



UNIVERSIDAD EAFIT

Abierta a la investigación

Acreditada Institucionalmente por el Ministerio de Educación Nacional

ISSN 1692-0694

REFLEXIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN DESDE EAFIT

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

Medellín, Octubre de 2004

DOCUMENTO 24-102004

Comentarios: Favor dirigirlos a **flondono@eafit.edu.co**

Está autorizada la reproducción total o parcial de este material siempre y cuando se cite la fuente.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN/ABSTRACT	1
AUTORES	2
PRESENTACIÓN	3
1. DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2. REFLEXIONES PRELIMINARES	9
Hacia una consolidación de la investigación en la Universidad	10
¿Por dónde hacer circular la investigación en la Universidad?	12
Método/Conocimiento Complejidad: Metodología de la investigación	16
El devenir de la subjetividad en la producción de conocimiento	32
El asombro del hielo	46
Del Sentido y significado de Problema	49
Complejión de las propuestas de Investigación	52
3. DE LA RELACIÓN DOCENCIA - INVESTIGACIÓN Y LA “COMPOSTURA MIXTA” DE LA INVESTIGACIÓN	55
Investigación y docencia: Estrategias de la enseñabilidad y de la aprendibilidad del conocimiento científico	56
La Relación Docencia – Investigación	73
En torno a la articulación de la investigación y los posgrados: el caso de geología	75
Competencias en investigación	77
Investigación Formativa	80
Del maestro y algunos de sus territorios para la formación en investigación	83

4. DE LOS GRUPOS Y LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN COMO EJE DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN	86
Aspectos sustantivos que intervienen en la configuración de los Grupos de Investigación	87
La investigación como construcción colectiva	90
Semilleros de investigación	97
Cuadro 1 - Grupos de Investigación a 2004	100
5. DE LOS RESULTADOS Y LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LOS MISMOS	102
De los resultados de la investigación	103
Contrato Social de Ciencia y Tecnología	106
Apropiación social de resultados de investigación	109
Producción y divulgación académica, balance al 2003	112
6. HACIA UN PLAN DE MEJORAMIENTO	112
7. REFLEXIÓN FINAL, A MODO DE CONCLUSIONES	115



RESUMEN

Este documento presenta una compilación de escritos sobre la investigación realizados recientemente en la Universidad EAFIT. Buena parte de los textos han aparecido de manera regular en cada una de las entregas que sobre el tema se han realizado en el Eafitense, boletín institucional de circulación mensual. Estos escritos constituyen en su conjunto una reflexión que se ha venido elaborando de manera paralela al proceso de desarrollo y consolidación del Sistema de Investigación Institucional. Más que un texto definitivo, el mismo se ofrece como una invitación a nuevas y más elaboradas reflexiones y discusiones sobre los asuntos a la fecha considerados sobre la investigación.



ABSTRACT

This document presents a compilation of writings about research recently written at EAFIT. Most of them have appeared on a monthly basis in each of the issues of the Eafitense, the institutional magazine. These writings as a whole constitute a reflection that the University has been developing in parallel with the process of building and consolidating the Institutional Research System. More than a definite document, it invites to new and more elaborated reflections and discussions on research issues.



AUTORES

Información recopilada por la Dirección de Investigación y Docencia.

Contribuyeron en esta edición:

ALBERTO RODRÍGUEZ G.

Decano Escuela de Ingeniería

CATALINA JARAMILLO O.

Asistente de Planeación

CRUZ ELENA ESPINAL P.

Jefa del Departamento de Humanidades

FÉLIX LONDOÑO G.

Director de Investigación y Docencia

IVÁN DARÍO TORO J.

Profesor Departamento de Organización y Gerencia

MICHEL HERMELÍN A.

Profesor Departamento de Geología

RAÚL ANTONIO GÓMEZ M.

Profesor Departamento de Humanidades



PRESENTACIÓN

Un sistema de investigación, como cualquier sistema de orden social, se construye, reconfigura y consolida de manera sostenida en el tiempo a través de todas las conversaciones que sobre el mismo desarrollan los actores que lo componen en conjunción con las entidades externas con las cuales interactúa.

El Sistema de Investigación de EAFIT no es ajeno a este proceso y aunque los inicios de su configuración se remontan a los años mismos de la fundación de la Universidad, su estado actual se define a partir de la historia más reciente. Historia en la que intervienen entre otros, elementos externos como el establecimiento de la ley 30 de 1992 y elementos internos como el establecimiento en EAFIT, a comienzos de los años 90, de la función de “Coordinación de Investigación Institucional” adscrita a la Dirección de Servicios Educativos, que posteriormente, en 1996 y con el propósito de fortalecer la articulación de la investigación con lo académico, fue constituida como la Dirección de Investigación y Docencia, adscrita a la Vicerrectoría Académica de la Universidad.

Estas reformas fueron acompañadas del establecimiento de un Estatuto de Investigaciones en el que se definieron las políticas, objetivos, organización y administración del Sistema de Investigación Institucional. Trazado el camino, múltiples han sido las conversaciones entre sus actores y con los agentes externos con los que interactúa el sistema. La conversación continua y con ella la reconfiguración de un sistema en el que ya se hace evidente un proceso de crecimiento y consolidación. Muestra de ello, y en el marco del proceso de reconocimiento de los grupos de investigación existentes en el país, la Universidad ha participado desde 1996 en las convocatorias de grupos realizadas por COLCIENCIAS para el efecto. En 1996 EAFIT contaba con un grupo inscrito y reconocido en el sistema. En 1998 pasó a figurar con tres grupos y en el 2000 su presencia se hizo notable con un total de 16 grupos. En el momento actual EAFIT cuenta con 36 grupos de los cuales 28 figuran en la categoría de reconocidos.

Múltiples continúan siendo las derivas conversacionales alrededor del tema y es propósito de este documento presentar algunas de ellas. Sobre algunos de los temas y aprovechando espacios como el del EAFITENSE se han plantado unas reflexiones iniciales que luego han servido como punto de partida para más elaboradas discusiones en las diversas instancias académicas que han intervenido en la reconfiguración del sistema de investigación.

Tantas cómo son las conversaciones, el documento, finalmente, toma la forma de florilegio. El lector podrá encontrarse, por tanto, con posiciones encontradas, con la extraña mezcla de largueza y brevedad, con el carácter inacabado de algunos textos y finalmente con la certeza de que en ellos no necesariamente hay verdades ni últimas ni reveladas. Cada autor es responsable de sus propios textos.

FÉLIX LONDOÑO G.
Director de Investigación y Docencia





1.

DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN

En lo administrativo, la coordinación general de la investigación en la Universidad EAFIT es responsabilidad de la Dirección de Investigación y Docencia adscrita a la Vicerrectoría Académica. La orientación de la investigación se ha establecido a través del Estatuto de Investigaciones que define como unidad asesora y orientadora de su desarrollo al Comité de Investigaciones.

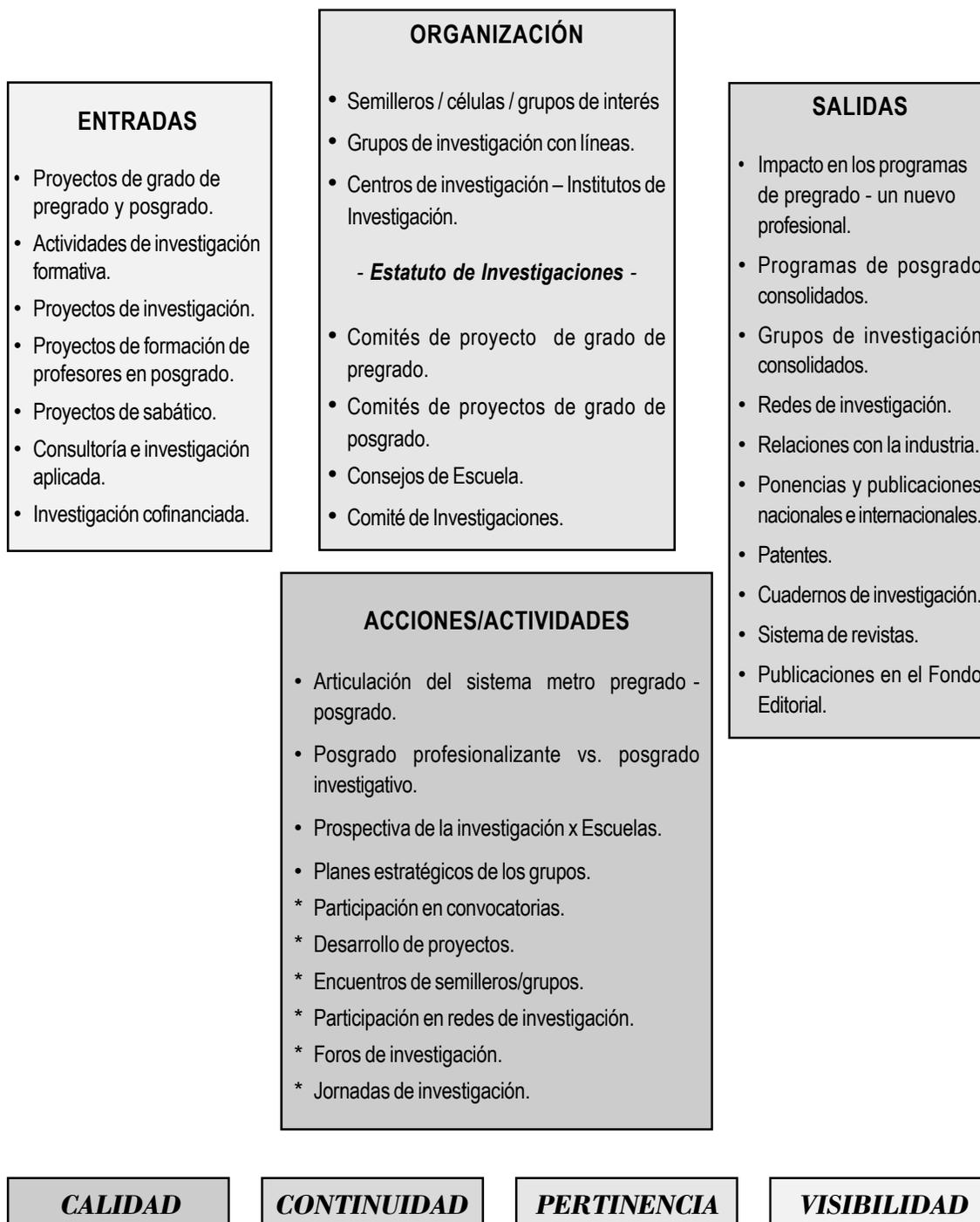
La configuración de cualquier sistema de investigación y el respectivo estatuto en el que se define y soporta, será siempre fundamental para posibilitar su propia consolidación. El crecimiento y desarrollo del Sistema de Investigación de EAFIT se funda en el reto, tal como ha sido planteado de manera formal en la Visión Institucional, de aspirar al reconocimiento nacional e internacional por los logros académicos e investigativos. Se acoge también el estatuto al marco legal, directrices y disposiciones gubernamentales como las de la ley 30 de 1992 y acuerdos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que han orientado el desarrollo del Sistema Nacional

de Investigación, y dentro de él, el de las Instituciones de Educación Superior, a lo largo de los últimos años.

Y aunque en sus relaciones externas, el Sistema de Investigación Institucional está sometido de manera permanente a las demandas del entorno, en su interior está también sujeto a las demandas de la academia. La Universidad considera la investigación como la mejor fuente de mejoramiento de sus programas académicos y de su personal docente y discente, y por lo tanto, dentro de sus políticas fomenta y desarrolla la investigación de manera que se constituya en una actividad fundamental de la relación Docencia-Investigación, como apoyo a sus programas curriculares, en los que se busca la participación de los estudiantes en los proyectos de investigación.

Por tanto, la Universidad dedica los mayores esfuerzos al apoyo de la investigación en sus diversas manifestaciones mediante la realización

FIGURA 1
De los elementos que fundan el Sistema de Investigación Institucional



de proyectos y actividades compatibles con los recursos disponibles y el impacto de las mismas tanto para el fortalecimiento de la actividad académica y de generación de conocimiento como para su contribución a la solución de problemas de la comunidad.

Más allá de la estructura organizacional que sirve de soporte al Sistema de Investigación Institucional es oportuno considerar la organización conceptual que rige su permanente crecimiento y desarrollo. El mismo se ha pensado a la manera de un sistema de entradas, procesos y salidas, tal como se representa en la figura 1. Cada uno de los elementos allí plasmados tiene su propia dinámica y está sometido a un proceso permanente de revisión y maduración. Los elementos considerados en el sistema de *entradas* giran alrededor del concepto de actividades o proyectos de investigación, estructurados por propósitos, objetivos, metas, acciones e insumos que producen unos resultados que derivan o contribuyen a las *salidas* del sistema. Obsérvese que entre las salidas están los productos de nuevo conocimiento, el impacto sobre los programas académicos y la solución a problemas de la comunidad; resultados que a su vez contribuyen al crecimiento y fortalecimiento del sistema.

Las salidas se dan en tanto exista una organización que realice unos procesos y acciones que orienten y potencialicen el desarrollo de los proyectos y actividades contemplados en las entradas. Ya se señaló, que más que la estructura administrativa y logística del sistema, el núcleo del mismo está finalmente constituido por los entes que ejecutan y articulan, en el orden académico, los proyectos y actividades de investigación propiamente dichos. En su forma embrionaria, la entidad actuante está representada por las células o semilleros de investigación, y en su forma potencial, esta entidad actuante se constituye, en la denominada figura de *Grupo de Investigación Científica y Tecnológica*, en el eje y núcleo de acción del sistema.

Es relevante recordar que este concepto de *Grupo de Investigación Científica y Tecnológica* es también el elemento esencial y central del Sistema Nacional de Investigación y como tal es oportuno recordar la forma como el mismo ha sido conceptualizado por parte de Colciencias: *“Conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.”* *

Paralelo a las unidades investigativas propiamente dichas existen, en la forma de comités, en los diversos niveles de acción académica, lo que finalmente constituye las unidades que orientan la articulación y desarrollo del sistema académico-investigativo que orienta el curso no sólo de los proyectos y actividades de investigación sino también, su articulación con los proyectos de desarrollo académico tanto en el pregrado como en los posgrados.

* Documento conceptual - VI Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica y Tecnológica. COLCIENCIAS. Año 2002.

Para el logro de estos desarrollos y sus debidas articulaciones se ejecutan de manera regular una serie de acciones de diverso orden como las señaladas en la figura. Unas de las cuales tienen que ver, de manera directa, con el desarrollo de proyectos y actividades en diversas etapas del ciclo de vida de la investigación, y otras, con aspectos académicos que apuntan por un lado al desarrollo de la investigación formativa y de otro a la consolidación del sistema de posgrados.

Como se muestra en la parte inferior de la figura, las variables que orientan el funcionamiento del sistema son las que en su momento planteó COLCIENCIAS como referentes en el contexto del desarrollo de los grupos de investigación: calidad, sostenibilidad, pertinencia y visibilidad. Aunque el lector volverá a encontrar una reflexión sobre el sentido de estas variables en el artículo que sobre el tema se publicó en el Eafitense No. 024 - Marzo de 1999 bajo el título «Hacia una consolidación del sistema de investigación en EAFIT», es oportuna una rápida introducción sobre su sentido. La calidad está determinada por el nivel de formación y potencia de acción de los integrantes del grupo de investigación y por los indicios de eficiencia y eficacia que resultan de las actividades y proyectos que el mismo acomete. La calidad está finalmente prescrita por el reconocimiento que de ello hagan los pares y la comunidad académica en general. La pertinencia se rige por el impacto y por la relevancia de sus actividades y resultados en relación con las necesidades de las áreas académicas al interior de la universidad y por la capacidad de ofrecer alternativas de solución a los problemas fundamentales de la comunidad. La sostenibilidad la determina la continuidad de las actividades y proyectos y el proceso mismo de construcción de capacidad investigativa de manera sostenida en el tiempo. La visibilidad se logra por el reconocimiento que la comunidad universitaria, la comunidad científica y la sociedad en general hacen del grupo con referencia a sus actividades y resultados. Considera la divulgación de los resultados en el aula de clase; su presentación en foros y seminarios; la publicación de ponencias nacionales e internacionales; la participación en redes de investigación con otros grupos; la generación de patentes y prototipos que puedan ser evaluados por las empresas como productos candidatos a ser comercializados. La visibilidad de sus logros académicos e investigativos es la que en último término le otorga a la Universidad un reconocimiento nacional e internacional.



2.

REFLEXIONES PRELIMINARES

La humanidad siempre ha estado abocada a responder preguntas de orden epistemológico. ¿Qué es investigar? ¿Para qué y por qué investigar? ¿Qué investigar? ¿Cómo investigar? Muchas son las reflexiones en este sentido y la literatura sobre el tema es vasta y densa. Con todo lo que se pueda haber escrito sobre el asunto, nunca dejará de ser un tema de

particular relevancia si se considera que el mismo debe ser puesto en el debido contexto de las propias especificidades institucionales y sociales. Los textos que incluye esta sección son muestra de reflexiones realizadas al interior de EAFIT, algunas de ellas publicadas con propósitos de motivación para la comunidad Universitaria.

HACIA UNA CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD*

Por Félix Londoño G.**

En su tarea de obtener un reconocimiento nacional e internacional por sus logros académicos e investigativos, la Universidad EAFIT adelanta un proceso de consolidación de las actividades de investigación.

Esta consolidación de la función investigativa debe darse en forma articulada con el desarrollo de la docencia y la extensión. Con la docencia, si se considera que la transmisión del saber radica en la creación de saber. Con la extensión, para asegurar una pertinencia de lo investigado con respecto a la problemática del medio.

La articulación de la investigación con la docencia es importante en el proceso actual de flexibilización. ¿Cómo hacer que las actividades de investigación hagan parte del proceso de construcción de competencias y conocimientos por parte del estudiante? Las conversaciones académicas deben girar alrededor de lo que denominaríamos una cultura de proyectos, donde profesores y alumnos “habitan problemas” propios de la disciplina, tomando en conside-

ración su pertinencia con respecto a las necesidades del medio.

Se debe involucrar a los estudiantes, actores principales del proceso enseñanza - aprendizaje en las actividades de investigación. El espectro en la participación de los estudiantes puede involucrar: el desarrollo de proyectos de curso; el desarrollo de tesis y/o proyectos de grado; pasantías de estudiantes de práctica y monitorías de investigación. Se debe buscar que cada uno de los temas desarrollados alrededor de cada una de estas modalidades esté articulado, en lo posible, con los temas considerados en los proyectos de investigación a cargo de los profesores y formalmente inscritos a través del comité de investigaciones. Apunta todo este proceso a constituir y formalizar lo que COLCIENCIAS ha denominado un programa de formación de jóvenes investigadores, programa que muy bien puede iniciarse desde el aula de clase.

* Publicado en El Eafitense No. 024 de Marzo de 1999.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

En la consolidación de la función de investigación es también importante considerar la forma y estructura del sistema de investigación de la Universidad. Normalmente, el punto de partida es el de proyectos de investigación alrededor de temas pertinentes para las áreas académicas. La Universidad ha hecho un buen recorrido en este sentido y en el momento actual está comprometida con el proceso de constitución de grupos de investigación, usando la referencia sobre los mismos definida por COLCIENCIAS para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

COLCIENCIAS considera grupo de investigación a un conjunto de investigadores comprometidos con el estudio de una problemática definida en un tema de investigación que ha desarrollado capacidades y competencias para producir resultados significativos que le permite tener visibilidad y aceptación por parte de sus pares y de la sociedad. El grupo de investigación, entendido en una forma amplia, es la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y su aplicación para el desarrollo tecnológico. De acuerdo con esta definición, COLCIENCIAS también define las características más relevantes de un grupo de investigación: calidad, pertinencia, visibilidad y estabilidad.

La calidad está determinada por elementos como: productividad e impacto de sus resultados, la formación de sus integrantes y capacidad de gestión. En definitiva, por el reconocimiento del grupo por parte de sus pares académicos.

La pertinencia está dada por el impacto y por la relevancia de sus actividades y resultados en relación con las necesidades de las áreas académicas al interior de la universidad y por la capacidad de ofrecer alternativas de solución a los problemas fundamentales de la comunidad.

La estabilidad en los grupos permite el desarrollo de temas de investigación con continuidad en el tiempo. También tiene que ver con el proceso de formación de una generación de relevo dado que es la unidad que permite la preparación de jóvenes investigadores, - profesores y estudiantes- asegurando la existencia del grupo en el tiempo. La estabilidad determina en buena medida la creación y acumulación de saber, la eficacia e impacto en relación con las actividades, temas y resultados del grupo.

La visibilidad es el reconocimiento que la comunidad universitaria, la comunidad científica y la sociedad en general hacen del grupo con referencia a sus actividades y resultados. La visibilidad se logra mediante una socialización del conocimiento del grupo. Considera la divulgación de los resultados en el aula de clase; su presentación en foros y seminarios; la publicación de ponencias nacionales e internacionales; la participación en redes de investigación con otros grupos; la generación de prototipos que puedan ser evaluados por las empresas como productos candidatos a ser comercializados. La visibilidad de sus logros académicos e investigativos es la que en último término le otorga a la Universidad un reconocimiento nacional e internacional.

Resumiendo, tenemos por delante la tarea de continuar el proceso de consolidación del sistema de investigación de la Universidad. Este proceso considera una articulación de la función de investigación con las funciones de docencia y extensión y se fundamenta en la constitución de grupos de investigación como la unidad básica para la creación de conocimiento.

¿POR DÓNDE HACER CIRCULAR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD*

Por Alberto Rodríguez G.**

Quisiera referirme a la investigación, no sin asociar ésta a los programas de posgrado de la Universidad y a los proyectos que los profesores proponen ante el Comité de Investigaciones.

Al repasar la Misión de EAFIT encontramos claramente establecido el hecho de que el sistema de pregrados se sustenta en un propósito explícitamente formativo. “Formar personas...”, en términos profesionales, es la declaratoria que da cuenta de la razón de ser de la Universidad. Se diría que tal declaratoria se refiere sólo a los pregrados; sin embargo, ella también se extiende a los postgrados, en los que el designio formativo no sólo no desaparece sino que se cualifica aún más. ¿En qué sentido? En rigor, en el sentido investigativo. Tanto es así que uno estaría tentado a creer, por un lado, que el ámbito por excelencia para desplegar la investigación es el de los posgrados, y, por otro, que los investigadores, además de su tarea, cumplen el papel de formar a otros individuos en el espíritu investigativo. ¿Cabe entonces empezar a hablar de una *Misión Investigativa* en los posgrados?

Respondamos provisionalmente que sí, a condición de entender que ésta última clase de misión representa una especie de alteración o modificación de la misión sustantiva de la Universidad. ¿Dónde aparece con fuerza tal modificación? Allí donde planteamos una “*voluntad o designio*” de hacer énfasis en un propósito educativo que se centra en el deseo de desarrollar conocimiento filosófico o científico, más allá del énfasis que compete a los pregrados, a saber: el de querer influir en *la forma* de la persona, a fin de dotarla de competencias profesionales en áreas definidas de la producción.

El sentido de un aprendizaje no centrado únicamente en la formación de la persona sino también en la formación de competencias investigativas, aparece desplegado, en la actualidad, en toda la doctrina expuesta por los consejeros y comisionistas del estado colombiano, en el marco del Consejo Nacional de Acreditación

* Publicado en el Eafitense No. 065 - septiembre de 2003.

** Decano Escuela de Ingeniería, Universidad EAFIT.

(CNA) y de la Comisión Nacional de Maestrías y Doctorados (CNDM). No en vano los pares procuran adelantar sus tareas al amparo de los ordenamientos impartidos por estas autoridades estatales. Del trabajo mancomunado de unas y otros deriva una pretensión que ya va haciendo camino en el seno del sistema universitario colombiano: la educación de postgrado sólo puede llevarse a cabo siempre y cuando la formación de segundo y tercer ciclo sea una formación en investigación.

Pero resulta que las universidades pueden orientar los programas de postgrado conforme a dos esquemas educativos diferentes. El primero se aplicaría a los programas de especialización o las maestrías en artes que, al dedicarse al dominio del conocimiento científico y tecnológico —cierto, probado y actual—, como apoyo al desarrollo del hombre, de la sociedad y de sus sistemas productivos, constituyen, por así decirlo, una extensión de los programas de pregrado. El segundo, en cambio, se aplicaría a las maestrías en ciencia y los doctorados en ciencia y filosofía que, aunque basados en el dominio de ese conocimiento científico y tecnológico sabido, se dedican, además, a la transmisión y generación de unas nuevas formas de pensar y conocer.

Al comparar estas dos formas, pronto salta a la vista que sus orientaciones formativas se condicionan y diferencian aparentemente, pues ante ambos tipos de programas se exige la atada marcha del investigar y el enseñar a escala institucional. No sobra señalar que en el segundo de los casos mencionados arriba, la investigación como tal debe ser, aparte de una responsabilidad contractual o de un servicio de asesoría y consultoría, un acto de vida para quien la elija.

Lo cual nos puede acercar a las ideas de quienes afirman que en una institución universitaria que ofrezca programas de posgrado, *los profesores no existen para el alumno*, sino que ambos existen para la ciencia y para la generación de unos *producidos* tangibles derivados de ella. Dichas afirmaciones se basan en ciertas doctrinas que ponen a trabajar a un todo universitario en pos de un sistema de ciencia y tecnología que ha de contribuir a un cierto modelo de desarrollo previamente trazado.

Con todo, no hay que olvidar que el sistema educativo universitario se asienta en dos propósitos sustanciales: uno, en formar personas que sean capaces de abordar una especialidad de su profesión en el mundo del comercio, la industria, la banca, etc., y otro, en crear condiciones para que su desempeño se dé en espacios investigativos ligados a Centros de Investigación, unidades de I+D, Institutos o Universidades.

Los dos propósitos, querámoslo o no, son inherentes a los postgrados, sean éstos de Especialización, sean de Maestrías en Ciencias. Ello explica porque a las universidades se les solicita que o bien reporten el cumplimiento de aquellos propósitos, o bien los sometan a verificación mediante registros, indicadores, clasificaciones, requisitos, renovaciones, certificados de calidad, visitas de pares, observatorios de ciencia y tecnología, etc.

Por tanto podríamos formular la siguiente pregunta: si, uno, la misión de una buena parte del sistema de posgrados es la de formar personas que se dediquen a la investigación; si, dos, al momento discutimos

los proyectos que presentaremos al comité de investigaciones para su consideración y apoyo en cada una de las escuelas que conforman la universidad; y si, tres, hemos organizado ambos sistemas de postgrado (especialización y maestrías) mediante núcleos de asignaturas, en virtud de los cuales se pasa luego al *ars* o a la ciencia, entonces ¿será necesario (previo acuerdo) desarrollar aun más las áreas académicas que con sus profesores y grupos de investigación soportan las asignaturas y los proyectos que nutren —o proyectan a futuro— los programas de especialización, maestría y doctorado? Me atrevería a marcar la diferencia de orientación de los estudios y de las prácticas profesionales extendidas por los postgrados con el sentido terminal del título: Maestría en *Artes*—Maestría en *Ciencia* (Afirmo lo anterior para hacer notar que el título nuestro —de Colombia— de Especialista es una versión recortada de la Maestría en *Artes* y que universitariamente fue tomado de la organización lograda en su momento en los estudios de medicina).

