

LA ACTIVIDAD DE POSGRADO EN INGENIERIA

Por

ALBERTO E. CASSANO

CONTENIDO

- I. Finalidades.
- II. Funciones.
- III. Definiciones fundamentales.
- IV. Cursos para Graduados. Clasificación.
- V. Líneas de Acción.
- VI. Pautas generales de planeamiento, organización y funcionamiento.
- VII. El cumplimiento de los objetivos específicos con las modalidades precedentes.

ACTIVIDAD DE POSGRADO EN INGENIERIA

I. *Finalidades*

La actividad de Graduados tiene los siguientes fines:

A. *Generales*

- 1) Desarrollar en el Universitario la conciencia de su responsabilidad en el proceso de implementación de una autonomía tecnológica.

- 2) Favorecer el desarrollo del espíritu crítico, la formación plena del hombre en un estilo propio del saber y el crecimiento armonioso de su personalidad.
- 3) Desarrollar la cultura nacional preservando en especial el patrimonio común de valores espirituales de la nación y promover su renovación creadora.
- 4) Facilitar la transferencia de conocimientos a la comunidad.

B. Específicos

- 1) Mantener una masa académica y profesional moderna y actualizada.
- 2) Perfeccionar la formación de los egresados de la Universidad, tendiente a una mayor capacitación en las diversas ramas del conocimiento científico y la tecnología, no logrables en la primera etapa de la formación superior, para su aplicación en la docencia y la investigación.
- 3) Ampliar el marco de actividades académicas y/o profesionales mediante una capacitación adicional en áreas específicas.
- 4) Establecer canales orgánicos, dinámicos y permanentes de formación y actualización del personal docente de la Universidad, así como la experimentación piloto de nuevos cursos para el curriculum de pregrado.
- 5) Desarrollar eficientemente los recursos humanos, a través de la intensificación de la actividad creadora de la investigación y el desarrollo.
- 6) Favorecer el contacto medio profesional-universidad.
- 7) Facilitar la relación interdisciplinaria.

II. *Funciones*

El cumplimiento de los objetivos propuestos y más particularmente los específicos no puede constituir un fin abstracto, ni justificarse solamente en la enunciación de los generales, que como tales deben concretarse en la realización de determinadas acciones. Corresponde así definir la funcionalidad de una posible estructura de Graduados.

Ello se logrará a través de las siguientes funciones:

1) *Permanentes:*

- Organización e implementación de una mecánica estable de educación continua para docentes y profesionales que no estén vinculados a la Universidad. (Cursos de actualización docente y/o profesional).
- Formación de cuadros docentes competentes (a través de una adecuada capacitación científico-técnica y pedagógica), implementando los requisitos vinculados a formación de una Carrera Docente organizada.
- Preparación del recurso humano apto para el trabajo de investigación y desarrollo. (Cursos de especialización y perfeccionamiento).
- Intensificación de la función creadora de la investigación y el desarrollo, sustancialmente incrementada con la realización de los trabajos de tesis en temas concordantes con las prioridades regionales y nacionales.
- Organización e implementación de cursos para la formación pedagógica del personal docente.
- Promoción, supervisión, gestión y control a través de los mecanismos becarios, de los estudios de los do-

- centes-investigadores en otros centros dentro y fuera del país.
- Organización y supervisión de un sistema Becario para el apoyo de los estudios para Graduados de mediano y largo plazo, conducentes a los Grados Académicos Superiores.
 - Contratación de profesores de otros Centros, por períodos cortos, para cubrir necesidades inmediatas de docencia de posgrado.
 - Participación activa de los estudiantes Graduados, en la docencia de pregrado.
 - Formación humanística de los estudiantes Graduados a través de Seminarios que formen parte integral de su actividad.

2) Corto Plazo

- Actualización y capacitación del personal docente existente para la implementación de nuevos planes de estudio.
- Preparación acelerada del personal de investigación para proyectos prioritarios.

3) Mediano Plazo

- Producción continua de egresados con planes de posgrado de mediano y largo plazo, para un país con tecnología independiente.
- Capacitación del personal docente y de investigación en áreas deficitarias en otras Universidades o Institutos.

