjunto de temas de doctorados que sirven de respaldo prospectivo a la política científica de las instituciones participantes como un centro de la Educación Superior o de Investigación y desarrollo.
- D. La definición de los Programas doctorales por ser desarrollados en las instituciones.

El diagrama que se muestra en la Figura 2, representa el proceso de transferencia de tecnología y su interacción con la necesidad de gerenciar los conocimientos:



**Figura 2.** Proceso de transferencia de Tecnología en su interacción con las demandas de nuevos conocimientos

Visto como un Proyecto las actividades por desarrollar, deben incluir al menos las siguientes tareas planificadas a ciclo completo:

- Preparación en idiomas de los científicos en formación.
- Preparación en Metodología de la investigación.
- Definición de temas de investigación.

- Gestión de la Información.
- Planificación Experimental.
- Preparación en Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo.
- Asesoría sesiones científicas y sobre el desarrollo de las investigaciones en desarrollo.
- Presentación de trabajos en eventos científicos.
- Publicación de artículos científicos.
- Informe final (Tesis) del Proyecto.

La cadena de formación de doctores y con ello las escuelas científicas, se logra a través de:

- Problemas no resueltos en el doctorado del director/tutor/asistente principal del Proyecto.
- Las recomendaciones para el trabajo futuro que se derivan de todo doctorado.
- La comunicación que siempre se logra del demandante de un resultado que se siente satisfecho y confía en las ideas que le proponemos.
- Y sin dudas, también el olfato científico del tutor que sepa maniobrar para encontrar nuevas ideas de continuación de la colaboración.

## **CONCLUSIONES**

La actividad de los Centros de Educación Superior está muy vinculada a la sociedad y por ella de la demanda del mercado, ejerciendo una fuerza inductora sobre política Científica y la formación de sus recursos humanos que conllevan a encontrar formas más actualizadas para crecimiento sistemático y continuo de la capacidad de desarrollo de la ciencia y la técnica.

Para lograr un incremento de la gestión de tecnologías que apoyen el desarrollo económico del país, será decisivo el fortalecimiento del vínculo entre la universidad y el sector empresarial, así como que la formación doctoral coadyuve en esta dirección, lo que es totalmente factible.

El potencial investigativo de la universidad deberá trabajar en función de dar respuesta a las demandas que en el orden científico – tecnológico posee el sector empresarial, así como la sociedad en su conjunto.

La universidad tiene el reto de preparar al hombre del mañana a través de una educación continua e integral que tenga en cuenta la preparación profesional pre y postgraduada del alumno así como su preparación integral.

La alianza Universidad-Empresa, es una alternativa en beneficio mutuo, para fortalecer los vínculos entre el sector generador de conocimientos y el de producción de bienes y servicios, la cual debe continuar perfeccionándose acorde con las demandas de la realidad de la sociedad.

Una investigación a ciclo completo llega a feliz término con la comercialización de su producto científico cuando realmente esta se desarrolla sobre la base de un interés colectivo por parte de todos los factores de desarrollar el producto que demanda el mercado y se resuelven todos los problemas, que permiten el impacto del conocimiento científico en satisfacer las demandas del mercado, lo que brinda infinitas posibilidades de hacer Ciencia y de crecimiento de los recursos humanos en el plano científico y profesional.

La formación de recursos humanos para la investigación en vínculo estrecho con las demandas de la sociedad y la esfera productiva crean fortalezas y visiones más completas en los profesionales que investigan con vistas a contribuir a la mejor solución de los problemas sociales y productivos del mundo de hoy, ratificando que la ciencia es una fuerza productiva directa.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Cunningham R.; Laborde M.; Gonzalez E. (2002). La gestión de proyectos en la gerencia de conocimientos. Experiencias y Proyección, Ponencia presentada en *I Encuentro Nacional e Internacional de Gestión Tecnológica*. Caracas Venezuela.
- Fernández de Lucio I. (1996). Variables a considerar en el Análisis de los Sistemas Nacionales de innovación, Memorias de IBERGECYT '96, pp.45-46. Habana Cuba.
- Fidalgo Sánchez J.A; Fernández Pérez M.; Fernández N. (2016). Tecnología Industrial II. Editorial Paraninfo. ISBN 9788428333085. Madrid España.
- González E.; García J.L.; Herrera M.; (2000). Los Modernos Métodos Cibernéticos como intermedio en la aplicación de la dialéctica materialista en los métodos especiales de las ciencias particulares», Conferencia de Ciencias Naturales y Sociales. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas. Cuba.
- González Sanchez, E. (1997). La influencia de las ciencias básicas en la formación de investigadores de Cuba», Revista Nómadas Vol.7, sep/97., Fundación Universidad Central Santafé de Bogotá, Bogotá Colombia.
- González Suárez, E. (2014). Gerencia de Ciencia e Innovación en centros de generación de conocimientos. Impacto económico y social. ISBN 978-959-250-962-7. Editorial Feijoo.
- González E.A. Peralta L. M. (2016). El lugar de las herramientas de investigación para incrementar el impacto de las ciencias en la industria química. Evento Provincial de Villa Clara: Universidad 2016, pp.60-68. Santa Clara Cuba.
- Guadarrama González, P. (2012). Dirección y Asesoría de la Investigación Científica, Editorial Ciencias Sociales, La Habana Cuba.
- Hernández Sampieri R.; Fernández Collado C.; Baptista Lucio P.; (2000). Metodología de la Investigación. Edit.McGraw-Hill. 2da.Ed. México.
- Mantulak Stachuk M.J.; Michalus Juscyszczyn J.C.; Miño Valdés J.E.; (2014). Aportes de la Academia al Desarrollo Local y Regional. ISBN 978-950-579-366-2. 1ra Ed. EdUNaM, pp.9-10. Posadas Argentina.
- Miño Valdés J.E.; Gonzalez Suarez E.; Concepción Toledo D.; (2016). Política Científica y Tecnológica para el incremento de las Oportunidades de negocios en beneficio del desarrollo local. ISBN 978-950-579-408-9. 1ra Ed. EdUNaM pp.36-37. Posadas Argentina.
- Miño Valdés J.E.; González Suarez E.; (2013). Estrategias de Cooperación Internacional entre Universidades Sur-Sur. ISBN 978-950-579-311-2. 1ra.Ed. EdUNaM, pp.26-27. Posadas Argentina
- Simeón Negrin, R.E. (1996). Estrategia de la Ciencia y la Tecnología en Cuba, IBERGECYT '96, pp.90-99, La Habana Cuba.