Si el planteamiento antes expuesto acusa algún sentido los temas que el postgrado habría de desplegar en sus asignaturas, deberían ser necesariamente apoyados y sostenidos por los conocimientos nuevos que la investigación de profesores y estudiantes recopile y genere.

Más todavía: para fortalecer y desarrollar a futuro la misión investigativa y los programas de postgrado, convendría que los proyectos que deriven de las áreas académicas fueran dirigidos por profesores y realizados por estudiantes que, habiendo ya cursado unas asignaturas a nivel de postgrado, demostraran que poseen el conocimiento que hace posible un trabajo investigativo, así como un auténtico entrenamiento investigativo lo mismo que el tiempo requerido para incorporar aquellos.

Digo esto porque lo usual en el ambiente universitario mundial es que si lo segundo no se cumple —ese desear lo investigativo— en un estudiante, las universidades lo titulan al amparo de una diferenciación, vale decir, haciendo notar que su desempeño individual está referido sobre todo a asuntos de un *oficio* especializado. Tan cierto es que el título que se le otorga es el de Especialista o de Maestro en *Artes*. Así, pues, el título lo que indica es que hay primero un dominio... y luego viene lo investigativo.

Como ambas clases de programa suelen poseer una parte común de cursos, la investigación se desarrolla sólo con los estudiantes que optan por la rama científica. De modo que la condición investigativa que se reclama para el sostenimiento de este nivel, se puede dar si se aseguran las áreas académicas en las que los profesores adelantan su labor, los medios que todo proyecto debe conseguir y operar, los sitios de investigación requeridos por las áreas y, por supuesto, la voluntad investigativa de los estudiantes.

Dicho de otro modo, al momento hemos desarrollado un sistema de posgrado profuso en asignaturas y capaz de formular series nuevas de variadas especialidades. Pero hoy nos encontramos con el reto de movilizar la investigación, de dirigir los proyectos de investigación hacia los estudiantes y con el trabajo de ellos.

Se trata pues de formular los temas y los proyectos que determinen las orientaciones del posgrado e incluyan los medios para que la investigación se realice con los estudiantes a través de las figuras que nuestra estructura curricular disponga. Así, por ejemplo, en el pregrado contamos con los períodos de práctica investigativa, los proyectos investigativos de las áreas de énfasis y de las áreas complementarias, y los proyectos de grado. Y en el postgrado, y particularmente en las Maestrías en *Ciencia*, con la figura curricular de proyecto de investigación.

No son quizá otras las figuras académicas y posiblemente no estén en otros lugares. Pues la Universidad como entidad es básicamente formativa, y logra su cometido también en los postgrados poniendo énfasis especial en la investigación. Su propósito no es, ante toda circunstancia, investigativo, como lo sería en un instituto o centro de investigación. La Universidad sigue siendo una entidad formativa y, aunque le sea obligante hacer investigación, ella se hace para poder transmitir sus maneras, modos y medios. Y fundamentalmente para enseñar a otros procesos, pero sin olvidar que los resultados de esta actividad también deben darse.

Apuntando en una dirección similar, supongo que los proyectos de investigación a presentar al comité de investigaciones deberán ser formulados teniendo en cuenta los recursos a conseguir. Faltará, por así decirlo, reclutar los estudiantes que han de ser, respecto del sistema, objeto de formación en investigación. Es decir, la investigación, habiendo ya pasado por los profesores debido a los niveles de formación, la trayectoria y las publicaciones que ostentan, pasará en la universidad: por, con y hacia los estudiantes.

Método/Conocimiento Complejidad: ↓ ↓ METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Por Iván Darío Toro J.*

La investigación tiene que ver fundamentalmente con el conocimiento. Si bien este ha sido un problema más desarrollado dentro de la filosofía, encerrado en los temas de la teoría del conocimiento, otros saberes también se han preocupado por el conocimiento, y en general por los problemas epistemológicos. De modo particular, y de manera distinta que a E. Morin¹, me interesan los problemas que tienen que ver con el conocimiento del conocimiento, principalmente referido a cada saber –el conocimiento del conocimiento filosófico, el conocimiento del conocimiento científico, el conocimiento del conocimiento sociológico, el conocimiento del conocimiento psicológico, el conocimiento del

conocimiento administrativo, etc-, pero también me interesan los asuntos que tienen que ver con el aumento o producción de conocimiento, de forma parecida, aunque más amplia, que a K. R. Popper: “¿en qué sentido podemos hablar de aumento o de progreso del conocimiento y cómo es posible realizarlo?”² (Popper, K.R.: 1982, p. 45).

La investigación busca conocer-saber, abrir un camino al conocimiento y a los métodos, por eso a la vez que “debe procurarse conocer”, también debe hacerse un conocimiento del conocimiento y de los métodos. En toda metodología de la investigación los problemas del conocimiento están implicando los asuntos de los métodos, y viceversa, en una relación de complejidad.

* Profesor Departamento de Organización y Gerencia, Universidad EAFIT.

¹ A.E. Morin le interesa el tema del conocimiento del conocimiento pero más bien desde una antropología / biología del conocimiento. Sin embargo una parte de sus estudios son útiles para referirnos al tema de la investigación y el conocimiento. Cfr. MORIN, E.: *El Método. El Conocimiento del conocimiento*, Cátedra, Madrid 1986.

² Popper se refiere particularmente al trabajo científico que está dirigido a acrecentar el conocimiento objetivo. “Somos trabajadores –afirma Popper- que colaboramos al aumento del conocimiento objetivo como albañiles que trabajan en una catedral” (Popper, K. R.: 1982, p. 119).

1. En una historia del conocimiento encontramos todas las teorías que se han discutido en relación con el conocimiento y las posturas que se han asumido, como también descubrimos la preocupación por el aumento en el conocimiento. “Cuando el pensamiento descubre el gigantesco problema de los errores e ilusiones que no han dejado (ni dejan) de imponerse como verdades en el curso de la historia humana, cuando descubre correlativamente que lleva en sí mismo el riesgo permanente del error y la ilusión, entonces debe procurar conocerse”. Es necesario hacerlo “tanto más cuanto que en la actualidad ya no podemos atribuir las ilusiones y los errores únicamente a los mitos, creencias, religiones y tradiciones heredadas del pasado, como tampoco únicamente al subdesarrollo de las ciencias, de la razón y de la educación [...]” (Morin, E.: 1986, pp.17-18).

2. La discusión entre métodos cualitativos y métodos cuantitativos refiere en último término a lo que se comprenda por cultura humanista y cultura científica. La discusión, la oposición, la diferenciación, la disyunción entre cultura humanista y cultura científica, humanismo y ciencia, entre filosofía y ciencia, entre ciencias sociales y ciencias naturales, entre razón y fe, se origina en occidente principalmente a partir del Renacimiento, en la época moderna. El conocimiento que en el período antiguo era un conocimiento *confuso* –no en el sentido de falta de claridad sino de *con-fusión*-, es decir se comprende la realidad como un todo –el Cosmos-, en la época posterior, en la gran parte de la medievalidad se *distingue*, pero sin separar, por ejemplo los asuntos de la fe se distinguen de los de la razón, sin separarlos, aunque exista una primacía de la teología sobre la filosofía. Posteriormente se distingue para *separar*. Guillermo de Ockham –siglo XIV- iniciará el camino de la disyunción: el plano del saber racional –basado en la claridad y en la evidencia lógica- y el plano de la doctrina teológica- orientado hacia la moral y basado en la luminosa certidumbre de la fe- son opuestos. A partir de este momento no se trata únicamente de una distinción, sino de una separación³. Las verdades de fe no son evidentes por sí mismas, como los principios de la demostración, no son demostrables, como las conclusiones de la demostración misma, y no son probables, porque aparecen como falsas a quienes se sirven de la razón natural. Este proceso no sólo de distinguir sino de separar se agudizará a partir del siglo XVII, la disyunción entre cultura humanista y cultura científica debido a este proceso se acentuará en el siglo XIX y en la contemporaneidad, al surgir todo el mundo de las especializaciones la separación de saberes se radicalizará.

Una y otra, cultura humanista y cultura científica, “surgieron de la misma fuente griega, emergen de un mismo fenómeno histórico (el Renacimiento), obedecen a la misma regla fundamental (el intercambio de argumentos y la discusión crítica), al igual que a los mismos valores supremos (ética del conocer por conocer, búsqueda de la verdad). Se distinguen y disocian progresivamente en los siglos XVII y XVIII, al mismo tiempo que siguen coexistiendo en los mismos espíritus (filósofos / eruditos) o dialogando entre espíritus diferentes (enciclopedistas hasta que se produce de forma radical, a partir del siglo XIX, la gran disyunción entre las dos culturas, comportando desde entonces cada una su reino, su modo interno de organización, sus instituciones, su *intelligentsia* propias [...]. la escisión entre *intelligentsia*

³ En la *Lectura Sententiarum*, Ockham escribe: “Los artículos de fe no son principios de demostración y tampoco conclusiones, y ni siquiera son probables, ya que aparecen como falsos ante todos, o ante la mayoría, o ante los sabios;: entendiéndolo por sabios aquellos que se confían a la razón natural, puesto que sólo se entiende de este modo el sabio en ciencia y en filosofía”

humanista e *intelligentsia* científica corresponde a una ruptura grave en el seno de la cultura” (Morin, E.: 1991, pp. 70-71).

La cultura humanista se comprende a partir del gran movimiento del Humanismo y el Renacimiento⁴. Como su nombre lo indica está centrada en el hombre, está animada por la necesidad de esclarecer la condición y la conducta humana, se preocupa por la situación del hombre en el mundo, por el bien, el mal, la sociedad. El desarrollo de la cultura científica va a determinar no sólo un corte epistemológico entre filosofía y ciencia, sino también una ruptura ontológica entre cultura científica y cultura humanista. “[...] La cultura humanista es una cultura general; la cultura científica se convierte en una cultura de especializaciones. El espíritu puede acceder fácilmente a los conocimientos de la cultura humanista, pero no a los de la cultura científica. Mientras que la información de que disponía la cultura humanista no aumentó más que débilmente hasta el siglo XVIII, lo que caracteriza a la cultura científica es el crecimiento exponencial de los conocimientos. Estos conocimientos van a encerrarse en adelante en las disciplinas y a expresarse en lenguajes formalizados inaccesibles al profano; en adelante es imposible que un espíritu que se consagrara por completo a ello los engramara y comprendiera”. (Morin, E.: 1991, p.72).

3. Dada la influencia de los presupuestos y los métodos de las ciencias naturales, el énfasis desde la perspectiva del conocimiento científico se ha centrado tradicionalmente en la comprensión de la realidad objetiva, desconociendo la dimensión subjetiva de la realidad social e incluso a costa de perder, de manera esencial, la capacidad de explicar el por qué de la facticidad social objetiva.

Si bien el conocimiento científico tiene orígenes antiguos y diversos, sólo se constituye verdaderamente en la Europa occidental en el curso del siglo XVII. Sus condiciones socio-históricas de gestación son las formidables transformaciones que realizan el paso del mundo feudal al mundo moderno, permitiendo el florecimiento del Renacimiento. Los desarrollos económicos y técnicos nuevos crecen considerablemente y provocan el auge del capitalismo y la burguesía.

Se rompe la unidad de occidente a partir de la Reforma protestante con un profundo cambio de cosmo-antropovisión. La originalidad de la nueva cultura consiste en que se realiza en una dialógica entre el pensamiento, la técnica y las artes. El evento nuevo es el desarrollo de la *ciencia moderna* y la aparición de los Estados-naciones de Inglaterra, Francia y España.

En el curso de este proceso, desde la conquista de América a la revolución copernicana, ha surgido un nuevo mundo, un nuevo orden. La tierra, por fin redonda, se cierra sobre una humanidad plural en la que el cristianismo pierde su lugar hegemónico, y casi inmediatamente la humanidad pierde su lugar central con la permutación tierra / sol.

⁴ Un texto interesante acerca del Renacimiento es el de Garin E. El autor intenta ahondar determinados aspectos del problema de las relaciones entre el humanismo del siglo XV y la cultura de los siglos precedentes. Por otro lado, quiere elucidar en dos direcciones fundamentales la aportación efectiva del pensamiento de los siglos XV y XVI: los *studia humanitatis* y las ciencias de la naturaleza. GARIN, E.: *Medioevo y Renacimiento*, Taurus, Madrid 1983).

En particulares condiciones socioculturales se da el nacimiento de la ciencia: en una cultura moderna con desarrollos sociales, políticos, técnicos y un pluralismo cultural. En la nueva pluralidad y en el interior de un pensamiento profano, se constituye sobre todo un nuevo medio intelectual, fuera del dominio de lo teológico / clerical. En el curso de toda esta época en la que aparece el *Elogio de la locura* (1511), las *Tesis de Wittenberg* (1517), la *revolución copernicana* (la hipótesis heliocéntrica fue emitida en 1511-1513, el *De Revolutionibus orbium celestium* fue publicado en 1543), surge el antagonismo fe / razón.

El nuevo conocimiento formula sus reglas de juego en esta vasta y profunda reordenación (Galileo, *Il Saggiatore*, 1623; Bacon, *Novum Organum*, 1620; Descartes, *Discurso del Método*, 1637). Su regla primera libera al saber de cualquier juicio de valor y lo consagra a la sola finalidad del conocer. Su saber se constituye sobre la base de una dialógica empírico-racional. Se aparta de las verdades triviales para buscar las verdades ocultas tras los fenómenos. Establece sus exigencias de precisión y exactitud y, en ese sentido, se matematizará y formalizará cada vez más. Al hacer esto, el conocimiento científico realizó el mayor esfuerzo que se haya hecho nunca para liberarse de las normas y presiones sociales.

El conocimiento científico creció de manera fecunda y eficaz. Los éxitos rápidos del nuevo conocimiento del mundo físico trajeron consigo la proliferación de trabajos científicos y, en ese movimiento de ideas, la ciencia se autonomizó e institucionalizó. Las sociedades científicas se multiplicaron y, después, en el siglo XIX, la ciencia se instaló en la universidad. Se establece una estrecha vinculación entre ideas filosóficas y teorías científicas. Hacia 1840 aparece en Inglaterra el término *scientist* y la ciencia se profesionaliza. Se implantará en el centro de las empresas industriales y después en el aparato de Estado. En este mismo siglo XIX se dará la *crisis* de las ciencias dando lugar a enormes progresos y desarrollos. Las disciplinas matemáticas se someten a un proceso de aumento de rigor y reducción. Tal proceso culminará hacia 1900 con el descubrimiento de las antinomias, amenazando el edificio del saber matemático. Al mismo tiempo el nacimiento de las geometrías no euclidianas, contribuyendo a lo que será la propuesta del “programa de Hilbert”. Tales avances en la geometría truncan de raíz una de las ideas filosóficas más arraigadas en occidente, la idea según la cual los axiomas de la geometría euclidiana son verdades evidentes, autoevidentes, incontrovertibles y verdades más allá de toda discusión. Las geometrías no euclidianas muestran que lo que se consideraba como principios no eran más que comienzos y que algunas proposiciones que eran vistas como algo eterno se reducen a meras convenciones. Todo esto da lugar a un cambio en la teoría del conocimiento, afectando la idea del hombre y algunas cuestiones filosóficas, empezando por las de carácter ético, político y religioso. Además la física decimonónica lleva a su apogeo la imagen mecanicista del universo. El mecanicismo físico, entrelazado con las teorías químicas y fisiológicas (cuyo desarrollo se muestra muy impetuoso a lo largo del siglo XIX), acentuará la controversia entre mecanicismo y vitalismo. La biología del siglo XIX, además, planteó a la antropología filosófica y al pensamiento religioso algunos de los más difíciles problemas. Darwin a partir de la teoría evolucionista de las especies biológicas, puso en crisis la noción de hombre que había dominado durante muchos siglos, cuestionando la explicación fijista y creacionista del hombre⁵.

⁵ Puede ampliarse esta presentación del desarrollo de las ciencias y sus implicaciones filosóficas en el siglo XIX, en el texto de REALE, G. Y ANTISERI, D.: *Historia del pensamiento filosófico y científico*. Tomo II, Herder, Barcelona 1995, pp. 321-358.

La ciencia se autonomizó institucionalizándose, pero tal autonomía creciente es al mismo tiempo dependencia creciente. La ciencia se integra en el estado, la industria, el ejército. El conocimiento científico domina cada vez más el desarrollo social, económico y técnico, pero está cada vez más integrado política, administrativa, social, económica y técnicamente.

El conocimiento científico ha pretendido ser un conocimiento riguroso y la historia de las ciencias muestra cómo ha aumentado este conocimiento. Ha sido una actividad que cada vez implica búsquedas más rigurosas con implicaciones en la sociedad. La ciencia pretende utilizar *conceptos precisos*, es el tema de la *objetividad* de la ciencia, pues intenta obtener un conocimiento que concuerde con la realidad del objeto, que lo describa o explique tal cual es, que cumpla el proceso de *verificabilidad*. La *racionalidad* ha sido otra característica de importancia para definir la actividad científica. La ciencia busca la *sistematicidad*, organizada en sus búsquedas y resultados. La *generalidad* significa que la ciencia no se interesa tanto por ahondar y completar el conocimiento de un solo objeto individual, como por lograr que cada conocimiento parcial sirva para alcanzar una comprensión de mayor alcance. Sin embargo también ha sido la *fallibilidad* otra característica de la ciencia, pues puede cometer errores.

4. Para E. Morin hay una “crisis contemporánea del conocimiento”. Nuestra época tan fecunda en conocimientos es al mismo tiempo trágica para el conocimiento. Y ello porque es trágica para la reflexión, La cultura humanista es escasa en reflexión “porque su molino que ya no recibe el grano de los conocimientos científicos, ahora gira en el vacío y sólo puede agitar al viento” (Morin, E.: 1991, p. 73). Por su parte, la cultura científica dedicada más a un conocimiento cuantitativo a la vez que parcelarizado y disjunto, no se alimenta de la reflexión.

La ciencia ha realizado enormes progresos de conocimiento, pero los progresos mismos de la ciencia más avanzada, la física, nos acercan a un algo desconocido que desafía nuestros conceptos, nuestra lógica, nuestra inteligencia, planteándonos el problema de lo incognoscible. “Nuestra razón, que nos parecía el medio más seguro de conocimiento, descubre que hay asuntos todavía sin resolver”. (Morin, E.: 1986, p.18).

Es así, pues, como la disyunción y el parcelamiento de los conocimientos afecta no sólo a la posibilidad de un conocimiento del conocimiento, sino también a nuestras posibilidades de conocimiento acerca de nosotros mismos y el mundo. “En efecto, la reflexión filosófica apenas se alimenta ya de los conocimientos adquiridos por la investigación científica, la cual no puede reunir sus conocimientos ni reflexionarlos. El encerramiento de las comunicaciones entre ciencias naturales y ciencias humanas, la disciplinariedad cerrada (apenas corregida por la insuficiente interdisciplinariedad), el crecimiento exponencial de los saberes separados hacen que cada cual, especialista o no, ignore cada vez más el saber existente. Lo más grave es que semejante estado de cosas parece evidente y natural. Como vivimos la época más exaltante sin duda para el progreso del conocimiento, la fecundidad de los descubrimientos, la elucidación de los problemas, difícilmente nos damos cuenta de que nuestras ganancias de conocimiento se pagan con ganancias de ignorancia [—]” (Morin, E.: 1986, p.21). La universidad y la investigación han encerrado el saber, o han producido la mutilación del saber, o tal vez han caído en un oscurantismo.

Ganancia de saber, oscurantismo, disyunción y separación, un poder incontrolado, parece que remite a un saber contemporáneo más bien confundido / difuso. Pero a la vez que sucede esto también entramos en nuestra época en la “crisis de los fundamentos del conocimiento”. La crisis empezó con la filosofía. El evento clave en el siglo XIX fue la puesta en crisis de la idea de fundamento, que la crítica kantiana le retirara al entendimiento la posibilidad de alcanzar las “cosas en sí”. Nietzsche anunció, de forma mucho más radical, la ineluctabilidad del nihilismo. La misma expresión “Dios ha muerto” es precisamente la crítica nietzscheana a Occidente y el anuncio de la pérdida de todo fundamento sobre el que se había fundado nuestra cultura. En el siglo XX Heidegger puso en duda el fundamento de los fundamentos, la naturaleza del ser, y su indagación se consagró a la problemática de un “fundamento sin fondos”. “La filosofía contemporánea se dedica a partir de ahí menos a la construcción de sistemas sobre fundamentos seguros que a la deconstrucción generalizada y a la radicalidad de un cuestionamiento que relativiza todo conocimiento”. (Morin, E.: 1986, p.22).

En el curso del siglo XIX y comienzos del XX, “la ciencia no deja de verificar que había encontrado el indubitable fundamento empírico-lógico de cualquier verdad. Sus teorías parecían emanar de la realidad misma, vía la inducción, la cual legitimaba las verificaciones / confirmaciones empíricas como prueba lógica y las amplificaba como leyes generales. Al mismo tiempo, el armazón lógico-matemático que aseguraba la coherencia interna de las teorías verificadas parecía reflejar las estructuras mismas de lo real. En estas condiciones, un grupo de filósofos y científicos, deseosos de acabar para siempre con la palabrería pretenciosa y arbitraria de la metafísica, se propuso transformar la filosofía en ciencia, fundando todas sus proposiciones sobre enunciados verificables y coherentes. De este modo el Círculo de Viena (1925-1936) pretendió fundar la certidumbre del pensamiento en el <positivismo lógico>. Una empresa correlativa fue llevada a cabo por Wittgenstein en el plano del lenguaje, y por Hilbert en el plano de la axiomatización de las teorías científicas”. (Morin, E.: 1986, pp. 22-23).

Popper demostró que la “verificación” no bastaba para asegurar la verdad de una teoría científica. De hecho, las teorías verificadas se sucedían sin que ninguna pudiera adquirir la infalibilidad para siempre. E, invirtiendo la aparente evidencia según la cual la teoría científica aportaba la certeza, Popper reveló que, por el contrario, lo propio de la científicidad de una teoría es el “falibilismo”.

5. Si no hay un fundamento cierto para el conocimiento, evidentemente tampoco lo hay para el conocimiento del conocimiento. Desde la perspectiva de la obra de Maturana y Varela nuestra preocupación debe consistir en “conocer el conocer”. “Nosotros tendemos a vivir un mundo de certidumbre, de solidez perceptual indisputada, donde nuestras convicciones prueban que las cosas sólo son de la manera que las vemos, y lo que nos parece cierto no puede tener otra alternativa. Es nuestra situación cotidiana, nuestra condición cultural, nuestro modo corriente de ser humanos”. Tal vez por eso sea necesario “suspender nuestro hábito de caer en la tentación de la certidumbre”, ya que “[...] toda experiencia cognoscitiva involucra al que conoce de una manera personal, enraizada en su estructura biológica, donde toda experiencia de certidumbre es un fenómeno individual ciego al acto cognoscitivo del otro, en una soledad que [...] sólo se trasciende en el mundo que se crea con él”.

De lo que tenemos que estar seguros es que “[...] nuestra experiencia está amarrada a nuestra estructura de una forma indisoluble. No vemos el “espacio” del mundo, vivimos nuestro campo visual; no vemos los “colores” del mundo, vivimos nuestro espacio cromático”. Sin lugar a dudas “[...] estamos en un mundo. Pero cuando examinamos más de cerca cómo es que llegamos a conocer ese mundo, siempre nos encontramos con que no podemos separar nuestra historia de acciones –biológicas y sociales- de cómo nos aparece ese mundo. Es tan obvio y cercano que es lo más difícil de ver”. (Maturana, H. y Varela, F.: 1984, pp. 5-10).

En una metodología de la investigación se parte del propio mundo, de lo que se tiene y de lo que se sabe, de aquello que somos Y pretendo llamar la atención sobre algo tan obvio como fundamental, con lo que siempre comienzo los cursos de metodología de la investigación: no se investiga para aprender, pues en la investigación se aprende más cuando se parte de lo que ya se sabe, del propio mundo. No somos una *tabula rasa*, que siempre tiene que comenzar de nuevo cada vez que quiere aprender. Para saber más, hay que llegar a saber, hay que partir de lo que se sabe. Dicho de otro modo menos oscuro: saber y aprendizaje son inseparables. Porque ya se sabe se aprende más. No hay saber innato ni automáticamente transmisible. Porque el conocimiento no es una cosa bruta que está contenida en alguna parte –por ejemplo, en un libro o en la memoria de un computador o en una base de datos-, sino que es siempre vida humana: el logro o rendimiento más característico y propio de esos vivientes dotados de habla que son las personas. Los computadores no saben nada y en este sentido no pueden aprender más. Para llegar a saber, cualquier mujer y cualquier hombre necesitan aprender aquello que llegan a saber. De ahí que el mejor sinónimo de “sociedad del conocimiento” no es otro que “sociedad del aprendizaje”.

Por eso afirmamos que “la reflexión es un proceso de conocer como conocemos, un acto de volvernos sobre nosotros mismos, la única oportunidad que tenemos de descubrir nuestras cegueras, y de reconocer que las certidumbres y los conocimientos de los otros son, respectivamente, tan abrumadoras y tan tenues como los nuestros”.

Realmente esta situación especial de “conocer cómo se conoce resulta tradicionalmente elusiva para nuestra cultura occidental centrada en la acción y no en la reflexión, de modo que nuestra vida personal, es, en general, ciega a sí misma” (Maturana, H. y Varela, F.: 1984, p. 12). El no saber como se construye nuestro mundo de experiencias que es de hecho lo más cercano de nuestra existencia, es terrible.

Estamos más preocupados por encontrar respuestas y soluciones que por plantear problemas. Vivimos desde la inmediatez, parece que todo tiene que ser resuelto rápidamente, nos urge tener soluciones para todo. Las investigaciones que planteamos queremos terminarlas en el menor tiempo posible y llegar a soluciones inmediatas. No nos detenemos a reflexionar, a profundizar en el problema de investigación. En una metodología de la investigación es más importante plantear y discutir problemas de investigación que tener soluciones. Debido a esta inmediatez en la que vivimos, y que todo lo medimos por los resultados, no nos damos cuenta que la mayoría de problemas que presentamos no son realmente problemas de investigación. Advertimos que entre todos los problemas que se nos plantean *sólo algunos* pueden llegar a ser problemas de investigación.