III. *Definiciones fundamentales*

Las Carreras Especializadas de Posgrado están destinadas a profundizar la formación de los graduados en un área específica de sus carreras o a impartirles una complementaria, a través de estudios regulares y orgánicos (de por ejemplo tres cuatrimestres intensivos de actividad), al cabo de los cuales, aprobadas las correspondientes pruebas de evaluación, se les otorgará un diploma académico y, si correspondiere, un título habilitante en determinada especialidad profesional. Ejemplo: Ingeniero Químico, especializado en Petróleo; Ingeniero Químico, especializado en Ingeniería Sanitaria; Ingeniero Químico, especializado en Alimentos.

Los Grados Académicos Superiores tienen por objetivo posibilitar el alcance del conocimiento no logrables en la primera etapa de la formación superior, así como desarrollar eficientemente los recursos humanos a través de la actividad creadora de la investigación y el desarrollo, mediante la realización de los trabajos de Tesis.

Los Grados Académicos Superiores que se proponen para los estudiantes Graduados, son el Diploma Superior en Ingeniería y el Doctorado en Ingeniería en las disciplinas correspondientes; dichos Grados serán de *carácter Académico y no involucran un aumento en las atribuciones profesionales de sus poseedores.*

El Diploma Superior se instituye a fin de posibilitar un nivel mayor de formación para los Graduados que no están interesados en dedicarse exclusivamente a la labor docente y de investigación o aquellos casos en que las áreas de estudios correspondientes no están suficientemente desarrolladas en la Universidad, en cuanto a facilidades necesarias para encarar trabajos de Tesis Doctorales o el adecuado dictado de un número mínimo de cursos avanzados.

El Doctorado se instituye con el objeto de posibilitar la formación de Graduados en el máximo nivel, capacitándolos específicamente para la labor de docencia e investigación en

todas sus formas, en aquellas áreas de estudio suficientemente desarrolladas en la Universidad en cuanto a posibilidades del dictado de cursos de especialización y perfeccionamiento en el nivel adecuado, así como facilidades necesarias para encarar trabajos de Tesis Doctorales.

Una estructura de Graduados (Departamento, Escuela, Colegio, División, Instituto, etc., el nombre es secundario), es el organismo encargado de la planificación de detalle, organización, administración y control de la actividad para Graduados. Esta estructura podría mantener una *relación de dependencia* con los órganos normales de conducción Académica de la Universidad.

La implementación de la actividad para graduados —docencia e investigación cuando correspondiere— se puede canalizar a través de las estructuras regulares de la Universidad, haciendo uso de todos los recursos humanos y materiales que puedan prestar utilidad.

Los Estudiantes Graduados pueden provenir: (1): Egresados becados por la actividad profesional (privada o pública), (2): Egresados becados por la Universidad, (3): Personal de docencia y/o investigación de la Universidad, que participa de la estructura como parte de sus obligaciones laborales, y (4): Cualquier interesado en condiciones de aprovechar el sistema.

IV. *Cursos para Graduados. Clasificación:*

Teniendo en cuenta el *sujeto receptor* de los cursos, estos pueden ser clasificados en:

- a) *Actualización, reciclaje o extensión:* Es un servicio que la Universidad presta fundamentalmente, pero no excluyentemente, a sus egresados dedicados a la actividad profesional. De allí el nombre de cursos de actualización. Tienen por objetivo renovar periódicamente,

mediante el aporte de conocimientos actualizados, la formación universitaria y especial de los egresados, para atemperar la acción obsolescente del ejercicio de la profesión. Estos cursos pueden también organizarse como ciclos de *actualización docente* para el personal existente y constituirse en el futuro en parte integrante de la Carrera Docente y requisito normal de la Estabilidad en el cargo.

Estos cursos son en general una actividad importante de una estructura de Graduados aunque no constituyen su único objetivo.