El éxito y los logros no se miden por los resultados, y esto es básico en una metodología de la investigación. Por ejemplo, lo que más he aprendido en mi oficio de investigador es a “perder el tiempo”. En este sentido “perder el tiempo” es un continuo ir y volver. Porque se avanza en la medida en que se puede volver a regresar, sin que esto signifique el tener siempre que comenzar de nuevo. Lo lineal no existe. El éxito y alcanzar logros en la vida no puede entenderse en sentido lineal, pues muchas veces hay que ir y volver de nuevo. La paciencia como saber esperar es lo que finalmente resulta más productivo. Hay que aprender a ir y volver, a saber esperar para alcanzar lo que queremos hacer. La educación es saber esperar, es también aprender a “perder el tiempo”, siempre es un ir y volver, hasta que finalmente se aprende.

La diferencia entre una persona creativa y un soñador es que la primera sabe cómo materializar sus ideas, cómo hacer operativos sus proyectos. Y esto lo logra cuando despierta un sentido práctico. El mejor investigador no es el que más sabe o el que elabora complicados problemas sino el que tiene sentido práctico, que es la mejor forma del sentido común. Una sabiduría práctica me pone en contacto con la realidad y me ayuda a entender mi mundo y el mundo de los demás. Está comprobado que no son las teorías pedagógicas de moda o de rebuscados psicólogos las que más sirven para educar a los hijos, sino cuando se alcanza la sabiduría práctica. Quien domina un oficio posee una especie de empatía con la realidad sobre la que trabaja, de manera que es capaz de distinguir enseguida lo esencial de lo accidental y saber cuál es el *quid* de la cuestión.

Debemos darnos cuenta de que “[...] hay una inseparabilidad entre lo que hacemos y nuestra experiencia del mundo con sus regularidades”. Lo que debe hacerse es “[...] darnos cuenta de todo lo que implica esta coincidencia de nuestro ser, nuestro hacer, y nuestro conocer, dejando de lado nuestra actitud cotidiana de tratar a nuestra experiencia con un sello de indubitabilidad, como si reflejara un mundo absoluto”.

“Esta circularidad, este encadenamiento entre acción y experiencia, esta inseparabilidad entre ser de una manera particular y como el mundo nos aparece, nos dice que *todo acto de conocer trae un mundo a la mano*. Esta característica del conocer será, inevitablemente, a la vez que nuestro problema, nuestro punto de partida y el hilo directriz [...]. Todo esto puede encapsularse en el aforismo: *Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer*” (Maturana, H. y Varela, F.: 1984, pp. 12-13).

6. En el origen de la cultura occidental está la conversación, por eso los comienzos de la filosofía están en el conversar. Los filósofos del período clásico griego construyeron el conocimiento desde la conversación. Aristóteles definió al hombre como un ser dotado de lenguaje y el lenguaje se da sólo en el conversar. “El lenguaje sólo existe en la conversación”, afirma H-G. Gadamer. Platón expuso su filosofía en diálogos escritos, y no lo hizo sólo por reconocimiento al maestro de la conversación que había sido Sócrates, sino porque el filosofar se entendía como conversación. M. Heidegger definía la filosofía como acceder a conversar con los griegos. Incluso el cristianismo, que explica en buena parte lo que es la cultura occidental, define el seguimiento, que es el tema fundamental del Evangelio, como una experiencia que consiste en “estar con Jesús”, es decir en conversar.

Pero no hemos sido formados para la conversación. Esta “incapacidad para el diálogo”, se manifiesta de muchas formas. La conversación es algo más que el simple “cotorrear”, es algo más de lo que cotidianamente y de forma espontánea siempre hacemos. La conversación es algo más ambicioso. Por ejemplo, aunque continuamente estamos utilizando el teléfono, la conversación telefónica tiene muchas limitaciones, e incluso hasta la evitamos en algunos casos, “si me llaman diga que no estoy”, “no me pase al teléfono”, y así desconozco a la otra persona, estoy ausente para el otro. No hemos sido buenos escritores, escribimos muy poco, por ejemplo cada vez utilizamos menos la carta y la correspondencia. Nada tenemos de los pasados escritores de cartas del siglo XVII y XVIII. Las famosas respuestas de antes “a vuelta de correo” ya prácticamente no existen. Y esto se agravó todavía más con la utilización de los medios electrónicos. Cuando escribimos un correo electrónico no sólo lo hacemos de cualquier manera, pues a diario recibimos correos que están mal escritos, con errores gramaticales y de ortografía, hechos a la carrera y que apenas se entienden. Buscamos salir rápido.

En la conversación está el encuentro, que es presencia de dos personas, cada uno con su mundo, su propia realidad. “La conversación deja siempre una huella en nosotros”, por eso cuando conversamos con alguien a quien estamos dispuestos a escuchar, siempre nos deja una buena impresión, nos marca, deja un sello, de ahí que “la conversación posee una fuerza transformadora”.

Ejemplifiquemos brevemente lo anterior. Recuerda H-G. Gadamer una sesión de seminario con su profesor Husserl. Todos sabemos que los seminarios buscan promover la conversación y la discusión. Husserl, el reconocido profesor de fenomenología en la Universidad de Friburgo, formuló al principio de la sesión del seminario una pregunta que recibió una breve respuesta y después dedicó dos horas a analizar esta respuesta en un monólogo ininterrumpido. Al final de la sesión cuando abandonó la sala con su ayudante Heidegger, le dijo a éste: “Hoy ha habido un debate muy animado” (Gadamer, H-G.: 1994, p. 207)

Por eso decimos que toda reflexión, incluyendo una sobre los fundamentos del conocer humano, se da necesariamente en el lenguaje que es nuestra peculiar forma de ser humanos y estar en el hacer humano”. Lo que puede resumirse en un nuevo aforismo “*Todo lo dicho es dicho por alguien*. Toda reflexión trae un mundo a la mano, y, como tal, es un hacer humano por alguien en particular en un lugar particular” (Maturana, H. y Varela, F.: 1984, p. 13).

La palabra conversar viene de la unión de dos raíces latinas, *cum* que quiere decir “con” y *versare* que quiere decir “dar vueltas”, de modo que conversar en su origen significa “*dar vueltas con otro*”.

Todo quehacer humano se da en el lenguaje, y lo que en el vivir de los seres humanos no se da en el lenguaje no es quehacer humano; al mismo tiempo, como todo quehacer humano se da desde una emoción, nada humano ocurre fuera del entrelazamiento del lenguajear con el emocionar, y, por lo tanto, lo humano se vive siempre en un conversar. Finalmente, el emocionar en cuya conservación se constituye lo humano al surgir el lenguaje, se centra en el placer de la convivencia en la aceptación del otro junto a uno, es decir, en el amor, que es la emoción que constituye el espacio de acciones en el que aceptamos al otro en la cercanía de la convivencia. El que el amor sea la emoción que funda en el

origen de lo humano el goce del conversar que nos caracteriza, hace que tanto nuestro bienestar como nuestro sufrimiento dependan de nuestro conversar.

De hecho, pues “[...] no hay una discontinuidad entre lo social y humano y sus raíces biológicas. El fenómeno del conocer es todo de una sola pieza, y en todos sus ámbitos está fundado de la misma manera” (Maturana, H. y Varela, F.: 1984, p. 14).

7. Un problema de investigación tiene que ver con otros problemas. “El conocimiento no es insular, es peninsular y, para conocerlo, es necesario volverlo a unir al continente del que forma parte”. (Morin, E.: 1986, p.27). En este sentido ya no es posible fijarle hoy límites al conocimiento. Un saber encerrado en una parcela del conocimiento no sólo no se comprende sino que difícilmente alcanza resultados o es capaz de comprender la realidad. Un currículo no puede ser un saber fragmentado en cursos o asignaturas. El currículo debe reflejar / mostrar la complejidad del conocimiento.

Existe una reflexividad permanente entre ciencia y filosofía. El esfuerzo por encontrar un fundamento del conocimiento no ha dejado de preocupar a la investigación filosófica. Pero el conocimiento del conocimiento sólo emergió como problema fundamental con la “revolución copernicana” de E. Kant que hizo del conocimiento el objeto central del conocimiento.

El problema de las posibilidades y límites del conocimiento ha dejado de limitarse desde hace un siglo al terreno únicamente filosófico, como lo indican los desarrollos de las neurociencias, las psicologías cognitivas y, en sus contextos propios, las historias y sociologías del conocimiento.

Los asuntos que tienen que ver con el conocimiento, con el aumento del conocimiento y con el conocimiento del conocimiento, son tanto científicos como filosóficos. “El conocimiento del conocimiento debe llegar a ser, con toda legitimidad, científico al ciento por ciento, al objetivizar al máximo todos los fenómenos cognitivos. Pero al mismo tiempo debe y puede seguir siendo filosófico al ciento por ciento” (Morin, E.: 1986, p. 28).

Afirmamos que “se puede y se debe definir filosofía y ciencia en función de dos polos opuestos del pensamiento: la reflexión y la especulación para la filosofía, la observación y la experiencia para la ciencia. Pero sería vano creer que en la actividad científica no hay reflexión ni especulación, o que la filosofía desdeña por principio la observación y la experimentación [...]. Aún después de la disyunción entre ciencia y filosofía, la comunicación nunca fue cortada del todo, únicamente fue estrechada. Siempre hubo una reflexión filosófica sobre la ciencia, renovada en cada generación de manera original -siendo la filosofía analítica anglosajona la última en el tiempo-, siempre hubo algún lugar entre los filósofos para el deseo de que la filosofía se convirtiera en el “saber del saber científico, su conciencia de sí” [...] -según lo expresara J. Hyppolite, *Figures de la pensée philosophique*. “De hecho las grandes cuestiones científicas se han vuelto filosóficas porque las grandes cuestiones filosóficas se han vuelto científicas” (Morin, E.: 1986, p.29).

Cuando la filosofía intenta constituirse “como ciencia -con el modelo de la ciencia clásica-, como ocurrió con la corriente del Círculo de Viena, renace el corte fundamental entre esta filosofía científicista y objetivista, que ha perdido la problemática filosófica, y la otra filosofía, que se concentra tanto más -se cierra- sobre la intuición, la experiencia interior, la reflexión, la especulación. Así, la filosofía sigue siendo impotente para concebir la filosofía [...]. En el estado actual, la filosofía por sí sola y la ciencia por sí sola son insuficientes para conocer el conocimiento” . (Morin, E.: 1986, pp. 29-30). Los filósofos ya no pueden pretender tratar por sí solos los problemas del espíritu y el conocimiento ha dejado de ser un problema sólo para filósofos. Saber establecer esa relación entre ciencia y filosofía, en relación con el conocimiento, será tarea difícil. De todos modos se trata de dos caras diferentes y complementarias de lo mismo: el pensamiento.

8. En una “biología del conocimiento” E. Morin puede afirmar que “el problema del conocimiento se encuentra en el corazón del problema de la vida”. (Morin, E.: 1986, p. 45). Idea que no quiere caer en una concepción “biologista” que se opondría a una concepción “filosófica” del conocimiento. De hecho, el problema del enraizamiento vital del conocimiento se planteó en el corazón de la filosofía. Dilthey decía que los procesos fundamentales del conocimiento están en la vida, y que el pensamiento no puede ir más allá. Husserl pensaba que los conceptos, ideas, enunciados del sujeto consciente tienen sus raíces en el *Lebenswelt*, mundo de la vida. Piaget, por su parte, intentó la aventura interrogando a la biología.

El punto de partida de Maturana y Varela ha sido “que todo conocer depende de la estructura del que conoce”, lo que conduce a que “el conocer sea el hacer del que conoce, está enraizado en la manera misma de su ser vivo, en su *organización* [...] no se pueden entender las bases biológicas del conocer sólo a través del examen del sistema nervioso, y nos parece que es necesario entender cómo estos procesos se enraízan en el ser vivo en su totalidad”, o que conduce a tener que discutir algunas cosas que tienen que ver con la “organización de lo vivo” (Maturana, H. y Varela, F.: 1984, p. 19).

Por eso se afirmará que “lo que caracteriza al ser vivo es su organización autopoietica, y distintos seres vivos se distinguen porque tienen estructuras distintas, pero son iguales en cuanto a organización”. Se hace “[...] evidente que una de las cosas más inmediatas propias de un ser vivo es su autonomía. Nosotros proponemos que el modo, el mecanismo que hace de los seres vivos sistemas autónomos, es la autopoiesis que los caracteriza como tales”. Pudiendo asegurar que “la pregunta por la autonomía de lo vivo es tan vieja como la pregunta por lo vivo”.

Sabemos bien que “sólo cuando en la historia de la tierra se dieron las condiciones para la formación de moléculas orgánicas como las proteínas, cuya flexibilidad y posibilidad de complicación es prácticamente ilimitada, es que se dieron las circunstancias que hicieron posible la formación de unidades autopoieticas. De hecho podemos suponer que cuando en la historia de la tierra se dieron todas las condiciones suficientes, la formación de los sistemas autopoieticos ocurrió de manera inevitable”. (Maturana R., H. y Varela G., F.: 1984, pp.28-32).

9. El conocimiento del conocimiento obliga, así como el saber que se sabe es necesario. “Cuando Adán y Eva mordieron el fruto del árbol del conocimiento del bien y del mal, dice el texto bíblico, se vieron transformados en otros seres, para nunca volver a su primera inocencia. Antes, su conocimiento del mundo se expresaba en su desnudez y se movían con ella y en ella en la inocencia del mero saber; después, se sabían que sabían”. De ahí que tengamos que decir aforísticamente: “*El conocimiento del conocimiento obliga*. Nos obliga a tomar una actitud de permanente vigilia contra la tentación de la certeza, a reconocer que nuestras certidumbres no son pruebas de verdad, como si el mundo que cada uno ve fuese el mundo y no un mundo que traemos a la mano con nosotros. Nos obliga porque al saber que sabemos no podemos negar lo que sabemos” (Maturana R., H. y Varela G., F.: 1984, p. 162).

Se aprende y se sabe para crecer, para profundizar en la dimensión personal y para hacer parte de lo que hoy denominamos “sociedad del conocimiento”, acerca de lo que muchos hablan pero pocos saben a que se refiere la expresión, y que compromete a la persona, a la misma educación, al aprendizaje y a la investigación.

En la sociedad del conocimiento la investigación no es un lujo institucional, ni algo que se pueda encomendar sólo a organismos o departamentos especializados. La esencia de la industria misma ya no es la producción, sino la indagación científica y tecnológica. Pero es que hoy, no sólo la industria, toda empresa de bienes o servicios -también la educativa- es constitutivamente investigadora. Ya no hay distinción estricta entre dirección e investigación, porque la propia función directiva consiste en poner a todos los miembros de la organización a pensar en lo que hacen, para hacerlo de modo nuevo y mejor.

La capacidad de saber más apela en directo al sujeto del conocimiento, es decir, a la persona humana. Lo que nos permiten los computadores e ingenios telemáticos es liberarnos de las tareas rutinarias de buscar información, almacenarla y -en alguna medida- organizarla y procesarla, constituyéndose en apoyos a nuestras actividades, pero no pueden desplazar a la persona.

Aristóteles (384-322 a.C.) consigna en la primera frase de su metafísica que “todos los hombres aspiran por su naturaleza a saber”. El saber más debe hacernos más humanos, lo que significa que no sólo somos *animales racionales*, según la clásica definición aristotélica. “Lo humano se constituye en el entrelazamiento de lo emocional con lo racional -como afirma Maturana. Lo racional se constituye en las coherencias operacionales de los sistemas argumentativos que construimos en el lenguaje para defender o justificar nuestras acciones. Corrientemente vivimos nuestros argumentos racionales sin hacer referencia a las emociones en que se fundan, porque no sabemos que ellos y todas nuestras acciones tienen un fundamento emocional, y creemos que tal condición sería una limitación a nuestro ser racional” (Maturana, H.: 2001, p. 19). Nuestra cultura ha provocado la disyunción, la oposición, la diferenciación, entre lo que somos interiormente, nuestro mundo de emociones y sentimientos, de lo que somos capaces de elaborar racionalmente. Es el famoso dualismo occidental entre cuerpo y alma, interioridad y racionalidad, fe y razón, cultura humanista y cultura científica.

10. Toda metodología de la investigación debe conducir o se resuelve en la socialización.

Todo problema de investigación tiene que ser socializado para alcanzar la mayor claridad posible. En la socialización de los problemas de investigación hay que llegar a entendimientos, a consensos. La evolución encontró en los procesos comunicacionales el medio de la socialización de los seres humanos. En otras palabras, la civilización y sus resultados son consecuencia de las condiciones del cometido de la comunicación. Sin comunicación es difícil decidir sobre los problemas de investigación y conformar las comunidades académicas.

La socialización de los seres humanos no es, en sentido estricto, humanización. Si se parte de la premisa de que la sociedad es pura comunicación, el desarrollo de lo social se debe entender como un aumento en el desempeño comunicativo, pero no como una ampliación de humanización en la dirección de Rousseau o de Nietzsche (el primero, la perfectibilidad de la naturaleza humana; el otro, la superación de las energías dionisiacas).

Lo social, en esta teoría, no está constituido por los seres humanos, sino por la comunicación. El ser humano es constitutivamente social. No existe lo humano fuera de lo social. Lo genético no determina lo humano, sólo funda lo humanizable. Para ser humano hay que crecer humano entre humanos. Aunque esto parece obvio, se olvida al olvidar que se es humano sólo de las maneras de ser humano de las sociedades a que se pertenece. Aquella pretensión de investigar en solitario hoy ya no es posible. No hemos sido capaces de crear comunidades académicas porque somos incapaces de socializar nuestros problemas de investigación y generar conocimiento entre todos.

Todo sistema social humano se funda en el amor, en cualquiera de sus formas, que une a sus miembros, y el amor es la apertura de un espacio de existencia para el otro como ser humano junto a uno. Si no hay amor no hay socialización genuina y los seres humanos se separan. Una sociedad en la que se acaba el amor entre sus miembros se desintegra. Cuando investigamos para competir se acaba el encanto de la investigación.

Ser social involucra siempre ir con otro, y se va libremente sólo con el que se ama. La conducta social está fundada en la concepción, no en la competencia. La competencia es constitutivamente antisocial porque como fenómeno consiste en la negación del otro. No existe la "sana competencia" porque la negación del otro implica la negación de sí mismo al pretender que se valida lo que se niega. La competencia es contraria a la seriedad en la acción, pues el que compete no vive en lo que hace, se enajena en la negación del otro.

No existe, biológicamente hablando, contradicción entre lo social y lo individual. Al contrario, lo social y lo individual son, de hecho, inseparables. La contradicción que la humanidad llega a vivir en este dominio es de origen cultural.

Los problemas de investigación siempre tendrán alguna relación con problemas sociales, y éstos son siempre problemas culturales, porque tienen que ver con los mundos que construimos en la convivencia. Por eso, la solución de cualquier problema social –problema de investigación- siempre pertenece al dominio de la ética, es decir, al dominio de seriedad en la acción frente a cada circunstancia que parte de aceptar la legitimidad de todo ser humano, de todo otro, en sus semejanzas y diferencias.

No podemos prescindir de lo ético o de lo moral, por más permisivos que pretendamos ser. Esta premisa es muy importante para el investigador. La ética constituye el fundamento y la orientación de toda sabiduría práctica, porque ella misma no es un armatoste de reglas constrictivas, sino el saber para una vida lograda, que sólo puede adquirirse por medio del logro dinámico de esa vida cabal. Los griegos lo habían expresado a través de la virtud, como punto medio. Nada hay más deletéreo -menos inteligente- que el disimulo, el engaño, la opacidad, la falsedad, la simple apariencia. La formación profesional como la ciudadanía consisten en aprender el oficio de la profesión y de la ciudadanía, así como el de la ética.

La ciudadanía es una especie de saber artesanal, hecho de capacidades de diálogo, de mutua comprensión, de interés por los asuntos públicos y de prudencia a la hora de tomar decisiones. Se trata de un conocimiento práctico que sólo se puede adquirir en comunidades vitales cercanas a las personas mismas, como son la familia, el colegio, o la Universidad. El aprendiz de ciudadano se integrará realmente en tales comunidades si descubre que en ellas hay unas prácticas que apuntan a lo bueno y lo mejor, si vislumbra que son grupos armónicos y abiertos que valoran a las personas por sí mismas y que tienen finalidades de mejora ética y social.

Dicho de otro modo, la educación cívica sólo se logra cuando la joven o el joven se inserta en un *ethos*, es decir, en un ambiente fértil, moralmente denso, humanamente acogedor, que abra caminos para la autorrealización y sea capaz de suscitar el entusiasmo en quienes tienen la vida por delante. El *ethos* es la síntesis de bienes, virtudes y normas que se entrelazan para configurar un «estilo de vida», una cultura, un modo panorámico de percibir el entorno social y el mundo físico. No es un conjunto de reglas de comportamiento ni un artilugio pedagógico más o menos sofisticado. Lo ético supera con mucho las convenciones típicas de la sociedad burguesa, en la que lo más importante es «guardar las apariencias».

Todos sabemos que vivimos el mundo que vivimos, porque socialmente no queremos vivir otro. Vivimos una cultura que contrapone emoción y razón como si se tratase de dimensiones antagónicas del espacio psíquico; hablamos como si lo emocional negase lo racional y decimos que lo racional define a lo humano. Aunque lo racional nos diferencia de otros animales, lo humano se constituye, cuando surge el lenguaje, cuando se da la comunicación.

II. Hay que construir lo humano, y hacer de la educación un ejercicio de Humanismo. Se investiga para aportar a la construcción de lo humano. El Humanismo no se enseña, sólo se aprende. Cuando

se descubrió que la Universidad había sido la gran culpable de la disyunción entre cultura humanista y cultura científica, entre lo emocional o la interioridad y la racionalidad, se pretendió sanar la situación incorporando algunos cursos de humanidades en los planes de estudio de nuestras facultades, y el intento no funcionó. Una muestra de la disyunción que vivimos es que cuando nos equivocamos y esta equivocación sólo compromete lo racional, lo conceptual, lo lógico, sentimos que no hay problema, pues aseguramos que “es de humanos errar”. Pero cuando nos equivocamos en lo emocional, desde la interioridad, sentimos culpa y nos es más difícil aceptar el error. Hay que construir un Humanismo en el que se alcance la conjunción de lo emocional /la interioridad y la racionalidad / lo lógico. En la Universidad buscamos fortalecer a los estudiantes con razones, con conocimientos, conociendo teorías, conceptos, pero qué ha pasado con la interioridad. El hombre espiritual no es el piadoso, sino el que se ha fortalecido en todos los sentidos. Todo Humanismo es preocupación por lo humano integral. El *humus*, la tierra fértil, donde podrían asomar los primeros brotes de un Humanismo, es precisamente el cultivo de las humanidades, cuando éstas logran construir lo humano. Nuestras empresas, las instituciones a las que estamos vinculados, nuestras familias deben ser espacios de Humanismo, donde siempre beneficiemos lo humano.

No hay nada más absurdo que hacer pasar por Humanismo lo que no es, pretender humanizar lo que es inhumano en su raíz. La violencia, la guerra, el conflicto, el terrorismo, no se pueden humanizar, porque destruyen lo humano.

12. Toda ciencia, y especialmente toda profesión, son originariamente un oficio, tienen mucho más de artesanal de lo que la pedantería académica o la vanidad social están dispuestas a reconocer. Ser investigador es un puro trabajo artesanal, es un oficio. Llegar a dominar, con talento, un oficio o profesión implica un trabajo continuado con paciencia, realizado en una comunidad profesional interdisciplinaria, donde se está innovando continuamente el conocimiento, donde es posible conversar con los otros.

Para decirlo de manera intencionadamente añeja, una organización inteligente tiene mucho de “escuela de artes y oficios”. Y lo que tal tipo de organización necesita con urgencia es la presencia de “maestros”, más en el sentido en que atribuimos esta expresión a un “maestro albañil”, a un “oficial” (como se decía anteriormente), que en la acepción que se adscribe ampulosamente a un famoso director de orquesta. Es necesario esforzarse dominar un oficio, una profesión, ser buenos “maestros albañiles” para los demás, y hacerlo con una preocupación ética y moral.

Para qué ha servido la educación en colombiana, para qué sirve tener excelentes investigadores, si no somos capaces de vivir la convivencia, la aceptación y el respeto. Para qué educar, ser investigadores y ser profesionales si no alcanzamos una vida lograda desde la perspectiva ética y moral.

BIBLIOGRAFÍA

GADAMER, H-G. (1994). *Verdad y método, Vol. II*. Salamanca: Sígueme.

GARIN, E.. (1983). *Medioevo y Renacimiento*. Madrid: Taurus.

MATURANA R. H. y VARELA G. F. (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

MATURANA R. H. (2001). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.

MORÍN, E. (1986). *El Método. El Conocimiento del conocimiento*. Madrid: Cátedra.

MORÍN, E. (1991). *El Método. Las ideas*. Madrid: Cátedra.

POPPER, K. R. (1982). *Conocimiento objetivo*. Madrid: Tecnos.

EL DEVENIR DE LA SUBJETIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO*

Por Cruz Elena Espinal P.* *

«El hecho de que los sistemas de explicación del mundo pertenecen a la vez a la religión y a la ciencia, no es casual. Si ambas, desde la Antigüedad, aparecen como rivales, es porque ellas expresan, en dos planos diferentes, la misma actitud fundamental de equilibrio dinámico entre la seguridad y la libertad.»

Andre Ioroi-Gourhan

I. PREÁMBULO: CONTEXTO DE LA PREGUNTA POR LA SUBJETIVIDAD

No es una novedad afirmar, que gran parte del pensamiento occidental y puntualmente aquel que “creo” la ciencia –como objeto-, se cimentó en un enfoque positivista⁶, generando principios que determinaban como hacer ciencia. En términos generales, éstos se centraron en la búsqueda de una explicación causal para entender los fenómenos de la naturaleza y los acontecimientos humanos; en la predicción como garante del control sobre la naturaleza; en la abstracción ligada a la idealización del procedimiento matemático para conocer las leyes del mundo físico; en la objetividad expresada en la

separación tajante entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento. Lo anterior, sumado a la dinámica de la Revolución industrial y a la emergencia de las tecnologías, aportaron para que el positivismo se concibiera como un proyecto universal, fortaleciendo de esta manera, una idea de la ciencia a la que subyace un ideal de progreso que se integra con una concepción teleológica de la historia.

* Este artículo fue publicado en la *Revista de Sociología*. Nro. 24. Medellín. 2001.

** Filósofa, Magister en Docencia. Universidad de Antioquia. Docente del Departamento de Humanidades. Universidad EAFIT.

¹ No podemos desconocer que existen diferentes tipos de positivismo, sin embargo, son tres las características que comparten: la fenomenología, el nominalismo y el reduccionismo. Asimismo, sus fuentes principales las podemos encontrar en Francis Bacon, los empiristas ingleses y en algunos filósofos de la Ilustración.