- b) *Especialización*: Son cursos de muy variadas características que tienen por objeto cubrir tópicos muy particulares y que por tal motivo no forman necesariamente siempre parte del curriculum normal de cada área. Se pueden distinguir de la categoría que se expone a continuación, por no constituir en general, parte de los requisitos formales de los Grados Académicos Superiores. Pertenecen a este tipo, por ejemplo, un curso de Investigación Operativa, un Curso de Política Económica o un Curso de Geografía Económica para los Ingenieros Químicos, Cursos de Matemáticas especializadas para Biólogos genetistas, o Cursos de Capacitación Pedagógica, etc., etc. Esencialmente, en general *no elevan* el nivel del egresado sino que tienden a *ampliar* el espectro del marco de sus actividades. En una gran parte pueden ser cursos normales correspondientes al curriculum de otra carrera universitaria; otros pueden ser elementos adecuadamente aislados de la categoría que se expone a continuación, y otros finalmente pueden ser totalmente específicos.
- c) *Perfeccionamiento*: son cursos o serie de cursos *generalmente acompañados de trabajos intensivos de investigación y/o desarrollo*, que pueden formar parte de un plan o curricula con duración variable de uno a

cuatro años, con el objeto de formar profesionales, científicos, técnicos, en un mayor nivel que el graduado del pregrado.

Constituyen uno de los objetivos fundamentales de una organización de Graduados y avalan operativamente con carácter de necesidad su creación con estructura permanente. De hecho forman la base para la división de la Enseñanza Superior en ciclos, *y conjuntamente con los de Especialización, favorecen la reducción de los plazos de duración de las carreras de pregrado.*

Las características de los cursos de especialización y perfeccionamiento pueden presentar ciertas esferas de superposición que siendo lógicas deben ser aclaradas.

Los primeros extienden —en general— el marco de conocimientos del egresado en forma horizontal. En muchos casos la especialización en ciertas ramas del conocimiento consiste en la adquisición de elementos que son normales a otras. (Cursos de Economía para Ingenieros, por ejemplo). En otros, los cursos de especialización implican profundización en áreas muy específicas y su clasificación podría ser doble. *Pero es importante destacar que la misma es totalmente dependiente del sujeto receptor y de su plan.* Repitiendo anteriores ejemplos un Curso Avanzado de Estadística puede ser:

- Un curso del curriculum normal para un Matemático.
- Un curso aislado de especialización para un Biólogo.
- Parte de un ciclo de cursos de perfeccionamiento para Ingenieros.

No obstante ello, en general puede afirmarse que *la mayor* parte de los cursos de perfeccionamiento for-

man parte de un conjunto de requerimientos para la obtención de los Grados Académicos Superiores. Estos cursos tienden —en general— a un aumento de conocimientos en la dirección vertical, sin que por ello se excluya cierto nivel de especialización. En la Universidad, los cursos de graduados orientados con este sentido, se pueden tomar en base a una *programación flexible* de acuerdo a cada caso particular, y tendiendo a dar a los receptores una formación general y especializada de acuerdo al siguiente sistema, que se toma como ejemplo:

Orientación principal: (Cuarenta por ciento aproximadamente del total de los cursos), dedicados al estudio en alto nivel de disciplinas específicas de la carrera. (Por ejemplo, para Ingenieros Químicos, cursos avanzados en dicha rama de la Ingeniería).

Orientaciones auxiliares: (En general tres, insu-
miendo el remanente sesenta por ciento de los requisitos de cursos), y que dan cierto grado de especialización y ampliación de la formación cultural del graduado. (Para el ejemplo de referencia una orientación auxiliar puede ser obligatoriamente Matemáticas Aplicada, la segunda, cursos y/o seminarios de formación cultural y Epistemología de la Ingeniería por ejemplo, y finalmente la tercera podría variar grandemente desde Mecánica Cuántica o Mecánica de Fluidos a Cinética Química o Biología). Nótese en este caso la absoluta necesidad de la *coordinación interdisciplinaria*. Otra alternativa implementable sería la organización de algún curso de formación pedagógica de interés para la estructuración de la carrera docente.

Con esta sistemática se pueden lograr por ejemplo, Doctores en Ingeniería Química, formados adecuadamente en su campo específico, y con una cierta orientación, (que se complementa con el trabajo de

tesis) dirigida a áreas particulares de trabajo. (Los que tienen como especialidad auxiliar Biología por ejemplo, pueden trabajar luego en problemas de Ingeniería Biomédica, tales como riñón artificial, control automático de anestésicos, etc.).