En esta dirección, también se construyó una concepción ideal sobre el hacer investigativo que orientó la concepción del método. Francois Jacob, (1998. Pág.162) la describe de la siguiente manera, «*cuando examinamos más de cerca “lo que hacen los científicos”, constatamos con sorpresa que la investigación supone en realidad dos aspectos que alguien ha denominado ciencia de día y ciencia de noche. La ciencia de día pone en juego razonamientos que se articulan como engranajes, como resultados finales que tienen la fuerza de la certeza... Consciente de su proceder, orgullosa de su pasado, segura de su porvenir, la de día avanza por la luz y la gloria. La ciencia de noche, por el contrario, marcha a ciegas. Duda, tropieza, recula, suda, se despierta sobresaltada. Dudando de todo, se investiga a sí misma, se pregunta, se corrige sin cesar. Es una especie de taller de lo posible, donde se elabora lo que va a ser el material de la ciencia. Donde las hipótesis se mantienen en forma de presentimientos vagos, de sensaciones brumosas. Donde los fenómenos no son aún más que acontecimientos solitarios sin relación entre ellos. Donde los proyectos sobre experimentos apenas toman cuerpo. Donde el pensamiento camina a través de sendas sinuosas, de callejuelas tortuosas, las más de las veces sin salida. A merced del azar, el espíritu se agita en un laberinto, bajo un diluvio de mensajes, en busca de un signo, de un guiño, de una aproximación repentina*». El método entonces, debe dar cuenta de una actividad sistemática y controlada; esta asepsia suponía un proceso lineal, estructurado en fases que han de cumplirse para satisfacer los criterios de validez.

El investigador por su parte, debe hacer una presentación objetiva y formalizada de los resultados a través de un lenguaje unívoco, coherente y lógico, limado de todo rasgo subjetivo. El científico, se debe esforzar en demostrar que ha obrado en consecuencia con el método, silenciando los azares, los inciertos, las contradicciones, los errores, en suma los avatares del devenir investigativo, por considerárseles como obstáculos al desarrollo «natural» del proceso. Dicho de otra manera, y en palabras de José Luis Pardo (1992, Pág. 250) *“la ciencia misma elabora una epistemología tácita según la cual una teoría es tanto más científica cuanto más se separa de la experiencia subjetiva o, en otras palabras, se alcanza el umbral de lo científico cuando se alcanza una “visión” de la que se ha eliminado completamente la perspectiva subjetiva (las “cualidades secundarias”) y cuando se habla de un lenguaje que carece por completo de contenido expresivo, meramente operatorio (las fórmulas matemáticas o químicas, nos recuerda Hurssel, no “quieren decir” nada, aunque tengan sin duda un significado): se hace equivaler la objetividad a la total aniquilación de la subjetividad.”*

Sin embargo, el gran relato de la ciencia positiva no respondió a las expectativas emancipatorias del hombre, tanto en lo que respecta a su relación con la naturaleza como en el orden de lo social. Si bien, llegó a ser posible hablar de un método científico, cuyo modelo en tal caso era la física, hoy resulta imposible hablar de un método universal, situación que se sustenta en la complejidad, la heterogeneidad, y en las intercomunicaciones de las ciencias. Estas razones, ligadas a la crisis interna de las ciencias naturales y a la emergencia de las disciplinas sociales y humanas, problematizaron el hacer científico, dando lugar al replanteamiento de relaciones, tales como: sujeto/objeto, explicación/compreensión, progreso/revolución, especialización/complejidad, representación/construcción, certeza/conjetura, verdad/verosimilitud.

En el contexto de las recientes discusiones se empieza a cuestionar tanto, la capacidad de la ciencia para modelizar lo real como la validez del método científico. Entre los problemas que se esbozan, se puede mencionar los siguientes: En primer lugar, *lo real* participa del azar, del caos, de lo impredecible, de lo irracional y de lo paradójico, es decir, lo real es *complejo*, se encuentra atravesado por múltiples temporalidades, con saltos discontinuos en donde los órdenes emergen del desorden. En segundo lugar, los límites en los métodos vehiculizados por el hacer científico tornan más evidente la pérdida de validez en el componente teórico formal y matemático². Desde esta perspectiva, por ejemplo, podemos recordar los cuestionamientos al método empírico empleado en la ciencia, suscitados por el principio de indeterminación³ de Heisenberg, en el que se pone en evidencia la influencia del sujeto en el objeto -cuántica-, así como, la influencia del objeto en el sujeto -relatividad-. De ahí que, la concepción del hacer investigativo, del método y de la ciencia misma, sugieren campos de contradicciones.

Asimismo, la reciente emergencia de las disciplinas Sociales y Humanas contribuye en la complejización del método científico, al proponer otro tipo de orientaciones investigativas y por ende, de problemas. A manera de ejemplo, se pueden mencionar campos como los de la Filosofía, el Psicoanálisis, la Antropología, la Estética, entre otros, que vienen ocupándose de las paradojas del sujeto, en su goce imposible, su división, lo inconsciente, su imbricación en el lenguaje, en la cultura y en el mundo social, y otros aspectos de la subjetividad. Bien sabemos, que este tipo de problemas, no han sido territorios discursivos de la episteme científica tradicional, pues como puede verse, el discurso científico se ha empeñado en borrar del plano de la enunciación a la subjetividad, por la sujeción a una lógica racional que garantice objetividad.

Las ideas que a continuación se presentan arriesgan un análisis sobre el papel que juega la *subjetividad* en la construcción del conocimiento científico, y la reflexión parte de algunos trabajos contemporáneos de orientación tanto epistemológica⁴ como filosófica.

² Véase, comentario de Lacan sobre el teorema de Godel, Lacan, Escritos 2: la ciencia y la verdad

³ Pérez de Laborda presenta *las relaciones de indeterminación* como el núcleo de la mecánica cuántica que nos impide conocer a la vez con exactitud la posición y la velocidad de una partícula; si conocemos uno de los datos con precisión, el otro nos queda indeciso; cuanto mayor sea la precisión de uno, mayor es la imprecisión del otro. Otros le llaman *relaciones de incertidumbre*, pues marca el umbral de nuestro conocimiento de la realidad.

⁴ La Epistemología como reflexión crítica sobre las ciencias se soporta en una Filosofía e Historia de las Ciencias; para Foucault esta última, debe su dignidad filosófica al hecho de que ella utiliza uno de los temas que vehiculizó la filosofía del siglo XVIII; por primera vez, en esa época se planteó el pensamiento racional la cuestión no sólo de su naturaleza, de su fundamento, de sus poderes y de sus derechos, sino la de su historia y de su geografía, la de su pasado inmediato y de sus condiciones de ejercicio, la de su momento, su lugar y la de su actualidad. Ver al respecto: Michel Foucault. "La vida: la experiencia y la ciencia". Revista de Metafísica y Moral, 9º. Año, Nro.1. Enero-Marzo 1985. pp. 3-14.

2. ¿ES LA SUBJETIVIDAD LA QUE LE CONFIERE UNA NATURALEZA DINÁMICA A LA CIENCIA?

«Deberemos buscar evidencia indirecta y de comportamiento de que el científico que dispone de un nuevo paradigma ve de manera diferente a como lo hacía antes».

T.S. Kuhn

¿A qué nos referimos cuando hablamos de la naturaleza *dinámica* de la ciencia? Y ¿En qué sentido emerge la subjetividad en el trabajo científico? Desde la perspectiva de análisis de T.S. Kuhn⁵, la naturaleza dinámica de la ciencia supone el carácter siempre *inconcluso* de los paradigmas⁶ o modelos explicativos con los que trabajan los científicos, pues en éstos subyacen direcciones teórico-metodológicas que confieren límites a las formulaciones posibles. Además, los paradigmas son susceptibles de transformaciones fundamentales que ponen en emergencia *sus anomalías* -suelen parasitar los modelos-, ocasionando crisis que generan, tras sus resoluciones, revoluciones científicas. En otras palabras, en los modelos explicativos subyacen incertidumbres que dan lugar a crisis, como si todo modelo supusiera un devenir hacia otra parte, hacia *rupturas o reorganizaciones*, que dan lugar a cambios ideológicos, pues esta discontinuidad genera transformaciones en los sujetos indagadores en las formas de percibir y de visionar el mundo.

De lo anterior se deriva, que los científicos pueden orientar su quehacer en dos direcciones. Una inscrita en el periodo de ciencia normal, en cuyo caso, su trabajo se centra en la resolución de problemas y en el hallazgo de novedosas conexiones entre las teorías, o en la articulación entre éstas y los fenómenos, dicha actividad, les permite consolidar la precisión y el alcance del paradigma, pues éste siempre se presenta como una *promesa de éxito*. La otra dirección se consolida cuando el quehacer científico se orienta hacia la resolución de «*la anomalía*»⁷, y como ésta rebosa los tratamientos habituales, los científicos trabajan en teorías y métodos alternativos, retándose de esta forma, la imaginación del científico; si bien, este periodo da lugar al descubrimiento, éste después de haber sobrevivido a las numerosas confrontaciones por parte de la comunidad científica, da lugar a la emergencia de otro paradigma.

⁵ T. S. Kuhn inicia su carrera como físico, para luego ocuparse de la historia de la ciencia y de la filosofía, su trabajo teórico lo podemos ubicar en la descripción de algunos episodios de la Física y de la Astronomía de los siglos XVI y XVII, y es aquí dónde propiamente, se afina su noción de Revolución Científica. Su contribución fundamental estriba en la demostración de que para hacer filosofía de la ciencia resulta prescindible la indagación histórica, de ahí que, más que hablar de la lógica de los descubrimientos científicos, sus aportes se orienten al componente psicológico y sociológico de la ciencia.

⁶ Según algunos autores, el término paradigma goza de ciertas imprecisiones en la obra de Kuhn, pues posee diversas acepciones en el trayecto de su obra, situación que podemos comprobar cuando la reemplaza por términos como *matriz disciplinaria, modelo explicativo, ejemplar*, entre otros.

⁷ La anomalía emerge como una sensación de que las cosas no andan bien dentro del paradigma establecido, es decir, la anomalía surge cuando la teoría que articula el paradigma no logra explicar ciertos fenómenos o experiencias de los que debería dar cuenta.

De otro lado, y en relación con la pregunta frente al papel que juegan las *subjetividades* en la ciencia, se distinguen dos indicios en la obra de Kuhn, que señalan su relevancia. El primero, lo constituye la existencia de *la comunidad científica*, conformada por sujetos que trabajan con modelos explicativos vigentes y tienden a construir acuerdos implícitos. La posibilidad del «acuerdo» está dada porque el sujeto científico es heredero de una tradición que se convalida constantemente a través de demostraciones y/o experimentaciones. Además, en los periodos de crisis que dan lugar a los descubrimientos, la comunidad científica opera como legitimador ideológico de estos últimos. Sin embargo, como existe una fuerte confianza en los caminos recorridos por las comunidades científicas, el novato descubridor debe hacer gala de la *persuasión* o defensa de la teoría, a partir de estructuras argumentativas construidas a la luz de la misma teoría, y de mecanismos de *conversión* conducentes a la demostración de que en la nueva teoría existe un mayor acuerdo con la experiencia y brinda respuestas a los fenómenos antes no explicados. Si lo anterior, se resuelve eficazmente, operará como garantía del reconocimiento consensual, y en este caso, la objetivación del descubrimiento, superará ese proceso complejo de carácter comunicativo e intersubjetivo, y por ende, no exento de tensiones.

El segundo indicio estrechamente vinculado al anterior, lo constituye, una tesis fundamental en la obra de Kuhn, según la cual, la adopción de un nuevo paradigma no responde a un proceso racional⁸. El argumento más importante, descansa en *la inconmensurabilidad* que se presenta entre la teoría nueva y la teoría suplantada, pues un nuevo paradigma comporta nuevas generalizaciones simbólicas. Los dos paradigmas entonces, entran en confrontación pues sus respectivos partidarios hablan idiomas distintos, situación que dificulta la comunicación. De lo que se puede deducir, no sólo, que los debates sobre la elección de paradigmas no tienen que ver precisamente, con pruebas de orden lógico-matemático, sino también, que la presunción tradicional del progreso acumulativo del quehacer científico, entra en cuestión.

3. ¿CÓMO OBJETIVAR LA SUBJETIVIDAD?

«Podemos liberarnos de una teoría que no se adapta, antes que su adopción nos convierta en inadaptados para sobrevivir.

Mediante la crítica de nuestras teorías podemos dejarlas morir en nuestro lugar»

Karl Popper

Si bien, podemos pensar siguiendo a Kuhn, que es el acuerdo -“no racional”- de la comunidad científica, el que opera como legitimador del descubrimiento, también podemos preguntar, por el proceso que media en su construcción, en otras palabras, se trata de un mecanismo que permita objetivar las subjetividades. En este orden de ideas, resulta pertinente, la forma en que Popper⁹ complejiza la noción

⁸ Esta tesis suscitó diversas críticas de corte internalista o cognitivas que lo señalaron como relativista.

⁹ Las ideas de Kuhn sucintamente expuestas se oponen a la dirección hipotética-deductiva en Popper, que luego se ha conocido como el método del “ensayo y error” o el de “conjeturas y refutaciones”.

de consenso, al proponer el *método crítico* como garante en la *búsqueda de la verdad objetiva*¹⁰. Esta orientación se encauza en una línea que rescata la racionalidad *-racionalismo crítico-*, pero a su vez, pone en cuestión el autoritarismo en la ciencia, que se sustenta en la idea de su infabilidad. Esta línea de reflexión parte entonces, de considerar el conocimiento científico como *conjetural*, lo que supone que no se encuentra exento de errores, en otras palabras, las teorías son siempre *explicaciones hipotéticas* sobre fenómenos o acontecimientos, condición que las torna, ya de por sí, falibles.

La condición conjetural del conocimiento denota su incompletud, y esta condición se torna en desafío para la imaginación del científico, reto que puede desencadenar en la construcción de teorías audaces, asistido por *corazonadas teóricas* o intuiciones. Este presupuesto conduce a dos derivas importantes: de un lado, al reconocimiento del ser humano como poseedor de una infinita ignorancia, lo que supone no sólo límites en el conocimiento, sino también, la no existencia de fuentes últimas para ir en su búsqueda. De otro lado, se parte de la evidencia de que el conocimiento científico se origina con problemas teóricos o prácticos que pertenecen a un campo de conocimiento determinado, en otras palabras, cuando el indagador se enfrenta a un problema, lo hace asistido por una tradición en la que se encuentra inscrito y que incide de manera relevante, en la percepción que pueda tener del mismo¹¹. En este sentido, con la emergencia del descubrimiento, se originan nuevas presiones que se constituyen en nuevos problemas, es decir, la solución a un problema, siempre suscita la emergencia de otros.

En este orden de ideas, es el *método crítico* -en oposición al método por verificación¹²⁻, el que confiere objetividad a la ciencia. Ahora bien, el método crítico presenta dos momentos. El primero, prohija la autocrítica en el investigador y se orienta hacia la contratación que conlleva a la refutación o la falsación de la teoría, a través de procedimientos de *ensayo y error*; este mecanismo comporta una paradoja, pues a la vez que potencia la creatividad, pone freno al componente imaginativo y/o subjetivo que le subyace a las teorías. El segundo por su parte, se fundamenta en la crítica racional de la comunidad científica que es finalmente, la que lleva a trascender los intereses particulares mediante exámenes rigurosos, en la búsqueda de respuestas cada vez más satisfactorias.

De lo anterior se deriva, un momento precientífico en el cual el científico somete a un proceso de autocrítica las soluciones intuitivas que se postula y otro, propiamente científico, asistido por la crítica racional y cooperativa de la comunidad científica. De ahí que, la crítica se entienda en este caso, bien como la búsqueda y eliminación de errores, o bien, como contrastación¹³ que supone la comparación

¹⁰ Para Popper, el objeto de la ciencia lo constituye la búsqueda de la *verdad objetiva*, por esta razón considera el conocimiento científico como la mejor forma de conocimiento.

¹¹ Ver la discusión con Bacon, respecto a la observación pura, en el capítulo IV de su libro "El mito del marco común".

¹² Entendemos por método por verificación aquel que consiste en construir un procedimiento mediado por técnicas especializadas, que se orienta hacia la constatación del acuerdo entre teoría y hechos. El verificacionismo entonces, sería el criterio de demarcación de quienes piensan que las leyes y las teorías científicas son seguras cuando se verifican sus predicciones.

¹³ Para Popper, una teoría es contrastable o falsable, cuando afirme o implique que ciertos acontecimientos concebibles no ocurrirán; la contrastación entonces, consiste en tratar de producir, por todos los medios de que se pueda disponer, precisamente esos acontecimientos que la teoría nos dice que no pueden ocurrir. Toda teoría contrastable puede por tanto, enunciarse en la forma "tal y cual cosa no pueden suceder", lo que supone que ninguna teoría puede decirnos nada acerca del mundo empírico a menos que, en principio, sea capaz de chocar con el mundo empírico.

entre las consecuencias que predicen teorías rivales. El método crítico se torna necesario, pues en palabras del autor, (1997, pág,32) *«debería ser evidente que la objetividad y la racionalidad del progreso en la ciencia no se deben a la objetividad y a la racionalidad personales del científico. La gran ciencia y los grandes científicos, como los grandes poetas, se inspiran a veces en intuiciones no racionales. Así ocurre con los grandes matemáticos. Como señalaron Poincaré y Hadamard, una demostración matemática puede ser descubierta por ensayos inconscientes y estar guiada por una inspiración de carácter decididamente estético antes que por el pensamiento racional. Esto es verdad, y es importante. Pero es evidente que eso no hace que el resultado, esto es, la demostración matemática, sea irracional».*

Como podemos ver, se le otorga un carácter racional a la ciencia por descansar en la discusión crítica de las comunidades especializadas. Sin embargo, la implementación del método crítico, evidencia el carácter provisional del conocimiento científico y una concepción de progreso en las ciencias, en términos de las transformaciones en la naturaleza de los problemas que se formulan. En conclusión, para Popper, el cambio de una teoría científica por otra proviene de la falsificación de la primera y mayor poder explicativo de la segunda, y esta dinámica obedece a un proceso *lógico y racional*.

4. LA SUBJETIVIDAD: ¿NICHOS CREADORES DE HIPÓTESIS?

*«Siete habitantes de la Atlántida salen a pasear. Un poeta. Un pintor.
Un sacerdote. Un bandido. Un usurero. Un enamorado. Un pensador.
Llegan a una gruta. ¡Qué lugar más propicio para la inspiración! Exclama el poeta.
¡Qué espléndido tema para un cuadro!, dice el pintor.
¡Qué rincón favorable para la oración! Salmodia el sacerdote.
¡Qué ubicación soñada para un escondite! Declara el bandido.
¡Es una soberbia caja fuerte! Murmura el usurero.
¡Qué refugio para mi amor! Sueña en voz alta el enamorado.
¡Es una gruta! Agrega el pensador.
Kostas, Alexos. Cuentos filosóficos.*

Mientras en Kuhn la intuición es estimulada por la acumulación progresiva de anomalías, en Popper se trata de una intuición basada en el componente genético¹⁴; sin embargo, ninguno de los dos, brinda suficientes explicaciones, acerca del mecanismo de generación de hipótesis. En este caso, es Peirce quien permitirá un acercamiento al problema.

La historia del pensamiento occidental ha privilegiado dos métodos de conocimiento que se fundamentan en dos formas de razonamiento, el deductivo y el inductivo. Sin embargo, existe otra modalidad

¹⁴ Para Popper, la ciencia o el progreso de la ciencia, se pueden considerar como un medio que emplea la especie humana para adaptarse al medio, en este sentido, considera tres niveles de adaptación: el genético, el comportamiento adaptativo y el descubrimiento científico. La adaptación, entonces, parte de una *estructura* heredada básica para los tres niveles: *la estructura genética del organismo*.

de razonamiento, denominada por Peirce *abducción*, a la que subyace una inferencia hipotética que posee un carácter fundante por ser embrión de todo conocimiento -cotidiano o científico-, en otros términos, todo conocimiento comienza con inferencias hipotéticas.

Podemos aproximarnos, de manera sucinta, desde la lógica a las anteriores formas de razonamiento. Se entiende la *Deducción* como el tipo de inferencia que lleva a la conclusión a partir de la premisa mayor -regla- y de la premisa menor -caso-; la *Inducción* por su parte, es la inferencia de la premisa mayor -regla- a partir de la premisa menor -caso- y la conclusión. Entre tanto, y a diferencia de éstas, la *Abducción*, infiere la premisa menor -caso- a partir de la premisa mayor -regla- y la conclusión. Ahora bien, de las tres modalidades de razonamiento, es la deducción la que ha gozado de mayor reconocimiento, al tratarse de un tipo de inferencia que goza de mayor validez. Esta modalidad de razonamiento, en la que juega la abstracción un papel dominante, se hizo equivaler con la racionalidad¹⁵, sin embargo, tal equivalencia no ha estado exenta de críticas¹⁶.

Entonces, la inferencia abductiva, no emerge de un cuerpo teórico, más bien va en su búsqueda, y presenta dos características importantes, por un lado, se produce por la necesidad de explicar *hechos sorprendentes*, por el otro, la explicación de carácter hipotético, que suscitan estos hechos, se formula como una predicción general sin garantía de éxito. Por ello, si bien es cierto, este tipo de inferencia es débil y provisoria -se mueve en el campo de las posibilidades-, también es cierto, que precisamente esta debilidad es, la que potencia la creatividad.

Ahora bien, la abducción se presenta como una *capacidad instintiva*, que se puede entender como cierta predisposición humana a la «*adivinación*», y en cuya naturaleza se entrecruzan lo sensual y lo lógico. Mientras, el componente sensual reposa en la relación de afinidad¹⁷ que existe entre el hombre y la naturaleza -donde lo intuitivo se vincula con la naturaleza inconsciente inherente a los juicios perceptivos que aluden a suposiciones del mundo-; el componente lógico¹⁸ se centra en la *dinámica del pensamiento* o en el método de adquisición del conocimiento. La imbricación entre lo sensual y la dinámica del pensamiento, en la producción de inferencias hipotéticas, produce un efecto denominado *emoción*, y tal sentimiento obedece a la posibilidad de generar una idea nueva.

¹⁵ En este punto se torna necesaria una precisión, la relevancia en la historia del pensamiento occidental de la modalidad deductiva coexiste con el reconocimiento de la debilidad de la inferencia inductiva. Si bien, la inducción pretende la generalización -regla- mediante la búsqueda de similitudes en los particulares -caso/resultado-, no se desconoce que la inferencia de la regla está asistida, al igual que en la abducción, por lo improbable, dado que no existe una razón contundente para pensar que las características exhibidas por un número finito de elementos se presentarán en la generalidad. Este rasgo confiere cierta debilidad a la inferencia inductiva al transgredir los criterios de validez de la argumentación lógica, en la medida en que la conclusión -entendida como la resolución de la inferencia- contiene más información de la expresada en las premisas.

¹⁶ A manera de ejemplo, podemos recurrir al mismo Peirce, en su advertencia sobre las limitaciones del razonar deductivo arguyendo que éste, por sí solo, no conduce a la novedad.

¹⁷ Esta afinidad supone una disposición en el sujeto a acertar más que a errar en las conjeturas o presuposiciones que se construye para explicar los fenómenos.

¹⁸ El análisis del componente lógico del razonamiento abductivo, nos remite al último momento del pensamiento de Peirce, en el que más allá de la lógica en el sentido clásico, centra su interés en la dinámica del pensamiento.

En este contexto, para comprender el problema de mecanismo de generación de hipótesis, se parte de la consideración de la naturaleza dinámica del pensamiento. Tal movilidad se refiere a un estado de tensión que se manifiesta en la presencia de dos fuerzas opuestas que lo potencian. Mientras, una tiende a enraizar el pensamiento en la estabilidad, ofreciendo seguridad y certeza desde los contextos de creencias -tendencia dominante del pensamiento-, la otra, tiende a desestabilizarlo dando cabida a la incertidumbre. Lo anterior, se constituye en una razón para comprender porque los “hechos sorprendentes”¹⁹ son detonadores abductivos, en oposición a aquellos predecibles desde un campo de expectativas determinada.

La actividad científica, desde esta óptica, articula las tres formas de inferencia confiriéndoles funciones específicas en el proceso. En este sentido, es la abducción el razonamiento que inaugura la indagación científica, como hipótesis debe conducir no sólo, a la explicación y predicción de los hechos observados, sino también, dar lugar a que sus conclusiones sean susceptibles de verificación. Estas condiciones evidencian el carácter provisorio del razonamiento hipotético al tiempo que justifican la necesidad de los otros. De ahí que, la deducción se constituya en el momento en que se derivan las consecuencias experimentales de la hipótesis, y la inducción realiza el proceso de verificación a través de pruebas experimentales, por ello, lo que desde la hipótesis es sólo posibilidad, en la inducción se constituye en argumento más fuerte dando lugar al conocimiento propiamente científico.

5. LA DINÁMICA DEL PENSAMIENTO Y LA EMERGENCIA DE OTRAS RACIONALIDADES: ¿DE NUEVO EL VÍNCULO ENTRE SUJETO Y RAZÓN?

«Lo «natural», tan gastado, es en un sentido primordial algo histórico»

Martín Heidegger

Hasta el momento, el rastreo se ha centrado en la consideración de algunas ideas sobre la presencia de la subjetividad en el ámbito de la ciencia experimental²⁰, ideas que desembocaron en la pregunta por el mecanismo generador de hipótesis o de conocimiento. Asimismo, se pudo vislumbrar una sospecha en relación con dicho mecanismo, se trata del vínculo que se sugiere entre la emergencia de “hechos sorprendentes” y la naturaleza “dinámica del pensamiento”. Entonces cabe preguntar, por la presencia de dicho mecanismo en el contexto de las disciplinas sociales y humanas, y para el caso, se partirá de las recientes orientaciones teóricas de Zemelman²¹, quien parte de una apuesta por la racionalidad que atiende a la dinámica del pensamiento.

¹⁹ Los hechos sorprendentes pueden presentarse de dos formas, bien sea como una experiencia totalmente novedosa, y por ende inesperada, o bien como una experiencia conflictiva en tanto rompe o no responde a las expectativas cifradas.

²⁰ Según el criterio de *la demarcación* propuesto por Popper, sólo las pseudociencias trabajan con teorías que no son susceptibles de refutación, para este autor uno de los mejores ejemplos de este tipo de hipótesis no falseables lo constituye la teoría psicoanalítica clásica o freudiana.

²¹ Hugo Zemelman Merino es un sociólogo chileno, profesor e investigador en El Colegio de México.

Desde esta perspectiva, la cual es histórico-política²², el rescate de la racionalidad debe trascender todo determinismo explicativo, dicho de otra manera, el investigador debe ir más allá del plano cognoscitivo –de orientación ontológica o contenidos teóricos-, para acceder a *lo gnoseológico* que implica la extensión de la conciencia histórica. Esta tarea, supone problematizar *los hábitos del pensar* -gestados por la tradición científica-, que ha privilegiado *la explicación* -o mediación teórica-, como forma de aprehensión de la realidad; son las teorías -*campo de lo determinado*- entonces, las que suelen operar como parámetros para pensar la realidad.

Ahora bien, problematizar los hábitos del pensar implica supeditar las estructuras teóricas a la historia, lo que supone un movimiento de la razón que se orienta hacia una *lógica de apertura* consecuente con la naturaleza compleja de la realidad. Dicha lógica, reconoce la realidad como tensión entre el imperativo de lo dado histórico y lo dándose - coexiste la aleatoriedad y lo indeterminado- como potencialidad que se abre a múltiples opciones de concreción. Se trata de una racionalidad más *inclusiva* que deriva hacia dos formas de apropiación diferentes a la explicación: *el observar*, entendido como ver en el sentido filosófico -pregunta, cuestiona e indaga-, y *el pensar crítico* que reposa en nuevas maneras de emplear la teoría o de abrirse a lo inédito desde la capacidad de asombro.

La racionalidad, así entendida, no sólo compromete la problematización de los límites dados por lo teórico, sino que también, los potencia como horizontes posibles, susceptibles de múltiples contenidos a través de conceptos ordenadores²³. Ahora bien, esta nueva racionalidad como forma de pensar lo potencial, se funda en el pensamiento dialéctico, que adquiere un nivel superior en *la crítica*. El *pensamiento crítico* por su parte, descansa en una organización metodológica que implica el movimiento de la aprehensión a la explicación mediado por la crítica. La aprehensión entonces, es una forma articulada de razonamiento que no puede supeditarse a ningún contenido, lo que lleva a concebirla como preteórica; de ahí que, su función principal esté referida a la delimitación y problematización de campos de observación empíricos o teóricos. En otros términos, la delimitación consiste en la apertura hacia lo objetivo, a fin de no encasillar lo real a los parámetros de ningún contenido teórico, mientras la problematización crítica permite la transformación de lo dado en potencialidades -movimiento entre lo dado y lo dándose- posibles de concretarse en objetos de teorización. De lo anterior se deriva, que la aprehensión como forma de razonamiento, rompe el esquema de la investigación centrada en lo hipotético-deductivo que aborda la teoría como punto de partida en la relación de conocimiento, y en este sentido, *el pensar se diferencia del saber*: mientras el pensar se inspira en el asombro que enriquece la conciencia cognitiva mediante la imaginación, el saber alude a una conciencia teórico-cognitiva.

²² En Zemelman, el predominio de la historia sobre las estructuras teóricas conduce a una estrecha vinculación entre el conocimiento y la conciencia, el conocimiento por su parte, se transforma en conciencia de necesidad y en necesidad de acción. En su trabajo se encuentra un elogio a la razón comprometida en construir la historia, en este sentido, la razón se orienta hacia una exigencia de libertad, que alude a un problema político.

²³ Los conceptos ordenadores cumplen la función de organizar la relación con la realidad, al tiempo que permite opciones o direccionalidades teóricas o de acción, por ello éstos, reemplazan lo teórico general por una exigencia epistemológica general; esto es, establecer una relación de posibilidad entre los conceptos y avanzar en la especificación de sus contenidos mediante la reconstrucción de la articulación.

El pensar entonces, es más una actitud de conciencia, una capacidad para mirar el límite como embrión de horizontes, que convierte lo dado en posibilidad, por ello, la articulación conciencia y hacer obedece a la lógica del asombro, más que a la lógica de la verdad. Situación que obliga a ver la objetividad desde dos planos, lo objetivo estructurado y lo objetivo potencial. La primera es consecuente con la explicación y por lo tanto su preocupación fundamental es la generación de proposiciones que sean susceptibles de probar, y que puedan ser evaluadas en razón de su verdad o falsedad. La segunda, la objetividad potencial, en la medida en que se ocupa de lo inédito se fundamenta en la viabilidad, entendida ésta como posibilidad de objetivar un contenido no realizado, e incluso de construir una realidad nueva. Esta última perspectiva, esencialmente política, privilegia la objetividad potencial que supone la extensión de la conciencia histórica en el sujeto social. En conclusión, se evidencia la necesidad de utopía que se constituye en un desafío para el sujeto, en tanto exige de éste una actitud de vigilia para enfrentar lo dado y convertirlo en horizontes posibles, actitud que comporta dos momentos, uno deconstructivo que supone un estado de rebeldía frente a lo dado, y otro reconstructivo que implica el reconocimiento de la incompletud que impulsa al pensamiento crítico hacia la problematización del orden existente. Este último, es propiamente, un acto creativo que potencia las facultades de un sujeto que se constituye al construir realidades.

6. EL DEVENIR DE LA SUBJETIVIDAD: EL PENSAR

Si desde una perspectiva sociológica de la historia de las ciencias, es posible, establecer que es la anomalía la que potencia la imaginación, desde el racionalismo crítico, la imaginación coexiste, en tanto intuición teórica, con el problema. En este sentido, la imaginación, bien sea entendida como genialidad o bien como intuición, es retada por la presencia de problemas. El problema sugiere un estado de tensión entre las expectativas o contexto de creencias y lo inédito, este hecho sorprendente reta la capacidad instintiva que se vincula con la dinámica del pensamiento. A manera de ejemplo, y para el caso de la Filosofía²⁴, miremos lo que dice Pardo, (1992, p. 18) *“Cada filosofía nace como un esfuerzo por pensar un determinado problema, un pensamiento que se ha mantenido hasta entonces, si no impensable, si al menos impensado (pero si no ha sido pensado es porque algo lo hacía impensable). Su rigor, por tanto, tendrá que ver con el éxito o fracaso de esa tarea ingente y desmesurada que consiste en hacer pensable lo impensado»*. De ahí que, podamos afirmar que la máxima forma de despliegue de la subjetividad sea el pensar, se trata de un pensar que supone la lucha con los hábitos del pensamiento para acceder a otros posibles, a la manera de una especie de *Poiesis*, acto creativo o tecné en el sentido griego.

²⁴ El nacimiento de la Filosofía aparece, según Vernant, solidario de dos grandes transformaciones mentales: un pensamiento positivo, que excluye toda forma de sobrenatural y que rechaza la asimilación implícita establecida por el mito entre fenómenos físicos y agentes divinos; un pensamiento abstracto, que despoja a la realidad de ese poder de mutación que le prestaba el mito, y que rehúsa la vieja imagen de la unión de los contrarios en provecho de una formulación categórica del principio de identidad. Ver: Jean Pierre Vernant, «Mito y Pensamiento en la Antigua Grecia». Capítulo VII.

Pero, aún cabe la pregunta, ¿cómo abandonar los hábitos del pensamiento?, cuestión que nos remite al territorio del deseo, pues la tarea del pensar coexiste con el deseo, un deseo que siguiendo a Lyotard *no pone en relación una causa y un efecto, sino que es el movimiento de algo que va hacia lo otro como hacia lo que le falta a sí mismo*. Lo otro está presente en quien desea, y lo está en forma de ausencia. Y en este sentido, aquel que desea ya tiene lo que le falta, pues de otro modo no lo desearía, asimismo, no lo tiene, y por ello, también lo desea. El deseo se constituye en la fuerza que mantiene unidas, sin confundirlas, esta combinación de presencia y ausencia, el mejor ejemplo de este movimiento del deseo, es el que atraviesa la Filosofía, y *sólo abriéndose a él y para abrirse a él se filosofa*, sin embargo, el deseo que conforma la filosofía posee el atributo de interrogarse en su mismo movimiento. En palabras del autor (1994, pág.164) *«He aquí, pues, por qué filosofar: porque existe el deseo, porque hay ausencia en la presencia, muerte en lo vivo; y porque tenemos capacidad para articular lo que aún no lo está; y también porque existe alienación, la pérdida de lo que se creía conseguido y la escisión entre lo hecho y el hacer, entre lo dicho y el decir; y finalmente porque no podemos evitar esto: atestiguar la presencia de la falta con la palabra. En verdad, ¿cómo no filosofar?»*.

Ahora bien, el deseo como presupuesto del pensar, sólo existe agenciado o maquinado; su naturaleza “revolucionaria”, lo señalan Deleuze y Guattari, hunde sus raíces en un tender constante a más conexiones y más agenciamientos -territorios discursivos o de saber- con los que tiende a fundirse y/o confundirse. En este sentido, ni el instinto ni la inteligencia operan como causas, sino más bien como efectos, en otras palabras, lo pensado siempre referencia lo sentido o aquello que se ha concebido como falsificación de la experiencia.

7. LA HISTORIA COMO ACONTECIMIENTO-EFECTO: EL RELATO (DE ACONTECIMIENTOS)

Desde la Lógica del sentido de Deleuze, podemos entender que existen cuerpos y estados de cosas, los primeros comportan tensiones, cualidades, relaciones, acciones y pasiones, y los estados de cosas están determinados por las mezclas entre cuerpos. Ahora bien, los cuerpos son causas con relación a los otros, y los efectos son “incorporales”, son atributos lógicos, son una manera de ser, son efectos en el sentido causal, pero también “efectos” sonoros, ópticos o de lenguaje”, es decir, *acontecimientos*. Estos acontecimientos-efectos poseen una relación esencial con el lenguaje, pues éstos deben ser enunciados o enunciables mediante proposiciones posibles. Las proposiciones pueden dar lugar a relaciones distintas: *La designación* individual, “representa” el estado de cosas; *la manifestación*, indica la relación de la proposición con el sujeto que habla y que se expresa –territorio del deseo y de las creencias-; *la significación*, surgimiento de los conceptos *universales o generales*, y de sus entrecruzamientos sintácticos con implicaciones lógicas, aseverativas y de verdad²⁵; y *el sentido*, que según los estoicos, es lo *expresado de la proposición*, que no es ni palabra, ni cuerpo, ni representación

²⁵ El valor lógico del concepto no descansa en la verdad, sino en la *condición de verdad*, o en el conjunto de condiciones bajo las cuales una proposición “sería” verdadera. Ver: Lógica del sentido.

sensible, ni *representación racional*, más bien, es un “neutro”. El acontecimiento-efecto es el sentido mismo, y no existe por fuera de las proposiciones que los expresan, por ello podemos decir que el Relato-Historia es un movimiento de la superficie, un efecto de superficie, un producto.

El acontecimiento esquivo el presente pues es **devenir** que no admite la distinción entre el pasado y el futuro, pues tiende hacia ambos a la vez, asimismo, no distingue el Modelo de la copia, pues se mueve entre copias y simulacros. El devenir es la materia del simulacro que se desliza por el lenguaje de los acontecimientos, esquivando la acción de la Idea y destruyendo el sentido único o la permanencia de un saber.

Los acontecimientos que trabaja la investigación histórica son singularidades, o un conjunto de puntos singulares que caracterizan lugares, ciudades y épocas, y son puntos de inflexión, puntos de encuentro y desencuentro, de violencia y esperanza, puntos sensibles. Estas singularidades se comunican en un Acontecimiento –la interpretación- que las redistribuye formando una Historia, y en este sentido, este modo del acontecimiento es problemático y problematizante. Lo anterior, porque, lo problemático no alude a una categoría subjetiva, sino objetiva del conocimiento, pues el problema siempre se encubre en las soluciones, y es esta condición problematizante, la que permite la emergencia del sentido. Es aquí donde se instala el juego ideal o la dinámica del pensamiento mismo, pues su hacer se consolida en la redistribución nómada de singularidades conducentes a la construcción de relatos.

Desde esta perspectiva, la indagación histórica parte de los registros de lo incontable –documentos históricos- donde se tejen las experiencias, los lugares y las épocas, en las que los hombres llegan a ser lo que son, o como dice Pardo, los registros son lo contable de lo incontable, donde el lenguaje pierde altura, la sintaxis se embarulla y se empobrece, el estilo declina, donde las repeticiones y la monotonía hacen imposible toda lectura atenta. La historia entonces, de manera abductiva, parte de estas superficies de escrituras que operan como registros de huellas susceptibles de interpretación(es). El acontecimiento-efecto: el relato, entonces, como incorpora, emerge de las mezclas documentales posibles.

El hombre produce interpretaciones continuamente y queda inmerso en ellas, su creatividad simbólica dentro de los posibles mundos le permite habitar en lo recreado, y esto «recreado» posee un carácter histórico. La capacidad humana para construir «objetividad» en el campo de la discursividad, ha presentado su contenido como referente exterior a la acción realizante del lenguaje, como una realidad que se manifiesta en un «orden natural» haciendo desaparecer así el sujeto constituyente de la objetividad. El mundo no posee un ser en sí que se pueda conocer por fuera de los sujetos y de los lenguajes, pues ambos le han dado posibilidad al mundo y a la historia. Desde esta perspectiva, la investigación histórica coexiste con la Filosofía, en tanto está llamada a poner en cuestión las formas de la propia existencia desde la búsqueda de la comprensión de lo humano, construcción siempre inacabada y humana, demasiado humana, y por ello, susceptible de ser intervenida por los hombres. Lo que se puede afirmar por lo pronto, es que el trabajo del pensar permite una estetización ética de la existencia, dada en este caso, por la posibilidad del artificio-Relato.

BIBLIOGRAFÍA

DELEUZE, Gilles. (1971). *Lógica del sentido*. Barcelona: Barral Editores.

JACOB, Francois. (1998). *El ratón, la mosca y el hombre*. Barcelona: Editorial Grijalbo.

KUHN, T.S. (1996). *La estructura de las revoluciones científicas*. Colombia: Fondo de Cultura Económica.

LEROI-GOURHAN, Andre. (1971). *El Gesto y la Palabra*. Universidad Central de Venezuela: Ediciones de la Biblioteca.

LYOTARD, Jean Francois. (1994). *¿Por qué filosofar?*. España: Ediciones Atalaya. Grandes obras del pensamiento.

PARDO, José Luis. (1992). *Deleuze: violentar el pensamiento*. Colombia: Editorial Cincel. Serie Historia de la Filosofía.

PÉREZ TAMAYO, Ruy. (1998). *¿Existe el método científico?* México: Fondo de cultura económica.

POPPER, Karl. (1997). *El mito del marco común. En defensa de las ciencias y la racionalidad*. Barcelona: Editorial Paidós.

REVISTA DE ANALOGÍA FILOSÓFICA. (1998). *Charles Peirce y la Abducción*. Año 12 – México, D.F., enero-junio – Nro.1.

ZEMELMAN, Hugo. (1992). *Los horizontes de la razón I y II*. España: Editorial Anthropos.

EL ASOMBRO DEL HIELO*

Por Félix Londoño G.**

Las primeras dos líneas de *Cien Años de Soledad* señalan un recuerdo marcado por el asombro, *el asombro del hielo* que varias páginas más adelante se hará explícito: “Aureliano, en cambio, dio un paso hacia adelante, puso la mano y la retiró en el acto. «Está hirviendo», exclamó asustado. Pero su padre no le prestó atención. Embriagado por la evidencia del prodigio, en aquel momento se olvidó de la frustración de sus empresas delirantes y del cuerpo de Melquíades abandonado al apetito de los calamares. Pagó otros cinco reales, y con la mano puesta en el témpano, como expresando un testimonio sobre el texto sagrado, exclamó: - Éste es el gran invento de nuestro tiempo.” (García, 1967:21-22).

Usando el mismo ejemplo del asombro ante el hielo, Gastón Bachelard (1948:42-43) se refiere a la inercia que se produce por la denominada intuición sustancialista y sus efectos nefastos para el desarrollo de la ciencia. “En efecto ¡que estupefacción ver el hielo, que no “contiene” fuego en su sustancia, lanzar no obstante chispas!

Recordemos, pues, este ejemplo en el cual la sobrecarga concreta enmascara la forma correcta, la forma abstracta del fenómeno.” y luego concluye: “Estas anticipaciones, estos viajes a la Luna, estas fabricaciones de monstruos gigantes son, para el espíritu científico, verdaderas regresiones infantiles. A veces divierten, pero jamás instruyen.”

Se presenta en ambas referencias, la una literaria y la otra filosófica, un encuentro con el asombro y lo que el mismo significa para la apertura o cierre de las puertas hacia el conocimiento científico. Es el encuentro primario del hombre con el alma de las cosas, o en palabras de Popper (1972:358), un encuentro con “el argumento de la máquina que refiere al estado y señal que expresan las cosas”. Se trata, en otras palabras, de un cuestionamiento por la mirada pueril que caracterizó la era pre-científica y que

*o Publicado inicialmente en El Eafitense No. 067 - noviembre de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

aún hoy, tal vez de manera natural, transita en el ser humano en su primera mirada ante el sentido de las cosas. En ese primer encuentro, de estupefacción, nos vemos frente a una encrucijada que por el camino de la intuición sustancialista conduce las más de las veces a simplemente apropiarse, y si acaso a explicar, el fenómeno de manera primaria y a veces hasta mágica. Por el camino de la razón la encrucijada habrá de conducir por la ruta del conocimiento y de la ciencia en cuyas raíces ha de estar firmemente plantada la pregunta por el profundo significado de las cosas. Ante un fenómeno que nos causa asombro, más allá de las sensaciones primarias que nos pueda producir, estaríamos abocados en primera instancia a un entendimiento lógico de su sentido y razón de ser.

Ante el asombro, y si efectivamente lo es a nuestra mirada y pregunta por las cosas, derivaríamos en un proceso permanente de pensamiento en el que, como dice Gadamer, luego de contemplar el hecho, algo se nos viene a las mientes desde la memoria y en ese permanente ir y venir entre el hecho y la memoria se va desarrollando una continua re-proyección de significados del mismo. "Es ahora cuando se emprende el verdadero movimiento del pensar, en el que el espíritu se apresura de lo uno a lo otro, va de aquí para allá, sopesa lo uno y lo otro y busca así la expresión completa de sus ideas por el camino de la investigación (*inquisitio*) y reflexión (*cogitatio*)" (Gadamer, 1975: 509-510).

Se trata entonces de un continuo ir y venir entre la contemplación del hecho que nos causa asombro, la reflexión sobre el mismo y la pregunta. El hecho dice algo desde el primer momento de su contemplación pero la re-proyección final de su sentido resulta de la conversación que le sigue. En esta conversación la pregunta sobre el hecho es esencial para hacer surgir su significado.

En su sentido etimológico, se trata del propósito mismo de investigar (Gómez de Silva, 1985:387): '*Examinar sistemáticamente, observar, tratar de descubrir*': *latín investigare, de in- 'en' + vestigare 'seguir las huellas o la pista, buscar, descubrir', de vestigium 'huella, rastro'*.

El seguir las huellas o la pista tiene un doble sentido. Por un lado, el que hasta el momento hemos consignado, es decir, entender y explicar de manera lógica y coherente el fenómeno o hecho que da lugar al asombro y a la pregunta sobre el mismo. De otro lado, el significado, sentido o posibilidades que se derivarían o podrían avizorarse como posibles aplicaciones o uso del mismo una vez entendido y comprendido el fenómeno o asombro bajo consideración. Es precisamente alrededor de estos sentidos que la ciencia se desarrolla en un continuo de acción que va desde la investigación pura a la investigación aplicada.

Volviendo al tema del asombro, y superada en principio la era pre-científica, cabe preguntar sobre la manera como hoy día nos asombramos y la manera como lo afrontamos. Ya la fábrica de hielo está en muchos de los hogares y, en principio, se ha superado la intuición sustancialista que resultara de experiencias básicas como la del encuentro primario con el hielo. ¿Qué significado científico connota hoy día en nosotros el hielo? ¿Qué nos asombra hoy día? ¿Cómo nos asombramos? ¿Qué gatilla hoy día en nuestras mentes el asombro?

Estas y muchas otras preguntas de orden similar frente al tema del asombro debieran ser motivo de reflexión frente a los procesos de aprendizaje en todos los niveles de la educación. Para un adecuado proceso de formación de lo que Gastón Bachelard denominara 'el espíritu científico', le cabe al sistema educativo la responsabilidad de orientar y guiar apropiadamente a las nuevas generaciones en su manera de aproximarse a lo que él mismo denominara sus obstáculos, siendo el primero de ellos precisamente el de la experiencia básica que desde el asombro pueril que de ella se deriva nos conduce las más de las veces por el camino equivocado, el del mundano hielo del pensamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- BACHELARD, Gaston. (1948). *La formation de l'esprit scientifique*. Librairie philosophique. (19ª ed. En español. 1993. *La formación del espíritu científico*. Madrid: Siglo XXI editores S.A.).
- GADAMER, Hans-George (1975). *Wahrheit und Methode*. Tübingen: J.C.B. Mohr. (Ed. 2001. *Verdad y Método I*. Salamanca: Ediciones Sígueme.)
- GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel. (1967). *Cien Años de Soledad*. Buenos Aires: Ed. Suramericana. (Ed. 2001. Bogotá: Casa Editorial El Tiempo.)
- GÓMEZ DE SILVA, Guido (1985). *Elsevier's Spanish Etymological Dictionary*. Elsevier Science Publishers, B.V. (2ª ed. en español, 2ª reimpresión 2001. *Breve diccionario etimológico de la lengua española*. México: Fondo de Cultura Económica).
- POPPER, Karl R. (1972). *Conjectures and Refutations. The growth of scientific knowledge*. Londres: Routledge & Kegan Paul. (1ª ed. en español, 3ª reimpresión 1991. *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A.).

DEL SENTIDO Y SIGNIFICADO DE PROBLEMA*

Por Félix Londoño G.**

“El arte de construir un problema es muy importante: antes de encontrar una solución, se inventa un problema, una posición de problema.”

Deleuze y Parnet (1980).

Nos ocupa la investigación. Cuando hablamos de investigación ‘formativa’ nos preocupa en que forma podríamos lograr que en el aula cursen *el asombro y la pregunta*. ¿Cómo se instala en el otro el asombro que da curso a las preguntas fecundas? Cuando hablamos de investigación ‘en sentido estricto’ nos referimos a un punto de partida denominado *problema*. ¿Cómo y en que momento se instala o instalamos en nosotros el problema? El asombro, la pregunta y los problemas son inherentes al continuo devenir del ser humano y la reflexión, de la cual me ocuparé a continuación, estará centrada en el ‘significado’ o, quizás mejor, en el ‘sentido’ que connota la noción de problema, dado que como veremos, éste es quizás la esencia o motivo de nuestra existencia.

Surge la pregunta: ¿Qué es un problema? En un sentido general y práctico postularía que un problema no es nada más que una ruptura que

tiene que afrontar un organismo en su ambiente. Ya decía Popper (1974) que los problemas prácticos surgen porque algo ha ido mal. Los problemas aparecen como esas rupturas permanentes que se dan en el proceso continuo de acomodo y desacomodo de los organismos en su continuo devenir. Para una elaboración de esta idea, es oportuno recurrir a la noción de ‘organización autopoietica’ de Maturana y Varela (1984). Bajo esta caracterización, los seres vivos están cada uno autocontenidos en una membrana conformada por bordes o límites a través de los cuales se da una relación dinámica, en una continua red de interacciones que dan como resultado una permanente realización y especificación de ellos mismos. En una unidad

*^o Publicado inicialmente en *Ei Eafitense* No. 058 - noviembre de 2002.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

autopoiética el ser y el hacer son inseparables. Reducimos así la noción de problema a esas rupturas que percibe un organismo a través de su 'membrana' en esa permanente red de interacción, en un constante proceso de acomodo y desacomodo en su ambiente.

Se trata, bajo esta perspectiva, de un fenómeno biológico que da como resultado la realización de los seres vivos como unidades autónomas en un proceso continuo de 'resolución' de sus 'rupturas' en la red de interacciones en que participan. Se constituyen estas 'rupturas' o 'problemas' en el motor que genera el ser y el hacer de los seres vivos.

Ya lo planteaba Bergson, citado por Deleuze (1996): La noción de problema tiene sus raíces, más allá de la historia, en la vida misma o en el impulso vital: la vida se determina esencialmente en el acto de superar unos obstáculos, de plantear y de resolver un problema. La deconstrucción y reconstrucción del organismo se da en un perenne planteamiento de problemas y soluciones. La categoría de problema tiene una importancia biológica. También lo anotaba Popper (1974): La relación entre un problema 'sentido' (un problema práctico) y una solución es, sin embargo, una relación fundamental de biología. Las estructuras orgánicas y los problemas surgen juntos.

Siempre se ha planteado que en algún momento en la historia del origen del Universo se dieron todas las condiciones suficientes para la formación de la vida. En términos de Varela y Maturana (1984), en algún momento surgieron de forma inevitable los sistemas autopoiéticos. A partir de ese momento vital, la realidad se ha construido en esa conversación permanente que se da como una red de interacciones de los seres vivos. El árbol que veo a través de mi ventana es el resultado de una conversación que se ha sostenido en la naturaleza a lo largo de miles de millones de años en un proceso de resolución de los 'problemas' que han percibido los bordes o límites de las membranas de los seres vivos que la constituyen.

Esta perspectiva biológica es extensible al plano social y cultural. El mundo en que viven los seres humanos, tolerable o intolerable, es un mundo construido como resultado de la red conversacional de orden social sostenida por los seres humanos a lo largo de miles de años entre ellos en y con la naturaleza. Cada una de esas interacciones atómicas se ha dado a partir de la noción de algo que en un momento determinado ha sido percibido como problema. Somos parte inherente de esa realidad, pero a su vez, dinámicamente relacionados a través de una sólida red de interacciones, cada uno produciéndonos permanentemente a nosotros mismos. Ya lo anotaba Deleuze (1996): la historia de los hombres, tanto desde el punto de vista de la teoría como de la práctica, es la historia de la constitución de problemas. En ella hacen los hombres su propia historia, y la toma de conciencia de esta actividad les conduce a la conquista de la libertad. Y desde un punto de vista práctico, es oportuno recordar la fórmula de Marx, citado por Deleuze (1996): la humanidad sólo se plantea los problemas que es capaz de resolver. La percepción de los problemas en nuestra propia realidad es un acto consciente cuyo descubrimiento y resolución conduce a una transformación, tal vez de manera irremediable, de nuestra propia realidad, quizás movidos en buena medida por 'llamadas' de supervivencia de la unidad organizacional autopoiética que somos en último término. En este acto consciente que hoy día se denomina investigación, el problema constituye en sí mismo una noción generativa. Popper (1974)

plantea que la ciencia comienza con problemas y acaba con problemas: toda discusión científica comienza con un problema P1, al que ofrecemos algún tipo de solución tentativa – una teoría tentativa TT; esta teoría es entonces sometida a crítica en un intento de eliminación de error EE; y, como en el caso de la dialéctica, este proceso se renueva a sí mismo: la teoría y su revisión crítica dan lugar a nuevos problemas P2. Un continuo devenir del hombre transformando su propia realidad, siendo fiel a su caracterización como unidad autopoiética. Popper (1974) condensa así la discusión científica en el siguiente esquema:

$$P1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P2$$

La noción de problema tiene por lo menos un sentido biológico y social que es consecuente con su significado. Problema, del griego *probállein* 'presentar, exponer, lanzar hacia delante'. El Problema es ese motor que 'lanza hacia delante' nuestra propia realidad en un proceso de transformación permanente que se suscita en esa red de interacciones conversacionales en las que estamos inmersos los seres vivos como seres biológicos y sociales.