Es evidente por lo tanto, que con una estructura universitaria adecuada, *ciertos cursos se dictarán sin una denominación especial, pero de acuerdo a los receptores de los mismos, podrán formar parte de un currículum básico para un nivel, o cursos de especialización y/o perfeccionamiento para otros.*

- d) *Los Cursos Piloto:* La implementación de nuevos planes de Estudio en los niveles de Pregrado, puede hacer necesaria la creación y desarrollo de cursos que por lo diferentes e inéditos, hagan conveniente su dictado con carácter experimental, a los efectos de organizar adecuadamente su contenido, ordenamiento secuencial, instrumentación bibliográfica, etc.

A su vez estos nuevos cursos deben incorporarse al caudal de conocimientos del personal docente auxiliar que colaborará en la enseñanza.

Una estructura de Graduados puede tomar a su cargo la organización —con la colaboración y participación de todo el personal interesado— de estos cursos piloto que por primera vez podrían dictarse para estudiantes graduados y personal docente auxiliar. Esta es una alternativa pedagógica interesante de explorar, a la que debería buscarse la forma de participación de los estudiantes a los efectos de que su concreción sea el resultado de una experiencia docente mutua (entre personal docente y alumnos).

V. *Líneas de acción*

Para el logro de los objetivos antes citados se propone establecer un mínimo de cinco líneas de acción:

- 1) Conferencias y/o ciclos de conferencias a nivel de graduados. Su promoción, planeamiento, control y racionalización.
- 2) Organización de Seminarios de formación cultural como complemento de los currícula para Graduados.
- 3) Cursos aislados —con examen— a nivel de graduados. Su planeamiento, control y racionalización.
- 4) Las Carreras Especializadas de Posgrado, de corta duración. Su planeamiento, establecimiento de currícula, control y supervisión.
- 5) Los Grados Académicos Superiores (Diploma Superior y Doctorado), la organización de sus currícula, estructura académica, planeamiento, control de nivel, racionalización, pautas para el ingreso, exigencias mínimas de cursos e investigación, etc.

NOTA: La labor de docencia para graduados irá complementada cuando corresponda (por ejemplo en los Grados Académicos Superiores) con los trabajos de Investigación. Los mismos deberán constituir temas de Tesis a realizarse en áreas prioritarias a través de los planes de investigación.

VI. *Pautas generales de planeamiento, organización y funcionamiento.*

1. La actividad de Graduados debe enmarcarse dentro del contexto socio-político-económico de la región y del país para hacerla participe del indispensable proceso de transformación cultural.
2. Los cursos de actualización, especialización y perfeccionamiento deben ser organizados sobre bases honestas y no estar limitados a la asistencia pasiva de los.

- inscritos. Con las debidas pruebas de suficiencia de los conocimientos adquiridos, la Universidad puede extender los Certificados correspondientes, *pero debe terminarse con el sistema de "venta" de diplomas mediante el pago de cuotas de ingreso y asistencia pasiva*, frecuente en algunas organizaciones; al menos la Universidad, debe impartir más seriedad a esta actividad.
3. Los cursos de perfeccionamiento, en su mayoría, deben formar parte de un sistema más general organizado sobre la siguiente base:
 - a) Pautas para el ingreso y sostén económico de los participantes. (Becas de posgrado).
 - b) Establecimiento de un número mínimo de cursos y un curriculum mínimo, para optar a los Diplomas en los diferentes niveles de la formación de posgrado.
 - c) En el nivel correspondiente a los Grados Académicos Superiores, *establecer la obligatoriedad del trabajo de Tesis.*
Deberá por lo tanto contemplarse también la *reglamentación de los requisitos necesarios* para el otorgamiento de Grados Académicos Superiores, *la que deberá incluir pautas rigurosas para la evaluación de la Tesis, y finalizarse con ciertas prácticas existentes en algunas Facultades del país, donde los doctorados son el resultado de voluminosas monografías sin el menor aporte creativo.* (Nótese que aquí no se interpreta creatividad como sinónimo de originalidad científica en su sentido clásico).
 4. Los estudios para Grados Académicos Superiores exigen para su permanencia y eficiente realización, un sistema becario paralelo, planificado de acuerdo a las necesidades prioritarias de la investigación que per-

mita a los estudiantes Graduados posibilidades efectivas para la realización de un trabajo serio en tiempos razonables, sobre todo considerando que el mismo coincide en general, cronológicamente con el inicio de la formación del núcleo familiar. Se debe adoptar así el criterio de que tal actividad, debe ser considerada como un *trabajo* para alcanzar un adecuado nivel de formación. Los Estudiantes Graduados rentados deberán aportar al proceso productivo de acuerdo a su etapa de formación, a través de su participación en la docencia de pregrado y su labor de investigación.