Entonces, como sugiere Deleuze en su entrevista con Parnet (1980):

¿Y si nos pusiéramos en posición de problema?

BIBLIOGRAFÍA

DELEUZE, Gilles. (1996). *El Bergsonismo*. Madrid, Ediciones Cátedra S.A. (2ª edición, 1996), pp. 12,13.

DELEUZE, Gilles y Claire Parnet (1980). *Diálogos*. Valencia, Pre-Textos. (2ª edición 1997), pp. 1.

MATURANA R. Humberto y Francisco Varela G. (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria (13ª edición, 1996), pp. 25-32.

POPPER, Karl. R. (1974). *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Madrid, Editorial Tecnos S.A. (3ª edición, 1994), pp. 177-179.

COMPLEXIÓN DE LAS PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.**

Abocados al proceso de presentación de una propuesta de investigación nos asalta la pregunta sobre su estructura, contenido y, en particular, sobre aquellos elementos que la hacen viable y atractiva ante los entes que han de considerar el eventual respaldo y financiación de la misma.

Aunque la forma y estructura de una propuesta de investigación pueden variar según sea el área disciplinar o la entidad a quien se presenta la misma, cabe señalar que por su propia naturaleza, deben encontrarse en ella elementos constitutivos esenciales sin los cuales la misma no tendría ninguna validez. Ante la ausencia de un problema o de una hipótesis, ¿qué sentido podría tener una supuesta investigación? De igual manera, en tanto plan de trabajo investigativo, una propuesta de investigación ha de contener, como mínimo, unos objetivos, una metodología e información referente a los recursos con los cuales se espera llevar a feliz término el desarrollo de la misma. Para una mayor robustez, también se considera que en una propuesta debe haber, además, otros

elementos no menos importantes. Se espera poder encontrar en ella información sobre lo que en términos de la jerga investigativa se conoce como “el estado del arte”. La biografía del grupo al frente de la propuesta es útil para anticipar la viabilidad de la misma. Y, ante el eventual logro de los objetivos, asalta la pregunta ¿cuáles serían finalmente los resultados o productos tangibles derivados de la misma?

Más allá de la consideración y eventual inclusión en la propuesta de cada una de las partes solicitadas a los proponentes, en la complexión de la misma debemos considerar elementos consustanciales que, de manera transversal, hagan del conjunto de las partes un todo de sentido. ¿Cuál es el sentido? ¿Cuáles serían estos elementos transversales? ¿Cómo determinarlos?

Bien podríamos enfrascarnos en una discusión pragmática sobre el tema, pero siendo prácticos

*^o Publicado inicialmente en El Eafitense No. 071 - julio de 2004.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

abordemos, y con referencia al asunto bajo consideración, el sentido de los denominados elementos consustanciales desde la perspectiva del ordenamiento que hoy ha venido adquiriendo la *cosa investigativa* en nuestro entorno más cercano. Cuatro han sido, esencialmente, los elementos orientadores, brújula de nuestro quehacer investigativo. Elementos ya instalados en los referentes nacionales a través de las políticas desarrolladas para el efecto y desde hace algunos años por COLCIENCIAS.

El primero se refiere a la *calidad*. ¿Qué es una propuesta de calidad? El término *calidad*, tan usado en diversos contextos, finalmente indica que algo de calidad es aquello que está dotado y provee unas características y funcionalidades tales que cumplen, y en lo posible exceden, las expectativas del objeto de su clase bajo consideración. En este sentido, materializada la propuesta de investigación en un documento escrito, lo primero que se pregunta es por su forma, es decir, si la propuesta en sí está bien escrita y presentada, lo cual se traduce en que la misma debe ser clara y permitir una adecuada lectura de la misma. Un segundo aspecto, inmanente, tiene que ver con la relación entre las partes y el todo. En tal sentido, se pregunta por la cohesión de sus elementos y por la coherencia de los mismos, es decir, por la relación íntima y formal entre los diversos elementos que componen la propuesta. Sobre la propuesta de turno podría entonces preguntarse: ¿existe coherencia entre el planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos, la metodología, los resultados previstos y los recursos solicitados? De igual manera, y vista la propuesta como un proyecto en potencia, será importante considerar la viabilidad de su ejecución. De nuevo volveríamos a la pregunta de si los recursos son adecuados y racionales y además cabría examinar la pertinencia de la metodología, del plan de actividades y la capacidad de realización que tendrían los proponentes al frente de la misma.

Un segundo elemento atañe a la *pertinencia*. Si al hablar de calidad se preguntaba esencialmente por la bondad de las relaciones de cohesión interna, al hablar de pertinencia se pregunta por las relaciones en potencia que, el desarrollo de la propuesta, desencadenaría con referencia a elementos externos a la propuesta misma. Un primer aspecto apunta a la pertinencia social de la propuesta. ¿Cuáles son, en potencia, las posibilidades de apropiación, por parte de la sociedad, de los eventuales resultados que deriven de la misma? De lograrlos, ¿contribuirían éstos a la resolución de problemas locales, regionales, nacionales e internacionales? Un segundo aspecto es propio del quehacer universitario y refiere al impacto en la docencia. ¿Está previsto, y de qué manera, el que la investigación contribuya al proceso de consolidación de los programas de formación académica? ¿En que medida, y cómo, propicia la propuesta el desarrollo de la denominada *investigación formativa* en la comunidad discente?

Un tercer elemento, denominado *continuidad* remite a la relación entre la propuesta y el sistema de investigación de la Universidad. ¿Contribuye la propuesta a la sostenibilidad y fortalecimiento del sistema de investigación institucional? La respuesta podría parecer obvia pero no necesariamente lo es puesto que su contribución será mayor o menor en tanto la misma se articule y contribuya en mayor o menor grado al desarrollo y consolidación de las líneas y programas de investigación previstos en las agendas de los grupos de investigación y en general en los planes de desarrollo académico de la Universidad.

Al cuarto elemento se le denomina *visibilidad* y múltiples son sus posibles manifestaciones, las cuales no son objeto de desarrollo en este texto. Aunque tiene relación directa con el asunto de la pertinencia, y en particular con la social, adquiere su propia trascendencia en tanto en Occidente la *visibilidad* le ha dado, en buena medida, sentido de existencia a la investigación como quehacer humano. Hoy por hoy, el reconocimiento académico e investigativo nacional e internacional se logra por la publicación y divulgación de sus resultados.

Así que el sentido de una propuesta de investigación se debe, más que a sus partes, a la integralidad que de ellas se deriva y en particular a la potencia de acción que hay en la misma contenida. Puesta en escena, la propuesta de investigación ha de permitir el desencadenamiento, a la manera de una caja de Pandora, de las múltiples fuerzas de sentido en las dimensiones señaladas.



3.

DE LA RELACIÓN DOCENCIA-INVESTIGACIÓN Y LA «COMPOSTURA MIXTA» DE LA INVESTIGACIÓN

En un contexto más cercano a nuestra realidad universitaria, y en parte resultado del proceso reciente de acreditación institucional, se ha venido discutiendo la denominada «compostura mixta» de la investigación, que comprende, de un lado, la «Investigación Formativa» que enmarca el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento fundado en la experiencia pedagógica, y de otro, la «Investigación en sentido estricto» con el objetivo base de contribuir de manera efectiva y pertinente a

la creación de conocimiento. Se hace necesario entonces, en el ámbito universitario, hacer una debida consideración de la relación docencia - investigación, que está atravesada, entre otros, por temas como la participación de los estudiantes en las actividades de investigación a través de lo que hoy día se conoce como los semilleros de investigación. El resultado final esperado será el desarrollo de unas adecuadas competencias en investigación en los profesionales egresados de la Institución.

INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA: ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑABILIDAD Y DE LA APRENDIBILIDAD DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Por Raúl Antonio Gómez M.*

I. INTRODUCCIÓN

Es un hecho incuestionable que la Universidad contemporánea ya no es pensable por fuera de la relación recursiva que se establece entre *investigación* y *docencia*. El carácter recursivo de dicha relación indica que en el seno de la Universidad la docencia y la investigación ya no pueden pensarse como actividades separadas o, incluso paralelas, es decir, la una se debe nutrir de la otra. Luego, en suma, no pensamos bien si creemos que, en sí mismo, hay un tiempo para enseñar y que hay otro tiempo distinto y discernible para investigar; empero, lo anterior no implica en modo alguno que en la cúspide de esa pirámide que es la universidad no deba existir un sector diferenciado cuya actividad básica *consista*, y que consista en pensar y contextualizar el conocimiento, así como en generar ciertos conocimientos contextualizados.

Espero no incurrir en un error grave al afirmar que la Universidad colombiana se halla hoy en día en lo que podríamos llamar la encrucijada de una *disyunción* pedagógica en la cual, en el mejor de los casos, se pone de un lado la

investigación y del otro se impone la captación y transmisión a crítica de información.

El reconocimiento de la mencionada disyunción pedagógica nos invita pues a pensar el problema de la desarticulación pedagógica existente entre docencia e investigación. Creo que no haya muchos desacuerdos si señalamos que el núcleo del problema se puede ubicar en la estructura de los modelos que rigen actualmente nuestras prácticas pedagógicas.

El trabajo que a continuación presentamos inscribe su propuesta en el marco de la problemática que nos plantea el *qué* y el *cómo* de la relación recursiva docencia—investigación; pero por aspectos prácticos restringimos ambos al ámbito específico de la formación científica del aprendiz y a la puesta en consideración de algunas estrategias para desarrollar sus competencias naturales de investigación. Queremos advertir que en modo alguno se pretende que el presente trabajo sea “el modelo” para rearticular las entidades separadas por la mencionada

* Profesor Departamento de Humanidades, Universidad EAFIT.

disyunción pedagógica. No, nuestra pretensión es modesta, es sólo una incitación a pensar el problema desde una propuesta particular.

La pregunta que hace caminar nuestra propuesta y que le otorga sentido la podemos enunciar del siguiente modo:

¿Cómo diseñar un fragmento estructurado de algún modelo pedagógico de suerte que nos permita pensar y desarrollar de manera recursiva la relación triádica: enseñanza—aprendizaje—investigación?

La cuestión planteada por este enunciado es un asunto bastante difícil de abordar y, ciertamente, puede recibir muchas respuestas. No obstante, podemos decir que en un tal fragmento no se puede ignorar que se requiere el diseño de estrategias, visibles y controlables, que tengan por tarea vincular las variables atinentes al *aprender e investigar* con los parámetros del *enseñar*, en tanto que las tres son partes distinguibles pero inseparables del mismo proceso pedagógico.

Por otro lado, nos atrevemos a decir que un modelo que tenga como norte dicha relación triádica debe permitirnos decidir a qué *postulados* pedagógicos se le debe apostar para distinguir e incorporar aquellas variables y parámetros que enmarcan el dominio de la relación enseñanza- aprendizaje-investigación.

El fragmento estructurado del modelo pedagógico que a continuación ponemos en consideración intentará articular algunos postulados pedagógicos que, a nuestro juicio, son aceptables y, quizá, puedan ser validados no sólo por algunas de nuestras experiencias docentes, sino, y creo que aún más, por muchas de nuestras experiencias en tanto que *aprendices*.

2. POSTULADOS PEDAGÓGICOS

Primero que todo debo advertir que los enunciados que se presentan a continuación funcionan en calidad de *postulados* pedagógicos y los tomo de diversas concepciones sobre lo pedagógico. Pese a que dichos postulados, desde sus perspectivas epistemológicas particulares, se pueden oponer, creo que se pueden poner a dialogar para que nos posibiliten pensar, por un lado, el *qué* de una cierta articulación *efectiva* y mensurable entre los procesos que se deben diseñar para el *enseñar— investigar* y, por otro lado, el *cómo* de los procesos que se deben diseñar para orientar el *aprender – investigar*. Lo anterior quiere decir que desde el enseñar se pueden y deben poner en un campo de visibilidad algunas *variables*— que el modelo discierne --en el ámbito del aprender—investigar (y que, se supone, son independientes del tipo de aprendiz).

La idea fundamental de la propuesta consiste en integrar lo positivo de cada uno de los postulados, a la vez que intentar superar sus límites, es decir, restringir aquellos aspectos que simplifican los procesos complejos implícitos en el aprender reflexivo y racional y que, por ende, le cierran el paso al desarrollo del espíritu de investigación del aprendiz..

Pasemos entonces a poner en perspectiva los postulados pedagógicos que animan el presente fragmento de modelo.

2.1 PRIMER POSTULADO: Hay fragmentos del conocimiento cuya apropiación se rige por métodos constructivistas.

Este postulado se apoya en aquella concepción que asevera que el conocimiento es *algo* que se *construye*. Es decir, se trata del postulado que afirma como idea de partida: *nada se descubre, todo se construye*. Como sabemos, se trata del punto de partida de las concepciones constructivistas.

Nuestro modelo no puede ignorar el valor epistemológico del postulado del constructivismo, pero en modo alguno quiere reducir el *aprender* únicamente a la cuestión de la construcción del conocimiento, ni mucho menos absolutizar la noción de construcción del conocimiento.

2.2 SEGUNDO POSTULADO: Hay fragmentos del conocimiento cuya apropiación depende de la matriz de significados del aprendiz.

Este postulado se apoya en aquella concepción que afirma que el conocimiento se *adquiere*. De acuerdo con esta perspectiva sobre el aprender, el conocimiento es *algo* objetivo, independiente y autónomo: el conocimiento se *adquiere o adviene* sólo si éste se puede inscribir en el *dominio de significados* del sujeto de conocimiento, o sea si es significativo para el aprendiz.

En nuestro modelo podemos insertar dicho postulado y partir de la idea de que el aprender también es algo funcional que tiene como *argumentos* a los elementos de la matriz de significados del aprendiz. Esto es, según nuestro segundo postulado, el aprender depende funcionalmente de algunos significados de la matriz de significados del aprendiz, a partir de los cuales él construye referentes y valida su aprendizaje según sus propias experiencias. En otras palabras, alguien aprende realmente algo sólo si aquello que es objeto de su aprender le es significativo en función de su matriz de significados, la cual depende de su contexto cultural y de su experiencia semántica; o también decimos que alguien aprende *algo* sólo si a partir de su experiencia encuentra algo en su matriz de significados que le posibilite una posible interpretación. En consecuencia, podemos decir que esta interpretación depende en sumo grado del dominio de relaciones y objetos del contexto cultural de referencia del aprendiz y que, en caso de ser efectiva, ella se inscribe como traza simbólica en la biografía de las experiencias de aprendizaje del aprendiz.

Ahora bien, no obstante la pertinencia de las consideraciones anteriores, no podemos reducir el aprender únicamente a la cuestión de la significación, ni mucho menos absolutizar la noción de significación, pues lo que queremos revelar es que existe una red de relación compleja que se teje entre construcción y significación.

2.3 TERCER POSTULADO: Hay fragmentos del conocimiento cuya apropiación depende de un cierto orden de repetición, redundancia y control de los procesos de aprendizaje.

Este tercer *postulado* se apoya en una hipótesis conductivista. En esta propuesta también se considera que el conocimiento se *produce*, en el sentido mecanicista del término producción, y que por lo tanto, el aprender debe ingresar al ámbito de lo que es producción. En consecuencia, en nuestro modelo se tiene en cuenta que en el proceso de producción del conocimiento se requiere un cierto *orden* de repetición, redundancia y control de algunos procesos de aprendizaje.

Lo que queremos capturar con este tercer postulado es la idea de que existen ciertas fases del aprender para las cuales es necesario diseñar estrategias pedagógicas que ayuden, por redundancia, a estabilizar ciertos conceptos claves, así como a producir ciertos *automatismos* mentales que se consideran indispensables para ulteriores fases dinámicas del aprendizaje. Por ende, se deben pensar y diseñar algunas estrategias pedagógicas que permitan controlar el *éxito* de este tipo de fases, obviamente, previa determinación de la naturaleza de los procesos y de las metas cognitivas a alcanzar en una determinada fase o tarea particular de aprendizaje y, ciertamente, de acuerdo con las metas cognitivas propuestas desde la enseñanza por venir.

2.4 CUARTO POSTULADO: Hay fragmentos del conocimiento cuya asimilación depende de un poner en consideración la ecología mental del aprendiz.

Este último *postulado* intenta capturar la siguiente idea: en el aprendizaje es necesario poner en consideración su dimensión subjetiva. En otras palabras, se parte de la hipótesis de que no es posible pensar el *aprender* sino se tiene en cuenta la *ecología mental del aprendiz*. La ecología mental del aprendiz contiene los entes que han nutrido los procesos de construcción de la realidad del sujeto (Dioses, valores, símbolos culturales, etc.).

El aspecto que queremos retener aquí del aprender reside en que en un modelo pedagógico que no ignore la complejidad de los procesos del aprendizaje hay que avalar la idea de que existen ciertas fases del aprender en las que inevitablemente el sujeto entra en cuestión. Para sistematizar esta idea diremos que en el aprender es necesario poner en consideración la ecología mental del aprendiz. Por lo tanto, se deben pensar y diseñar estrategias pedagógicas y/o tareas de aprendizaje que puedan, por un lado, contribuir a eliminar obstáculos pedagógicos que provienen de la idiosincrasia subjetiva y cultural del aprendiz y que impiden el aprendizaje de un determinado concepto, teoría científica o principio abstracto; y, por otro lado, ayuden a resignificar y contextualizar el conocimiento en la dimensiones subjetiva y cultural del aprendiz, máxime si esto se considera indispensable para ulteriores fases del aprendizaje. Por ende, consideramos que un modelo pedagógico debe ayudar a generar algunas estrategias metodológicas que contribuyan tanto a alcanzar el *éxito en las* metas cognitivas, el auto-reconocimiento subjetivo, así como la contextualización del conocimiento, la valoración y el retorno

sobre el entorno del sujeto del aprendizaje. Es decir, según este cuarto postulado el aprendiz ecologiza un conocimiento porque lo contextualiza, y deviene en sujeto del aprendizaje porque el conocimiento se contextualiza en su ecología mental transformándola.

El aprendizaje, según este último postulado, depende considerablemente del contexto socio-cultural del sujeto, sobre todo si se tiene en cuenta que el aprender está condicionado por las mediaciones socio-culturales que han determinado las experiencias exitosas y los fracasos de aprendizaje subjetivo y cultural del aprendiz.

En suma, en el marco de este modelo se postula que en el aprendizaje hay algunas fases de *construcción* del conocimiento, hay otras de *producción*, las cuales dependen considerablemente de la matriz de significados del aprendiz, la cual está fuertemente condicionada por la subjetividad y por la experiencia o biografía cognitiva del sujeto del aprendizaje.

En consecuencia, el aprendizaje del aprendiz depende mucho de las estrategias y modos de enseñar de aquel o *aquello* que se coloca, en cada una de las fases, en el lugar del *enseñar*. Esto es, en el aprender depende de cómo se pone en juego la relación aprendibilidad-enseñabilidad.

A todo lo anterior hay que agregar: por su dimensión subjetiva, el aprendiz atraviesa con mayor o menor velocidad e intensidad (determinados por variables ligadas al contexto cultural y subjetivo: edad, el deseo, modelos culturales *de* aprendizaje y construcción de la realidad, etc.) *por* procesos mentales que en buena medida son indiscernibles y que, inevitablemente, generan en el aprendiz bloqueos, saltos o aceleraciones en un determinado proceso de aprendizaje, cuyos momentos más visibles sólo los podemos señalar desde ese exterior que llamamos la *evaluación*.

3. EL MODELO Y SUS COMPONENTES



El diagrama anterior ilustra los *componentes estructurales del modelo* construido para desarrollar nuestra propuesta pedagógica. Así pues, que con intención expresa de desarrollar *estrategias globales* que nos ayuden a vincular de manera recursiva el *qué* y el *cómo* del enseñar y del aprender—investigar, el modelo distingue cinco aspectos fundamentales: unidad de aprendizaje, figuras metodológicas, figuras de evaluación del aprendizaje, los criterios de exigencia y las metas cognitivas.

3.1 UNIDAD DE APRENDIZAJE

La *unidad de aprendizaje* es el núcleo del modelo, puesto que es a partir de ella que se debe iniciar el proceso de diseño y construcción de las componentes estructurales y de las relaciones recursivas entre dichos componentes del modelo.

Es fundamental advertir que la noción de unidad de aprendizaje aquí propuesta no corresponde a la noción clásica de unidad de programa.

En este modelo la noción de unidad de aprendizaje se piensa más bien como un *sub-sistema* de un determinado campo de formación científica, es decir, una red nocional que articula los temas según criterios de solidaridad, contigüidad y continuidad con respecto al campo de formación científica del currículo.

Para configurar o diseñar una unidad de aprendizaje se deben distinguir y determinar al menos dos aspectos centrales:

- Los principios, conceptos, nociones, teorías y técnicas que se consideran necesarios para alcanzar las *competencias científicas esperadas* en una determinada *fase o nivel* del currículo.
- Las perspectivas epistemológicas que se le darán a cada uno de los contenidos teóricos y técnicos de la unidad de aprendizaje. Estas perspectivas se debe determinar no sólo en términos de los programas particulares, sino que además se deben tener en cuenta en las *competencias esperadas* en la *fase o ciclo* curricular donde se inscribe el sub-sistema de formación científica.

Una vez construida la unidad de aprendizaje y precisadas las apuestas teóricas el modelo nos debe conducir a pensar y decidir los siguientes aspectos fundamentales:

- ¿Cómo establecer relaciones *sistémicas* entre las componentes estructurales del modelo?

Es decir, ¿Cómo generar un alto grado de correlación pedagógica entre los contenidos seleccionados para una determinada unidad de aprendizaje, las figuras metodológicas, las figuras de evaluación y los *criterios de exigencia* establecidos en las figuras de evaluación.

- ¿Qué figuras pedagógicas serán más adecuadas tanto para el logro de las metas cognitivas como para lograr desarrollar las competencias esperadas en el ciclo curricular donde se inserta la unidad de aprendizaje?

- ¿Qué figuras de evaluación serán más adecuadas tanto para el logro de las metas cognitivas como para lograr desarrollar las competencias esperadas en el ciclo curricular donde se inserta la unidad de aprendizaje?
- ¿Qué *criterios de exigencia* debe tener cada una de las figuras de evaluación de manera que tracen de manera efectiva los *caminos* para que el aprendiz pueda llegar a la meta cognitiva, es decir, para orientar el *trabajo de aprendizaje-investigación del aprendiz* en una determinada tarea de aprendizaje-investigación?
- ¿Cómo construir relaciones *recursivas* entre los componentes estructurales del modelo?

Para construir o diseñar algunas estrategias globales que articulen los postulados del modelo y que hagan viables las mencionadas relaciones y correlaciones, el modelo introduce, a título de categorías de trabajo, las siguientes nociones: *contextualizar, adecuar, aprender y aprender a aprender (Investigar)*.

La *adecuación* aquí debe pensarse en términos teóricos, lógicos, epistemológicos, históricos y, sobre todo, en términos de las competencias esperadas en *ciclo* del currículo donde tiene lugar la unidad de aprendizaje considerada.

Para realizar tan difícil tarea, podríamos, por ejemplo, dejarnos orientar por las siguientes preguntas:

1. ¿Qué contenidos científicos, teóricos y prácticos, son más *adecuados* para lograr las *metas* cognitivas y las competencias curriculares esperadas en una determinada unidad de aprendizaje?
2. ¿Qué estrategias pedagógicas (o metodológicas) son más *adecuadas* para alcanzar el *aprendizaje de un determinado fragmento* de una determinada unidad de aprendizaje?
3. ¿Qué estrategias pedagógicas (o metodológicas) son más *adecuadas* para orientar el *auto-aprendizaje (o la investigación) de un determinado problema o fragmento* de una unidad de aprendizaje?
4. ¿Qué estrategias pedagógicas son más *adecuadas* para orientar la *contextualización* de un determinado conocimiento y/o técnica presente en una unidad de aprendizaje?
5. ¿Qué *estrategias de evaluación* (o metodológicas) son más *adecuadas* para orientar el aprendizaje *de un determinado fragmento* de una unidad de aprendizaje?
6. ¿Qué *estrategias de evaluación* (o metodológicas) son más adecuadas para orientar el auto-aprendizaje *o la investigación* de un determinado fragmento(o problema) localizable en una unidad de aprendizaje?
7. ¿Qué criterios de exigencia básicos son *adecuados* y necesarios para delimitar un determinado *operador* de evaluación?

Los operadores de evaluación son las *formas o técnicas* de evaluación con las que realiza las tareas de aprendizaje el aprendiz, por lo tanto, dichos operadores deben ser funciones, unos del aprender, *otros del aprender a aprender (o investigar)* y, otros tantos del contextualizar.

3.2 LAS FIGURAS METODOLÓGICAS

Las *figuras metodológicas* propuestas por nuestro modelo están constituidas por las siguientes figuras (llamadas figuras pedagógicas):

- *Lectio*
- *Seminario*
- *Talleres de aprendizaje.*
- *Talleres de retroalimentación*
- *Talleres de Auto- aprendizaje.*
- *Talleres de contextualización*
- *Estrategias específicas del profesor.*

Llamamos *figura pedagógica* al conjunto de actividades o tareas cognitivas que efectúan profesores y estudiantes para el logro de una meta cognitiva y/ o un propósito curricular determinado (competencia esperada en una fase curricular).

Para la construcción de algunas estrategias *pedagógicas* considero fundamental introducir una cierta distinción entre *enseñabilidad* y *aprendibilidad*.

La enseñabilidad se refiere no sólo a la determinación de los contenidos de unidad, a la construcción de relaciones de la unidad con el currículo, sino que también se refiere de modo fundamental al diseño de las estrategias pedagógicas, *las cuales corresponden estrictamente al profesor y al uso que el profesor hará de las mismas.*

La aprendibilidad se refiere tanto a las *variables del aprender* (variables que se deben distinguir en el aprender, en el aprender a aprender, en el investigar y en el contextualizar) como al diseño de las tareas de aprendizaje y de las estrategias metodológicas, las cuales corresponden estrictamente al aprendiz y al uso que él hará de las mismas.

Las estrategias pedagógicas están determinadas o constituidas por el conjunto de *tareas* específicas de enseñanza y/o aprendizaje realizadas tanto por los profesores que desarrollan la unidad de aprendizaje, como por los aprendices, o bien conjuntamente realizadas.

Es importante tener en cuenta que:

- Las figuras pedagógicas y los criterios de exigencia tienen diferentes *grados de complejidad*, según sean las metas cognitivas y/ o la fase del currículo y las competencias esperadas.