5. Es evidente que las características de los cursos de graduados requieren una estructura que permita y facilite la interdisciplina en la Universidad. (A pesar de los inconvenientes que la topología universitaria argentina presenta a este sistema). Las razones son las siguientes:

A) Generalmente los cursos de graduados no son muy numerosos. Su dictado resulta económico y práctico cuando puede ser destinado a audiencias mayores, formadas por la integración de diferentes disciplinas. Tal es el caso por ejemplo de cursos avanzados de Matemáticas para todas las ramas de la Ingeniería, o cursos de Bioquímica general para diferentes disciplinas Biológicas. (Medicina, Veterinaria, etc.).

B) Los cursos de perfeccionamiento están dirigidos a una audiencia que necesita ponerse en un contacto frecuente con personas formadas en hábitos de pensar diferentes a los de su esfera propia. Ello flexibiliza y enriquece sus hábitos intelectuales, ampliando su panorama de acción, y favorece el desarrollo de la capacidad creadora. Por ejemplo, al contacto de la mentalidad rigurosa y totalmente es-

peculativa de los matemáticos, con la altamente pragmática de los ingenieros o eminentemente experimental de los biólogos.

6. El sistema de Seminarios de exposición y discusión de temas (en oposición a la clase magistral), así como la clase coloquial debería ser la base de los cursos para graduados, donde el aprendizaje sea el resultado de intercambio de experiencias entre educadores y educandos.

VII. *El cumplimiento de objetivos específicos con las modalidades precedentes.*

En el apartado I (Finalidades) se han enumerado los objetivos de la actividad de Graduados. Los cursos de actualización, especialización, perfeccionamiento y piloto conducen a la concreción de los objetivos generales, pero a su vez satisfacen las siguientes finalidades específicas como a continuación se detalla:

- a) *Los cursos de actualización:* Tienen por objeto, dentro de un plan de Enseñanza Superior, mantener una masa profesional y académica moderna, así como catalizar el contacto Profesión-Universidad.

Debe notarse que este segundo aspecto resulta muchas veces ignorado, y tiene por consecuencia minimizar uno de los factores más productivos de su existencia. Sin él sus alcances son limitados, en cambio orientados con el doble objetivo constituyen un aporte permanente de la realidad al establecimiento de los planes de estudio y las líneas de investigación de la Universidad.

Es un hecho comprobado que el ejercicio de la actividad profesional en la mayor parte de las ramas trae aparejado conjuntamente con un aumento de la

experiencia, una cierta obsolescencia de los conocimientos adquiridos en la Universidad. Estas dos características establecen claramente los objetivos directos y particulares de los cursos de actualización:

- A) Mediante el contacto frecuente de docentes y egresados en el ejercicio de la profesión, se vuelca la experiencia adquirida en el ámbito académico. Este es un aporte más para el establecimiento de la programática de docencia e investigación de las Universidades de un país en su etapa de transformación. A la vez ésta es una función supletoria de importancia, mientras no se realice una reforma a los sistemas de enseñanza de las profesiones, que facilite el intercambio de las escuelas profesionales con las estructuras de trabajo.
 - B) Con cursos de características muy similares a los que forman parte del curriculum del primer nivel de la enseñanza Superior, ponen al alcance de los egresados en la profesión o en la docencia los conocimientos modernos y/o actualizados, que no formaron parte de los planes de estudio existentes en el momento de su graduación.
- b) *Los cursos de especialización*: presentan en cambio características diferentes. El objetivo particular puede también ser bivalente:
- A) Amplían el panorama de actividades de los egresados mediante una capacitación adicional en áreas y/o técnicas específicas que precisamente por estas características, no han formado parte del curriculum general de una determinada carrera.
 - B) Facilitan el contacto interdisciplinario, por cuanto muchos cursos de especialización para una carrera, pueden formar parte del curriculum básico de otras.

Por ejemplo: un curso de Teoría y Uso de Radioisótopos (normal para Físicos y Químicos), puede ser un excelente curso de especialización para Médicos, Veterinarios, Agrónomos, Ingenieros Químicos, etc.