- Todas las figuras pedagógicas se diseñan en el campo de la enseñabilidad y se dirigen hacia el campo de la aprendibilidad. Y, necesariamente deben retornar como nuevos insumos al campo de la enseñabilidad (Relación recursiva)

3.3 FIGURAS DE EVALUACIÓN

El componente del modelo llamado *figuras de evaluación* está constituido por los siguientes *operadores* de evaluación:

- Informes de lectura de textos destinados a la apropiación de códigos científicos.
- Memorias de unidad de aprendizaje.
- Memorias de *red* conceptual o nocional.
- *Informes de seminario*.
- *Documentos o informes de resolución de los talleres de aprendizaje*.
- *Documentos o informes de resolución de los talleres de retro-alimentación*.
- *Documentos o informes de resolución de los talleres de auto-aprendizaje, o informes de investigación*.
- *Documento o informes (o artefactos) de resolución de los talleres de contextualización*.
- *Prototipos* o artefactos diseñados o desarrollados por el aprendiz para aplicar y/o contextualizar un determinado aspecto técnico de la unidad de aprendizaje (puesto en consideración bajo la modalidad de investigación o de taller de contextualización).
- *Exámenes, Informes de laboratorios, exposiciones*. Todos los *operadores* de evaluación antes mencionados pertenecen al campo de la aprendibilidad, pero están vectorizados por las figuras pedagógicas del campo de la enseñabilidad. Es importante anotar que el conjunto de las figuras pedagógicas y de los operadores de evaluación propuestos en este modelo deben ser adecuados, contextualizados y utilizados parcial o totalmente según las metas cognitivas de la unidad de aprendizaje.

3.3.1 La lectio

La *lectio* es la figura pedagógica que define y enmarca la intervención del Profesor. Mediante esta figura se busca dimensionar significativamente la presencia intelectual del Profesor. Esto es, con esta figura

se busca especificar, y enriquecer a la vez que limitar la función del profesor. El modelo propone que el profesor exponga, con mucha *consistencia*, los postulados de la teoría científica en la que se anida su lectio, los principios científicos y los conceptos básicos que forman la red nocional del tema a enseñar. Además es fundamental que el profesor revele a sus alumnos la forma como va a proceder con su exposición y la línea de argumentación que va a seguir, así como los autores en los cuales él se fundamenta. En suma, con la lectio se busca que el profesor exponga no un determinado aspecto parcial del contenido, sino que construya y explique el *por qué* de la teoría y/o del modo particular de considerar un determinado tema científico.

Así pues, desde el campo de la enseñabilidad se debe *decidir*, una vez formulados los contenidos de una determinada unidad de aprendizaje, qué contenidos (conceptos, categorías, hipótesis, relaciones, principios, modelos, teorías, casos, etc.) habrán de ser asumidos bajo la tutela y *dirección* del profesor (es decir, bajo su orientación y construcción). Hay que advertir que el profesor debe elegir aquellos «elementos» de la unidad de aprendizaje que son fundamentales o que contribuyen a la definición de un marco conceptual o contexto epistémico de la unidad, del campo de formación científica y, quizás del curso o fragmento de unidad de aprendizaje.

3.3.2 Los talleres

Los talleres se diseñan como estrategias pedagógicas viables para vincular los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los talleres deben estar en relación directa con los campos y variables del aprender que el modelo discierne, según sus postulados (ver tabla 1).

A continuación se define la naturaleza de cada uno de los talleres. Pero, sólo se indican o sugieren las metas cognitivas a lograr, de manera siempre recursiva.

Taller de retroalimentación

En este género de taller se diseñan tareas de aprendizaje destinadas a:

- Preparar estructuras cognitivas.
- Reforzar o preparar prerrequisitos.
- Fijar códigos científicos. Dominar una cierta técnica o algoritmo.
- Redundar sobre la aplicación de algún modelo teórico o técnica.
- Resignificar algún concepto o principio que se considera fundamental para el logro de las metas cognitivas de la unidad.

- Preparar un prerrequisito ya presupuesto en una unidad de aprendizaje.
- Balancear, para llegar a un grado de desarrollo superior, alguna noción, principio o concepto científico que se considera débilmente adquirida o en un estado muy elemental, etc.

Taller de Auto- aprendizaje

En este género de taller se diseñan tareas de aprendizaje destinadas a que el aprendiz se apropie por sí mismo de aquellos *temas de aprendizaje* que, según *el* profesor, se considera él está en condiciones reales de *aprender por sí mismo*, y ello a partir de elementos dados en lecciones anteriores o adquiridos a partir de los logros de uno o varios de los talleres de retro-alimentación (en este tipo de taller se debe necesariamente hacer uso de gran parte de las variables propuestas para cada uno de los campos de la orientación de aprendizaje (ver tabla 1). En los talleres de auto-aprendizaje o investigación se debe hacer un marcado énfasis en la categoría aprender a aprender, por lo tanto es importante que contenga tareas de aprendizaje que ayuden y dirijan la auto apropiación racional o investigación de algunos conceptos o técnicas que sean genuinamente nuevos para el aprendiz. Es entonces rigurosamente indispensable que los “objetos” de aprendizaje sean significativos para el estudiante y, obviamente importantes para el desarrollo de las competencias en investigación esperadas por el currículo de la carrera donde se inscribe una determinada unidad de aprendizaje o programa.

Taller de Aprendizaje

En este género de taller se diseñan tareas de aprendizaje destinadas a que el aprendiz *extienda a otros campos del saber los temas o conocimientos* aprendidos en un determinado fragmento de una unidad de aprendizaje. Es decir, se considera que el aprendiz está en condiciones **reales** de extender los conocimientos adquiridos en una determinada unidad de aprendizaje a otro dominio del saber que usa simplemente dichos conocimientos para construir entidades de su campo específico de trabajo.

En suma, en un taller de aprendizaje se integran aquellos temas de una cierta unidad de aprendizaje que se consideran tienen *traducciones* teóricas y que el estudiante puede reconocer, interpretar y resignificar por su cuenta: lo que se busca conectar son entonces procesos de *resignificación, interpretación y semantización* de algunos conocimientos que se consideran básicos para el logro de los objetivos generales de currículo.

En los talleres de aprendizaje es fundamental hacer uso de diversas estrategias que lleven al aprendiz del lenguaje natural al metalenguaje y viceversa. Por ello se deben diseñar tareas de aprendizaje que involucren casos de interpretación, argumentación y contextualización del conocimiento y, si es del caso, estrategias que estimulen la función *propósitiva*.

Es importante resaltar que los talleres de aprendizaje deben estar conectados con algún tema que el profesor desarrollará en alguna sesión posterior, por ende deben definirse criterios de exigencia para su realización y evaluación lo más precisos posibles.

Taller de contextualización

En este género de taller se diseñan tareas de aprendizaje destinadas a que el aprendiz pueda contextualizar el conocimiento en ámbitos tales como su propia ecología mental, los entornos inmediato (local), mediato (nacional) y lejano.

La contextualización del conocimiento abarca también a otras teorías que se ofrecen como un posible contexto de interpretación del conocimiento en cuestión.

Temporalidad de las Figuras pedagógicas

Algunas de las figuras pedagógicas— tales como el *seminario*, la *lectio*, los *talleres de auto- aprendizaje y de aprendizaje*—pueden ser pensados en términos temporales (3), en función de los procesos cognitivos desarrollados por el aprendiz:

El antes. Es el tiempo durante el cual el aprendiz desarrolla las estrategias de aprendizaje contenidas en una determinada figura pedagógica, antes de ir a una asesoría o a una sesión de clase, llevando como insumo la tarea de aprendizaje realizada.

El ahora. Es el tiempo durante el cual el aprendiz desarrolla o presenta en la clase o al asesor los resultados obtenidos de su tarea de aprendizaje.

El después. Es el tiempo durante el cual el aprendiz vuelve sobre la misma tarea de aprendizaje para aplicar algunas de las estrategias de aprendizaje que le permitan integrar y reconsiderar los resultados generados en la sesión de clase, o en la asesoría, realizada en el momento anterior.

La diferenciación y estructura *temporal* de las figuras pedagógicas ayuda considerablemente a pensar la relación enseñabilidad -aprendibilidad en términos recursivos y dialógicos. Así, si los cuatro géneros de talleres antes mencionados se diseñan adecuadamente— en la medida en que cada uno de ellos debe responder por el desarrollo de aquellas variables del aprender que intervienen en cada una de sus temporalidades.

4. ALGUNAS FUNCIONES ESTRUCTURALES Y VARIABLES DE PROCESOS LA APRENDIBILIDAD

En la tabla 1 se ilustran cinco funciones estructurales del aprender—según nuestro modelo—, así como algunas de las *variables* o aspectos del campo de la aprendibilidad que se deben **capturar** en el momento de diseñar las figuras metodológicas, ya que es mediante las figuras pedagógicas que intentamos vincular los esquemas de la enseñabilidad y las variables de la aprendibilidad.

TABLA No. 1
Funciones estructurales del aprender

Lenguaje	Meta-lenguaje	Contextualización	Interpretación	Extensión	Investigación
Código. Intuición. Matriz Significados.	Conceptos Formales. Inscripción teórica de conceptos.	Ecología mental del aprendiz. Entorno cultural. Restricciones y singularidades. Otras teorías que compiten en la representación de los fenómenos. Experiencias en el entorno y criterios de objetividad.	Icónica Gráfica Semántica Modélica Paratextual. Discursiva. Contextual. Cultural	Conceptual Teorética Adaptación al entorno mental y/o cultural. Restricciones Aplicación a un contexto específico.	Procederes propios del investigar. Formulación de problemas. Formulación de hipótesis. Análisis de postulados e implicaciones de ellos, en El marco de teorías científicas. Estudios de límites y condiciones de validez de teorías científicas. Estudios de casos donde se puedan poner en relieve: El marco epistemológico y los postulados de base sobre los “objetos” del contexto de la investigación.

Distinguiremos, pues, en el proceso de aprendizaje de las ideas científicas las siguientes funciones estructurales: *lenguaje natural*, *metalenguaje*, *contextualización*, *interpretación*, *extensión* e **investigación**. Es importante que anotemos que dichas funciones estructurales tienen como *argumentos* (elementos de las filas de la tabla) a las *variables* o parámetros del aprender, entidades concretas, pero de naturaleza diversa.

4.1 EL LENGUAJE NATURAL

Es una función sin cuya activación *controlada* el conocimiento en general no sería posible, y menos aún el científico. De allí que al diseñar los talleres se debe hacer énfasis en la matriz de significados del aprendiz, en dos sentidos: en un primer momento hay que preguntar con qué *intuiciones* apoyar el proceso de aprendizaje y, obviamente de qué marco de intuiciones puede disponer el aprendiz (estados de un concepto y soportes intuitivos del mismo); en un segundo momento, hay que preguntar qué *códigos* son posiblemente nuevos para el aprendiz y, por ende, qué estrategias pedagógicas se tienen que diseñar para que el aprendiz integre dichos códigos en su matriz de significados.

4.2 EL METALENGUAJE

Es una función del proceso de aprendizaje de los conocimientos científicos de suma importancia por sobradas razones. En efecto, sabemos que las ciencias lo que hacen es construir gramáticas para poder describir y explicar la realidad, en últimas son metalenguajes. El conocimiento y dominio de los términos y formas de los metalenguajes que determinan en gran parte los lenguajes de las ciencias es fundamental, puesto que sin ello el conocimiento científico no sería posible. De allí que se debe hacer énfasis, al diseñar los talleres, en algunas estrategias viables para que el aprendiz pueda familiarizarse con los conceptos formales nuevos y, además, reforzarlos, estabilizarlos y correlacionar estos conceptos con otros contiguos que ya posea, supuestamente.

Igualmente es necesario que los talleres pongan en marcha procesos que lleven al aprendiz a poner los conceptos en una inscripción teórica adecuada y, por lo tanto pueda comprender la importancia y relatividad de dicha inscripción.

4.3 LA CONTEXTUALIZACIÓN

Es una función del proceso de aprendizaje de los conocimientos científicos de suma importancia. Los argumentos o variables que proponemos, entre otros, como entradas de esta función son aspectos de suma importancia (ver cuarto postulado).

4.4 LA INTERPRETACIÓN

Es, igualmente una función del proceso de aprendizaje del conocimiento del científico de suma importancia. La interpretación y la comprensión son funciones sin cuya activación controlada el conocimiento en general no sería posible, y por lo tanto tampoco sería posible un adecuado aprendizaje de los conocimientos científicos.

Los argumentos o variables que proponemos, entre otros, como entradas de esta función, son aspectos de la interpretación a controlar y capturar de suma importancia

4.5 LA EXTENSIÓN

Es una función del proceso de aprendizaje del conocimiento en general, y del conocimiento científico en particular, de suma importancia. Los argumentos que proponemos, entre otros, como entradas de esta función, son aspectos muy importantes que hay que controlar y capturar con las estrategias pedagógicas.

4.6 LA INVESTIGACIÓN

Es una de las funciones o competencias más importantes a desarrollar en el proceso de aprendizaje para lograr una adecuada formación científica del aprendiz. Para un desarrollo de esta función es de

suma importancia que se diseñen estrategias pedagógicas diferentes para cada una de las fases del currículo. Dichas estrategias deben contener tareas de aprendizaje donde el aprendiz desarrolle las variables enlistadas en la tabla 1. Es importante aclarar que la función del aprender llamada investigación no se desarrolla si no se pone en estrecha correlación con las otras cinco funciones del aprender.

Los talleres de auto-aprendizaje y de contextualización pueden ser una herramienta útil para diseñar tareas de aprendizaje cuya meta cognitiva sea el aprender a investigar, claro, graduando las tareas según sea la fase de inscripción curricular de una determinada unidad de aprendizaje.

5. LAS CUATRO RACIONALIDADES

Uno de los aspectos básicos a tener en cuenta a la hora de pensar el *qué* de la relación triádica enseñanza—aprendizaje—investigación en los ámbitos de la enseñabilidad y de la aprendibilidad es la cuestión del tipo de racionalidades que están comprometidas, o el conjunto de distinciones que es lícito distinguir en el momento de diseñar las figuras pedagógicas para una determinada unidad de aprendizaje. A continuación nos proponemos presentar de modo sucinto cuatro racionalidades (distinciones en la racionalidad) las cuales, a nuestro juicio, son útiles dado que pensamos ellas interactúan en el proceso de aprendizaje o de formación científica de un aprendiz.

5.1 LA RACIONALIDAD DISCURSIVA

En el ámbito científico es fundamental el desarrollo de la racionalidad discursiva del aprendiz. Dicha racionalidad se constituye y desarrolla directamente por la mediación de juegos de *lenguaje*. No sólo son fundamentales los juegos de lenguaje específicamente *artificiales*, tales como los juegos de lenguaje lógico-matemáticos, sino que, además, es decisiva la apropiación semántica, en la lengua natural, de los significados de aquellos códigos y/o términos específicos de la ciencia que intervienen en una determinada *tarea de aprendizaje*.

Los Juegos de lenguajes artificiales son fundamentales y deben ser regulados mediante tareas de aprendizaje de los mismos, puesto que ellos constituyen algo así como una lengua dentro de la lengua natural del aprendiz sin la cual la memoria semántica y los procesos de aprendizaje se anulan. De modo similar, los términos científico-matemáticos requieren un análisis en la lengua natural del aprendiz, puesto que las palabras y conceptos son las vías necesarias de ingreso al conocimiento racional y, por ende, a los procesos de apropiación y comprensión lógico-racional de las teorías científicas y lógico-matemáticas. Es decir, la comprensión y apropiación de conocimiento requiere que el aprendiz ponga en acto sus propios procesos mentales y *lingüísticos*, relacionados y articulados uno con otro por la mediación de juegos de lenguaje apropiados de manera conciente y programada en tareas de aprendizaje. En suma, la ciencia debe enseñarse y aprenderse en un íntimo vínculo del lenguaje natural con aquellos juegos de lenguajes artificiales que ella elabora como verdaderos *metalenguajes* sobre la realidad.

5.2 RACIONALIDAD INSTRUMENTAL

El desarrollo de la racionalidad instrumental es sumamente importante en los procesos formación científica. La racionalidad científica se constituye y desarrolla directamente en y por la mediación de actividades o tareas de aprendizaje de naturaleza técnicas, programadas con ese fin: tales como manipulación y/o repetición de algoritmos, diseño de experimentos, representación y verificación en gráficas, desarrollo de tareas de aprestamiento *mecánico*, repetición y/o redundancia mediante el uso de modelos heurísticos, elaboración de artefactos y/o *mentefactos*, el estudio frecuente de modelos lógico-matemáticos en los cuales se modifica alguna de las condiciones o variables, ejercicios de repetición y/o *redundancia* de los códigos y/o términos específicos del lenguaje científico que sea básico para la apropiación de los principios, leyes y definiciones de la ciencia en cuestión.

5.3 LA RACIONALIDAD CIENTÍFICA

La racionalidad CIENTÍFICA es, de suyo, la entidad fundamental en el proceso de formación científica, pero depende del desarrollo de las otras tres racionalidades. La racionalidad científica se constituye y desarrolla mediante la apropiación de estrategias cognitivas fundadas en el *principio de razón suficiente*: salvo los postulados fundamentales todo debe tener una razón o fundamento racional determinado por una teoría o principio de razón.

Para formar y desarrollar la racionalidad científica es menester entonces generar estrategias o *figuras pedagógicas* que orienten el análisis, la comprensión y la construcción de los conceptos, nociones y principios científicos, puestos todos ellos en el marco de una determinada teoría; es decir la apropiación del método de la teoría, la comprensión y análisis de los principios, las hipótesis subyacentes, los axiomas, y los postulados que determinan a una determinada teoría *hipotético-deductiva*, pues tal es la naturaleza de las teorías científicas y matemáticas.

Algunas de las estrategias pedagógicas se pueden consolidar mediante el diseño de actividades y/o tareas de aprendizaje que integren procesos lógico-rationales tales como:

- Desarrollo de tareas y/o actividades de identificación teórica y de justificación teórica de hipótesis, de principios y leyes de una determinada teoría.
- Estudio frecuente de modelos lógico-matemáticos elementales en los cuales se sintetizan aspectos importantes de una teoría hipotético-deductiva y que sean básicos par que el aprendiz se auto-apropie de algunos de los principios, leyes y definiciones de la ciencia en cuestión.
- *Deducción y/o refutación* de hipótesis; verificación racional y metódica de principios y leyes (demostración lógico-matemática y/o contrastación experimental).
- Verificaciones y/o refutaciones de enunciados teóricos en un contexto determinado.

- *Traslación* de hipótesis y/o enunciados teóricos a otros dominios mejor conocidos y experimentados).
- *Análisis* de las condiciones *teóricas* y racionales que debe satisfacer un determinado resultado o fenómeno científico.
- *Análisis* de las condiciones *teóricas* y racionales que debe satisfacer un determinado contexto para que se pueda aplicar un cierto resultado científico o una técnica dada.
- *Representación*, en el *lenguaje de la teoría*, de enunciados, fenómenos y/o propiedades científicas de un fenómeno.
- Representación y análisis, mediado por diagramáticos, gráficas y/o programas computacionales, de expresiones, variables y parámetros de un determinado contexto fenomenológico.

5.4 LA RACIONALIDAD HERMENÉUTICA

La racionalidad HERMENÉUTICA es fundamental en los procesos de interpretación y contextualización del conocimiento. Dicha racionalidad se constituye y desarrolla mediante la introducción de estrategias pedagógicas que orienten el desarrollo de la capacidad de leer y contextualizar el conocimiento, es decir, interpretar dicho conocimiento en contextos predeterminados. Por ejemplo:

- Diseño de tareas de aprendizaje donde se estudien las condiciones de validez y limitaciones de los conceptos, términos y principios de un modelo o de una determinada teoría.
- Diseño de metodologías para el análisis del contexto (variables específicas, condiciones y limitaciones estructurales, efectos de entornos y efectos de coyuntura) y para la adecuación de un método o de una técnica.
- Diseño y estudio de estrategias lícitas para la verificación y/o adecuación de Hipótesis de la teoría o técnica al contexto dado.

LA RELACIÓN DOCENCIA - INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.* *

Aunque generalmente se asume que la principal función de las universidades consiste en desarrollar las funciones de docencia e investigación, la importancia relativa de cada una de ellas y la relación entre las mismas son temas altamente debatidos y controvertidos.

Normalmente se considera que existe una relación estrecha entre la investigación y la docencia. Se parte del supuesto que la razón de ser de la relación profesor - alumno se sustenta en la búsqueda y apropiación del conocimiento y que por ende las actividades de investigación se relacionan directamente con las actividades de docencia. Se cree que cuando los académicos investigan su docencia es mejor, y se espera que el conocimiento, como principal resultado o producto de las actividades de investigación, se convierta en el material de referencia en el aula de clase, normalmente en la forma de texto (artículos, libros, etc.).

Aunque usualmente en los programas de post-gradado los profesores hacen un excelente trabajo generando conocimiento útil para la docencia y educando y entrenando la próxima generación

de investigadores, varios estudios sobre el tema han revelado que no necesariamente hay una relación positiva entre investigación y docencia. De hecho, y por el contrario, se ha encontrado que las actividades de investigación pueden afectar negativamente el buen desarrollo de las actividades de docencia. Un buen investigador no necesariamente es un buen profesor, aunque es posible que un buen investigador este mejor preparado para ser un buen profesor que alguien quien no lo es. Normalmente, un buen investigador se deja absorber por las actividades de investigación, en algunos casos descuidando las actividades de docencia.

Siendo deseable y benéfico el que exista una relación más estrecha entre las funciones de docencia e investigación, es importante considerar el tipo de relaciones y actividades que podrían darse y hacerse para asegurar una interacción más estrecha y positiva entre las mismas. El tema reviste la mayor importancia

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 032 - febrero de 2000.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

para la Universidad EAFIT en su tarea de obtener un reconocimiento nacional e internacional por sus logros académicos e investigativos.

El punto de partida para el establecimiento de una relación favorable entre investigación y docencia es el plan de desarrollo de cada una de las áreas académicas. Debe asegurarse que las actividades de investigación que se planeen y desarrollen contribuyan efectivamente al proceso de construcción de las áreas académicas.

Además de la generación de conocimiento como tal, uno de los objetivos centrales de las actividades de investigación es la de formar las nuevas generaciones de investigadores. Este proceso de formación se da a través de la participación directa del estudiante en las actividades de investigación.

Desde la docencia se puede buscar una vinculación directa con la investigación, estableciendo una cultura en la cual los proyectos que los estudiantes hacen en los cursos académicos se constituyan en semilleros de formación como investigadores, y sirvan de eje a su propio proceso de apropiación del conocimiento. Esta cultura de proyectos es particularmente conveniente en el contexto de la flexibilización curricular. Debe buscarse que los proyectos de los cursos y de las áreas de flexibilización estén articulados y alimenten los proyectos de investigación liderados por el profesor y sean de interés para las áreas académicas respectivas. En forma similar, debe considerarse la articulación de los proyectos de grado y de las tesis de grado.

Además de esta articulación es importante considerar otras actividades que puedan contribuir al proceso de construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. Entre muchas actividades podría por ejemplo considerarse la conformación de grupos de interés entre los estudiantes. Estos grupos de interés bien orientados por los profesores e investigadores de las respectivas áreas académicas, pueden muy bien convertirse posteriormente en semilleros de grupos de investigación.

El valor agregado más importante en todo este proceso es la formación misma del alumno como investigador a través de su participación, que aunque limitada por la relación que normalmente se da entre el número de estudiantes y el número de proyectos de investigación, se puede dar bajo la figura de asistentes de investigación o de estudiantes de práctica vinculados directamente como jóvenes investigadores, dentro de los proyectos de investigación.

También es de destacar la participación que se da de algunos estudiantes en programas de formación como investigadores con el apoyo de otras entidades. Valga mencionar entre otros, el programa de jóvenes investigadores apoyado por COLCIENCIAS y los programas de servicio social educativo coordinados por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia.

La relación entre docencia e investigación no se da automáticamente. El que la investigación contribuya o no a los procesos de docencia se dará en la medida en que la misma se realice en forma consciente desde el proceso mismo de planeación y desarrollo de las áreas académicas y, lo más importante, que sea una actividad consciente y orientada por parte tanto de los profesores como de los investigadores comprometidos con el desarrollo de los planes de desarrollo de las áreas académicas y con el proceso de construcción de comunidad académica. En el fondo, implica socializar el tema de la investigación en la Universidad, haciendo que la misma, articulada con la docencia, sea el eje del proceso de enseñanza - aprendizaje y construcción y apropiación del conocimiento.

EN TORNO A LA ARTICULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y LOS POSGRADOS: EL CASO DE GEOLOGÍA

Por Michel Hermelin *

La investigación en nuestro Departamento de Geología está íntimamente ligada a la preparación de los estudiantes; las modalidades suelen ser:

1. Los profesores realizan sus propios proyectos de investigación, a menudo con la ayuda de investigadores jóvenes.
2. Se realizan pequeños proyectos de investigación como proyectos de grado, de la carrera de geología, casi siempre a partir de propuestas de profesores. Estos proyectos han dado lugar a algunos artículos en revistas nacionales y excepcionalmente en revistas internacionales.
3. La mayor parte de la investigación del departamento se realiza gracias a los proyectos de grado de los estudiantes de la Maestría en Ciencias de la Tierra (MCT) y esperamos que en un tiempo corto de los del Doctorado en Geociencias), dentro de macroproyectos de los profesores.

Tal como lo prevén las leyes vigentes, los programas de maestría deben comprender un fuerte componente de preparación para la investigación. El departamento tiene como norma no admitir como candidatos para la maestría a estudiantes que no tengan un proyecto de grado financiado, alrededor del cual gira su programa de estudios. Como rara vez el estudiante puede autofinanciar su proyecto, se han establecido varias posibilidades:

- a. Proponer a una entidad privada o pública la realización de un proyecto de investigación. Se supone que no se trata de un simple proyecto de consultoría sino de un proyecto que pueda aportar conocimientos nuevos de interés. La entidad interesada financia el costo del proyecto y sobrecostos que incluyen el costo de matrícula del estudiante de maestría durante unos 3 ó 4 semestres. Además la entidad comisiona a uno de los empleados (escogidos de común acuerdo con el Comité

* Profesor Departamento de Geología, Universidad EAFIT.

de Maestría de la Universidad) durante el tiempo necesario para que realice el proyecto. El beneficio es doble: se logra la preparación de un estudiante de postgrado (en ese caso MCT) y se soluciona por medio de investigación un problema que le interesa a la entidad. Esta modalidad se ha aplicado en forma satisfactoria para varios proyectos.

- b. Se le propone por parte del profesorado un proyecto a una entidad estatal o no, con la misma modalidad anterior: no se trata de un proyecto de consultoría sino de un proyecto que implique investigación. El costo incluye el valor de los gastos directos del proyecto, el costo de 3 ó 4 semestres de matrícula y un *overhead* destinado al mejoramiento del departamento.

Si el proyecto es aceptado, se realiza una convocatoria y el (o los) mejor candidato es seleccionado. Se firma con él por parte de la universidad un contrato para obligarlo a cumplir sus compromisos laborales. Se compromete además a realizar su proyecto de grado de MCT en el tiempo previsto.