Debe notarse asimismo que los cursos de especialización no deben estar cerrados a los estudiantes aún no graduados, sino que por el contrario, pueden servir de base para el establecimiento de *materias optativas* en los programas de estudio del primer nivel de la Enseñanza Universitaria.

- c) *Los cursos de perfeccionamiento*: por otra parte, constituyen en general, conjuntamente con los trabajos de tesis, una estructura más permanente aunque necesariamente dinámica de la actividad de Graduados. Para los receptores de estos cursos (*Estudiantes Graduados*), constituyen la posibilidad de alcanzar mayores niveles de conocimiento. En este sentido, el objetivo de estos cursos es la formación del Universitario en la crítica cultural más avanzada, y en las fronteras del conocimiento, científico y tecnológico. Ello significa también, el establecimiento de los Grados Académicos Superiores en la enseñanza universitaria.

Para la Universidad, estos cursos representan a corto y mediano plazo, la elevación de su nivel académico impuesto por las exigencias de una enseñanza de mayor envergadura, dirigida a un sujeto receptor con aptitudes vocacionales claramente definidas.

Para la región de influencia, y el país todo, representan un aumento beneficioso y necesario de la investigación y desarrollo realizada a través de los trabajos de tesis, que constituyen el complemento indispensable de los cursos de perfeccionamiento, y la actividad óptima para el desarrollo de la capacidad creadora de los estudiantes graduados.

El objetivo fundamental y particular es por lo tanto también doble:

- A) La elevación del nivel de enseñanza universitaria a límites no alcanzables en la primera etapa de la formación superior. (Por razones de tiempo, definición vocacional, etc.), con el objeto de capacitar a sus receptores para la realización de las tareas de investigación y desarrollo enmarcadas en los objetivos previamente delineados, con el adecuado grado de capacitación de las potencialidades disponibles en el recurso humano.
- B) El desarrollo de la actividad creadora mediante la intensificación de la investigación y el desarrollo, que deben constituir para los Grados Académicos Superiores, *una actividad adicional imprescindible*.

Queda entonces claro que los cursos de perfeccionamiento encuadrados en un plan de Estudios Superiores no son una necesidad en sí, sino que constituyen un elemento indispensable en la metodología de formación del recurso humano para la realización de la actividad creadora de la investigación y el desarrollo. Su contenido y modalidades deberán estar condicionados a la satisfacción de las necesidades de capacitación global y especializada para el logro de los fines propuestos en esta última actividad. Su planificación deberá ser así funcional y dinámica, de acuerdo al esquema de prioridades que el proceso de desarrollo cultural, autonomía tecnológica y evolución socioeconómica, vaya dictando.

No existen así casos de perfeccionamiento de valor intrínseco, sino que su trascendencia estará condicionada por su aptitud para satisfacer las necesidades de formación para la labor creadora que, en cada momento, o en el desarrollo de una planificación para el cambio, sea necesario implementar.

Esto a su vez, aparece como una premisa de trabajo para la totalidad de la labor de graduados, pero con gravitación decisiva en lo referente a los Grados Académicos Superiores.

Un *objetivo accesorio* de los cursos de perfeccionamiento coincide también con el expuesto en los cursos de especialización. Se refiere al contacto interdisciplinario, por cuanto la acción de Graduados debe estar basada en estructuras abiertas e integradas (entre Departamentos y/o Facultades), de carácter eminentemente interdisciplinarias. (Por ejemplo cursos de Biología, a ser tomados por Ingenieros interesados en el perfeccionamiento en la rama de la Ingeniería Biomédica; o cursos de Matemáticas a ser tomados por Botánicos interesados en perfeccionarse en la rama Genética).

- d) *Los Cursos Piloto*: tienen por objeto, al utilizar para su implementación, receptores en una etapa más avanzada de formación, con menos posibilidades de *daño por prueba o error*, colaborar directamente en la formación del personal docente, y la concreción de planes creativos y originales de enseñanza, en el marco de una labor de transformación cultural.

La experiencia —y material didáctico— así acumulados constituirán la base para nuevas experiencias pedagógicas alcanzables en su ejecución, donde una dinámica permanente de corrección y adecuación será la base necesaria para garantizar que los mismos se conviertan en elementos activos del proceso de cambio estructural en la enseñanza Universitaria.