- c. Si el proyecto es financiado por otra entidad externa como COLCIENCIAS o la Fundación del Banco de la República, se procede igualmente al sistema de convocatoria.

El anterior esquema de formación/investigación para la MCT es muy flexible. De hecho los estudiantes son reclutados en cualquier momento del año y su programa docente se diseña en función de su orientación por medio de cursos dirigidos, modalidad posible ya que se cuenta con una excelente biblioteca y con profesores debidamente preparados.

Al ser seleccionado el estudiante debe cumplir requisitos preestablecidos por el Comité de la Maestría (idioma extranjero, notas, recomendaciones de profesores, etc.) y dedicarse inmediatamente a preparar la propuesta de su proyecto de grado (que de ninguna manera es el proyecto presentado antes a la entidad financiadora) y defenderla ante el Comité de Maestría.

Con el sistema anterior se logran varias ventajas:

- el estudiante se dedica exclusivamente a su programa de maestría y no tiene problemas de tipo financiero durante su estadía;
- se logra mejorar la eficiencia investigativa del departamento al involucrar a los estudiantes en los proyectos;
- el estudiante se entrena para preparar, escribir y defender su propuesta de proyectos;
- se evita la permanencia indefinida de estudiantes que han hecho los cursos pero no tienen proyecto para culminar su programa de maestría; y
- el estudiante responde laboralmente (ante la administración universitaria, con quien firma un contrato) y académicamente (ante su profesor consejero y su comité de maestría).

Esta valiosa experiencia académica obtenida con la Maestría en Ciencias de la Tierra será trasladada al programa de doctorado en Geociencias.

COMPETENCIAS EN INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.* *

Cuando hablamos de investigación formativa se hace referencia a un proceso de formación que se da a través de una experiencia educativa fundada en la relación docencia-investigación. La investigación formativa -formación en y para la investigación- es una de las caras del proceso de investigación en la Universidad y se la debe considerar en el contexto de la formación integral. Se trata en este caso de entender lo que debemos hacer para derivar hacia la construcción, en los sujetos, de lo que algunos llaman “espíritu investigativo”. Se entiende que el sujeto que transita por esta experiencia es formado con una determinada capacidad de acción en actividades de investigación. Varias son las preguntas que surgen al respecto. Entre otras tendríamos: ¿Cuáles son las condiciones de entrada que el sujeto requiere para poder ser formado a través de esta experiencia educativa? ¿Cuáles deben ser las condiciones mínimas que debe contener dicha experiencia para poder declararla exitosa? ¿Cuáles son las competencias en investigación que se espera adquiera un sujeto que se somete a un proceso de investigación formativa? En otras palabras,

¿Cómo se caracteriza el proceso en su conjunto?

Considerando lo que para la Universidad es el punto de llegada: una formación integral que incluya una formación en y para la investigación, esta reflexión gira alrededor de la pregunta ¿Cuáles son las competencias en investigación que debe adquirir un sujeto que se somete a un proceso de investigación formativa?

El concepto de competencia sobrepasa el de la actitud o aptitud particular que posee el individuo. Cuando hablamos de competencias en investigación nos estamos refiriendo a un “saber hacer” y a una “capacidad de hacer” de un sujeto en el contexto específico de la actividad investigativa.

Se requiere formar personas que participen activamente en los procesos de apropiación y

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 061 - abril de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

creación de conocimiento humanístico y científico. Las competencias requeridas son inherentes al proceso mismo de gestión del conocimiento y por tanto, se trata de *competencias para observar, interrogar, interpretar, argumentar y proponer*. El sujeto dispuesto a la investigación requiere poner en acción su actividad sensorial-cognoscitiva fundamental, debe despertar de nuevo al asombro ante la realidad. Debe ser capaz de observar el mundo, interrogarlo e interpretarlo. El extrañamiento se instala en él cuando es capaz de replantar en su ser la pregunta sobre el ¿por qué de las cosas?. En la conversación con el otro sobre su observación e interpretación debe ser capaz de argumentar y proponer. Son sus argumentos y sus proposiciones las que tienen una potencia virtual de transformar el mundo vía la creación de nuevo conocimiento que se espera contribuya al mejoramiento del nivel de producción humanística y científica y de paso al mejoramiento de la calidad de vida.

En lo conceptual, se trata entonces de formar sujetos capaces de extrañarse a si mismos con el mundo que les rodea y que, una vez “extrañados”, decidan abordar la pregunta que ‘lanza hacia delante’ nuestra propia realidad en un proceso de transformación permanente que se suscita en la red conversacional argumentativa y propositiva en la que estamos llamados a participar los seres humanos como seres sociales.

Es en esta red conversacional entre sujetos “extrañados” donde se da la producción humanística y científica. Para ello se requiere que los estudiantes aprendan de primera mano a formular los respectivos problemas y proyectos que resultan de su asombro. Tendrán luego que saber justificar y demostrar hipótesis que deberán necesariamente pasar por el implacable filtro de la argumentación. En último término se trata de que sean capaces de sostener sus propias posiciones frente al conocimiento en el juego de la confrontación de las ideas.

En lo práctico, el punto de partida es asegurar que los estudiantes apropien unos procederes proto-investigativos básicos que les permitan iniciarse en un “saber hacer” investigativo: una capacidad de lecto-escritura, revisión del estado del arte, manejo de fichas y fuentes bibliográficas, actividades de pesquisa, recolección y organización de datos, etc.

Es en este hacer protoinvestigativo donde el estudiante es confrontado con procesos de observación e interrogación. Tiene que leer la realidad alrededor de un determinado problema e indagar por lo que otros han hecho hacia la búsqueda de una solución al mismo. En esa lectura y en esa pesquisa tiene que comenzar a registrar el estado del arte y lo más importante, relacionar datos que luego él mismo deberá interrogarse e interpretar. Es un hacer protoinvestigativo que muy bien puede iniciarse alrededor de los proyectos de los cursos académicos y que luego deberá ir madurando hacia el final de su carrera con la realización posible de unas memorias o unos proyectos finales de grado.

Pero quizás los espacios más importantes para propiciar el desarrollo de las competencias en investigación son las mismas aulas y/o espacios académicos, los grupos de interés, las células de investigación y los grupos de investigación formalmente constituidos. Son todos estos espacios, adecuadamente configurados, el escenario ideal para propiciar la participación del estudiante en el discurso académico. La debida justificación a la interpretación de unos datos o a la proposición de

una tesis deberá resolverse en última instancia bajo el filtro de la argumentación académica y científica. Las competencias de la argumentación y de la proposición comienzan su desarrollo en el escenario de un aula abierta a la discusión y al disenso y luego que transitan por el escenario de los grupos de interés o de las células de investigación se refinan y maduran en el escenario del debate propio de cada grupo de investigación con sus respectivos pares en las redes académicas y científicas correspondientes.

Aunque *observar, interrogar, interpretar, argumentar y proponer* se constituyen en la condición de posibilidad de la creación humanística y científica, sorprende que estas competencias, siendo inherentes a una condición humana que se preocupa por aprehender su propia realidad, parecieran perder valor y sentido con el proceso de desarrollo del ser humano. Tal vez se trata simplemente de reiniciar en el adulto la formación de unas competencias cuyo desarrollo pareciera haberse iniciado con bastante intensidad de niño cuando apenas comenzaba a crecer enfrentado a un mundo que para él representaba la novedad. Algo habría que hacer con las nuevas generaciones desde un nivel escolar para asegurar que en ellos no se trunque, como mínimo, el desarrollo de las competencias del asombro y la interrogación frente al mundo que les rodea.

Más allá de estas competencias básicas el reto fundamental es lograr desde los procesos de enseñanza-aprendizaje el desarrollo de competencias en los estudiantes para que desde una *observación detenida* curse en ellos el asombro y la posterior interrogación sobre lo observado, esta última deberá dar lugar a una posterior instalación en ellos de un problema, motor de la creación científica.

Se trata de crear espacios de acción y de conversación alrededor de los ejes de la pregunta y de la argumentación. Lo primero es que los estudiantes se planteen sus propias preguntas. Luego deberán intentar responderlas. A lo mejor la respuesta ya existe. Si la respuesta no es conocida se encontrará con que ahora tiene en sus manos un problema. Una vez formulado tendrá por delante el reto de su solución. Frente al mismo podrán plantear soluciones tentativas (proposiciones) las cuales deberán ser capaz de justificar y defender con una debida argumentación en una conversación con el otro en una determinada comunidad profesional o científica.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA*

Por Félix Londoño G.* *

Recientemente, y en el contexto de la auto-evaluación con miras a la acreditación institucional, se consideró dentro de la evaluación del proceso de investigación la característica denominada “*Investigación formativa*” que aparece referida en la documentación del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) que sirve de guía para esta tarea.

En la documentación de la referencia esta característica está planteada así: “La institución ha definido políticas y estrategias relacionadas con el reconocimiento de que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento y de que la enseñanza debe contemplar una reflexión sistemática a partir de la vinculación entre teoría y experiencia pedagógica.” Aunque esta presentación permite intuir los elementos fundamentales que considera la característica en mención, en las discusiones sobre la misma quedó en evidencia que el concepto como tal requiere una mayor discusión para asegurar como mínimo un consenso institucional sobre su significado y alcances. Me

propongo, entonces, abrir una primera elaboración sobre este concepto.

El término como tal no es nuevo y la literatura lo que muestra son múltiples significados posibles de diccionario. Muy bien podría hablarse de la formación en investigación que un sujeto adquiere cuando transita por la investigación; es decir, “investigación que forma, que da forma”. También podría referirse a formación/construcción de la actividad de investigación como tal en el sentido de una investigación que a partir de un proceso exploratorio se constituye gradualmente en investigación propiamente dicha; es decir “formación de la investigación”, la investigación como tal es objeto de la acción de formación. O tal vez, podría aludirse a una forma de hacer investigación haciendo; es decir una investigación-acción que en su proceso se constituye como tal.

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 060 - marzo de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

Revisando la forma como ha sido planteada la característica por el CNA encontramos que en la misma hay una referencia al aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento y que la enseñanza debe contemplar una reflexión sistemática a partir de la vinculación entre teoría y experiencia pedagógica. Es también oportuno recordar que el concepto de “formar” (del latín *formare*) significa dar forma, estructurar algo a lo largo de un proceso. Humbolt define formación como “el modo de percibir que procede del conocimiento y del sentimiento de toda la vida espiritual y ética y se derrama armoniosamente sobre la sensibilidad y el carácter”.

Consideradas estas referencias sobre el proceso de aprendizaje y la vinculación requerida entre teoría y experiencia, siendo nuestra misión la de formar, y habiendo declarado en la visión institucional que “la capacidad intelectual de sus alumnos y profesores en todos los programas académicos, se desarrollará con la investigación como soporte básico”, es oportuno considerar más cercana a nuestro propósito la acepción de la “investigación formativa” como un tema-problema pedagógico que se funda en la relación docencia - investigación. En esta relación será pertinente configurar, entre otros, los siguientes escenarios de acción: procesos de formación en el contexto de los espacios de investigación y el desarrollo de una docencia que contribuya a la formación de sujetos con competencias en investigación, las cuales en un proceso inicial de formación a nivel de pregrado serán seguramente de naturaleza protoinvestigativa.

Se trata entonces, por un lado, de construir y articular espacios de acción para que los estudiantes, a través de una “exposición” al quehacer investigativo, inicien un aprendizaje (se formen en) la naturaleza, lógica y actividades propias de la investigación científica. Aprendizaje que en una situación ideal derive en la construcción en los sujetos de un “espíritu investigativo” como forma de vida. Hay un sinnúmero de posibles espacios de acción entre los cuales podrían enunciarse: la realización de ensayos en los cursos que consideren como fundamento un esquema investigativo; los proyectos de grado y la participación directa de los estudiantes en las actividades de investigación a través de figuras como auxiliares de investigación y asistentes de investigación. Este modelo es copia del viejo y conocido esquema maestro-aprendiz en el cual un estudiante (aprendiz) aprende su “arte” bajo la dirección de un maestro, en este caso, el profesor que investiga. Así, el estudiante aprende de primera mano a formular problemas y proyectos para apropiarse luego de las metodologías y de las capacidades requeridas para interpretar, inferir, argumentar y generar nuevos resultados de conocimiento.

De otro lado, se trata de constituir una “docencia investigativa” que contribuya, desde el desarrollo de la “clase”, a la formación de sujetos con competencias, por lo menos, protoinvestigativas, tales como: lecto-escritura, manejo de fichas y fuentes bibliográficas, actividades de pesquisa, pensamiento crítico, etc. Además de considerar la impartición de cursos que apuntan intencionalmente a proveer herramientas de este orden, se requiere fundamentalmente una modificación de la organización pedagógica de los cursos de tal manera que los mismos sean abordados por los estudiantes bajo la perspectiva de un aprendizaje por descubrimiento y construcción (organización) del conocimiento. Bajo esta óptica, un curso se organiza bajo la figura de problemas o proyectos, en los que el estudiante revisa el estado del arte, busca, indaga, recoge datos, analiza, infiere, organiza y enuncia soluciones. Se trata de lograr que en el aula curse el asombro y la pregunta, condición sine qua non del proceso

de formación en “investigación formativa”. Este aprendizaje bajo la figura de problemas o proyectos, encaja y contribuye naturalmente a la apropiación por parte de los discentes de la lógica del método científico.

Tanto los espacios de acción ya mencionados como el desarrollo de una docencia orientada intencionalmente hacia la formación en investigación se complementan con la puesta en funcionamiento, bajo la figura de redes, de formas básicas de organización social de la investigación, entre las cuales podrían enunciarse los grupos de interés temático o células de investigación y los semilleros de investigación.

En conclusión, y bajo esta perspectiva, la “investigación formativa” se concibe como una “formación” en y para la investigación con el propósito de contribuir al proceso de formación integral. Se trata de dotar al profesional, aprovechando los posibles “espacios de acción de la investigación” y considerando una “docencia investigativa”, con, por lo menos, las más elementales competencias protoinvestigativas de tal manera que pueda desempeñarse como un actor reconocido en el proceso de generación de conocimiento dentro del ámbito de aplicación de su profesión. Son estos los individuos llamados a continuar en su debido momento con un proceso de formación a nivel de posgrado y a convertirse ellos mismos en actores dedicados a la investigación en sentido estricto.

DEL MAESTRO Y ALGUNOS DE SUS TERRITORIOS PARA LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.* *

Si es cierto que los espacios condicionan nuestras miradas sobre el mundo, y como por estos días se celebra el día del maestro, encuentro oportuno reflexionar sobre algunos de los territorios de los que dispone el maestro para acometer la tarea de la formación en investigación.

Imaginemos entonces al maestro que se dirige, en su primer día de clases, al territorio denominado aula de clase. Mientras se acerca a su destino, de seguro su mente se ocupará de ideas relacionadas con el tema disciplinar que comenzará a abordar minutos más tarde. Una vez en el aula su mirada alternará, de manera reiterada, entre el grupo de alumnos allí sentados y el conjunto de ideas que tal vez le habiten, preguntándose, quizás, por la mejor manera de abordarlas con ellos.

Distintas podrán ser las formas de trabajar, dependiendo de los propósitos que tenga. Si tiene claro que como maestro, además de transmitirle conocimientos a sus alumnos, tiene entre sus manos la valiosa oportunidad y

responsabilidad de plantar en ellos la semilla del quehacer investigativo, el tránsito mental que haga entre su objeto de conocimiento disciplinar y los sujetos que le observan implicará para él mismo, a su vez, un profundo proceso de observación y reflexión con el que luego, obtenida la primera impresión de su auditorio, podría muy bien conducir la transformación de ese espacio llamado aula de clase en diversos tipos de territorios propicios para discurrir con sus alumnos por los caminos de la investigación.

Entiéndase por territorio, como lo plantean Deleuze y Guattari, la resultante de una expresividad, un conjunto de palabras, cualidades, gestuales o acciones que, en la manifestación de un sujeto o colectivo de sujetos, determinan, normalmente de manera transitoria, una precisa función o conjunto de funciones: amorosa, profesional, social, litúrgica o cósmica. Múltiples

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 070 - mayo de 2004.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

son los ejemplos que sustentan este concepto; es bien conocido el papel de la orina en el marcado del territorio por parte de muchos animales. En los pájaros, su color es un estado de membrana que remite a estados internos hormonales, pero es funcional y transitorio mientras está asociado a un tipo de acción (sexualidad, agresividad, huida).

Bienvenido sea entonces fabular algunos posibles territorios y los correspondientes roles que podría asumir, en cada caso, el maestro al generar una *expresividad* que en la que se propicie el encuentro de sus estudiantes con la investigación.

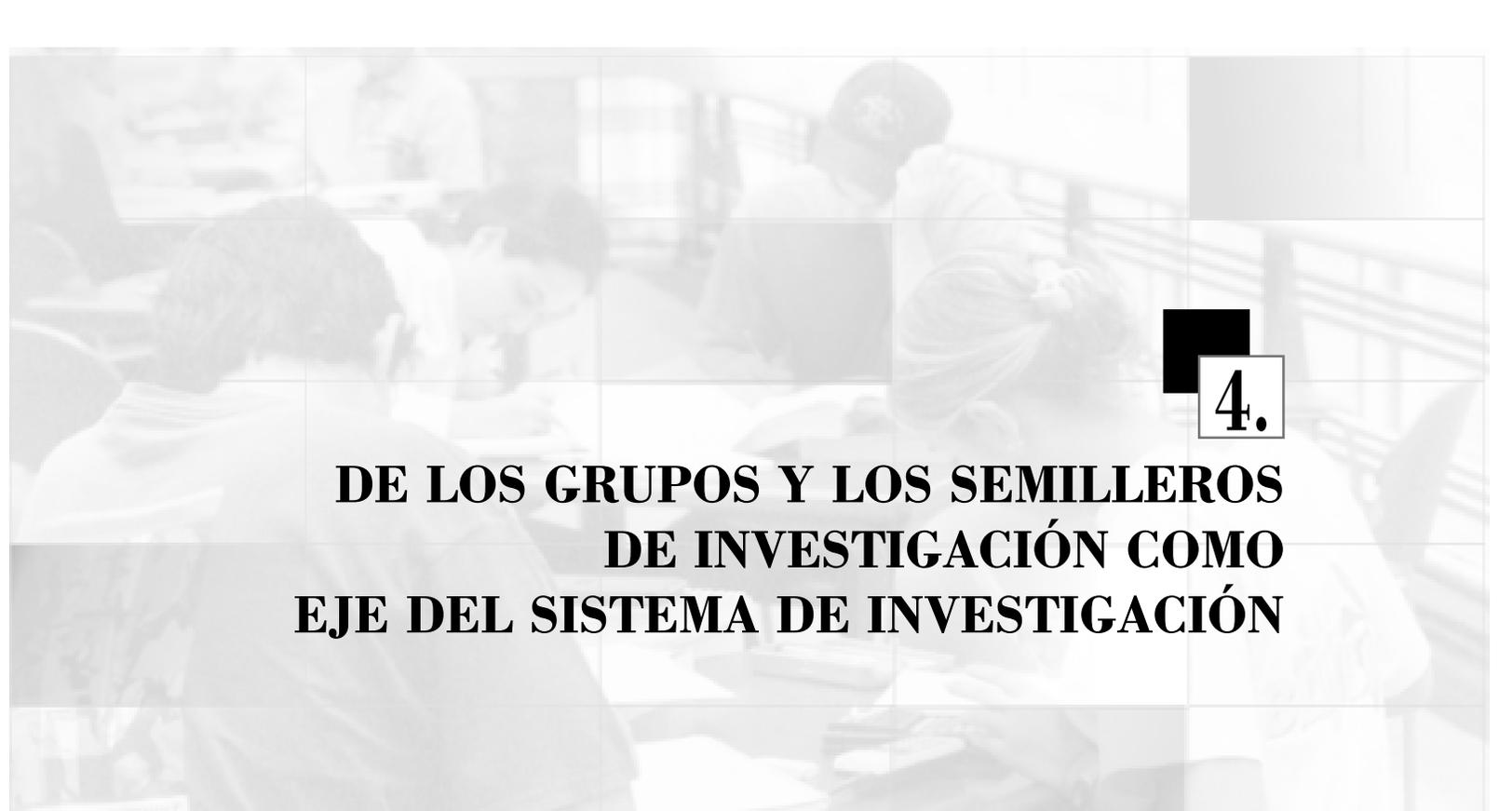
Un primer territorio sería el del escenario mágico. Muchos son los referentes en este sentido. Está el que se nos ofrece en *Cien Años de Soledad* cuando Aureliano, ya dentro en la tienda de los gitanos, se asombra con el hielo. Otro más reciente es el del asombroso mundo mágico que nos presenta la saga de Harry Potter en la escuela de Hogwarts. En cualquier caso, bajo este escenario, el maestro, en su papel de creador de ilusiones, tiene la tarea de asombrar, demostrando a sus estudiantes su habilidad prestidigitadora para sacar conejos del saco del conocimiento, aclarando, claro está, que así como es capaz de alucinar, deberá igualmente ser capaz de mostrar la realidad de su embrujo, no sea que termine conduciendo a sus estudiantes por el falso camino de la llamada intuición sustancialista que resulta de impresiones primarias como la del asombro frente al hielo. En este primer territorio, sea cual sea el recurso utilizado, el maestro ha de atrapar la atención y el interés de los estudiantes por el conocimiento. Ha de hacer que en sus estudiantes cursen el *asombro* y la *pregunta*, momento de partida para que ellos mismos se comprometan y aborden la búsqueda, y por qué no, su propia construcción del conocimiento.

Un segundo escenario lo podríamos denominar «el geográfico» o, por así llamarlo, el de los territorios abiertos. Qué mejor papel para el maestro que el de transformarse en guía y compañero de viaje de sus estudiantes. Tendría en este papel de geógrafo o de viajante la tarea de cartografiar, desde la bitácora de sus conocimientos, los territorios imaginarios por los que ha de hacer transitar a sus estudiantes para que en el camino ellos mismos con su orientación *recorran* y *exploren* los trayectos, *observen* los diversos recorridos, *descubran* las diversas señales y andaduras, y en fin, aprendan a *develar* y a *revelar* aquellos indicios que a la postre han de configurar el descubrimiento, con su esfuerzo, del conocimiento. La inteligencia humana ya ha trazado muchos caminos y será tarea del maestro hacer discurrir a sus alumnos por algunas de estas rutas de tal manera que en el proceso, además de apropiarse de estos tránsitos, se apropien también de la manera de recorrer estos y otros caminos tal vez aún desconocidos. Se trata de que los alumnos aprendan a *re-construir* y *construir* en sus propias mentes por lo menos parte del tránsito que el hombre ya ha realizado por las rutas del conocimiento y que comiencen a avizorar el horizonte de las rutas aún ignotas.

Suscitado el asombro, y luego de la debida andanza como compañero de viaje por los ya conocidos trayectos del conocimiento, el maestro, formador en investigación, ha de transformar su aula de clase en un territorio cercano a su hacienda, el del laboratorio. Ese sacar conejos de la nada y trasegar por rutas imaginadas podrán ser sometidos entonces a la rigurosidad del *experimento*, de la *observación*, del *análisis* y de las debidas *conclusiones*, ya sea que se conduzca a los alumnos, de manera *deductiva*,

desde la comprensiva teoría de las ideas hasta el detalle comprendido de las cosas o, de manera *inductiva*, desde la posibilidad práctica de las cosas hasta la construcción de su relación entre las mismas. Al maestro le toca en cualquiera de los casos, prestar sus manos y sus ojos a quien apenas se inicia en la aventura del conocimiento, en un acompañamiento por los territorios de la *observación*, de la *experimentación*, de la *medición*, de la *verificación* y otro sinnúmero de ejercicios de laboratorio y reflexión que finalmente le permiten a los alumnos arribar ellos mismos al territorio del «*por qué*» de los hechos. Acompañamiento en el que ha de introducir al alumno al uso de los diversos *instrumentos*, *técnicas*, *procedimientos* y *herramientas* en general propios de la actividad investigativa. Es aquí, en este espacio de acompañamiento cercano, vecino al territorio de la lúdica, y en donde igual se puede disfrutar del *asombro* ante el descubrimiento sorpresivo que del *error* y del *resultado*, donde los estudiantes, aprendices, pueden recibir lo más valioso de sus maestros, el *cómo* de la construcción del conocimiento.

Cualquiera sea el territorio - entre los planteados u otros por considerar - en que fabulemos esta interacción maestro-alumnos, el maestro ha de convidar a sus estudiantes a celebrar con ellos el banquete del conocimiento, y en este convite, con la perspectiva de formar en sus alumnos unas determinadas competencias investigativas, el maestro ha de disponer una *expresividad* que propicie una relación especial de acompañamiento y orientación en el tránsito por los trayectos esenciales del quehacer investigativo: el *asombro*, la *observación detenida*, el *descubrimiento*, la *duda*, la *experimentación*, la *reflexión*, la *verificación*, y al final, agotada la duda, la *conclusión*, y por que no, la *creación de nuevo conocimiento*.



4.

DE LOS GRUPOS Y LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN COMO EJE DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN

Al hablar de la organización del sistema de investigación, más allá de la estructura administrativa, la unidad de acción eje del sistema está constituida finalmente por la figura de los grupos de investigación en la concepción planteada para el efecto por Colciencias. El proceso de consolidación de los grupos de investigación de EAFIT ha sido sostenido en el tiempo. En 1996 la Universidad contaba con un grupo registrado, en 1998 contaba con tres

grupos, en el 2000 figuró con 16 grupos. En la actualidad, la Universidad cuenta con 36 grupos 28 de los cuales aparecen reconocidos en el sistema de COLCIENCIAS. Adicionalmente para el tema de la organización y en relación con la investigación formativa se viene configurando la red de semilleros de grupos de investigación de EAFIT con los cuales se espera asegurar una sostenibilidad y crecimiento del sistema en el tiempo.

ASPECTOS SUSTANTIVOS QUE INTERVIENEN EN LA CONFIGURACIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.* *

El proceso de creación y consolidación de los grupos de investigación se ha impulsado institucionalmente al amparo de las convocatorias al escalafón nacional de grupos y centros de investigación que Colciencias ha realizado en los últimos años. En 1996 se presentó a la convocatoria el Grupo de Geología Ambiental, logrando su escalafonamiento. En 1998 se presentaron los grupos de Geología Ambiental e Informática Educativa, resultando escalafonados ambos grupos. En la convocatoria del 2000 se presentaron 17 grupos, siendo escalafonados 16 de ellos. En la reciente convocatoria del 2002 se presentaron 32 grupos de los cuales 15 resultaron reconocidos. Dos de estos grupos son interinstitucionales, uno con la Universidad de Antioquia y el otro con el Instituto de Ciencias de la Salud – CES.

Más allá del número de grupos reconocidos actualmente y del crecimiento de los mismos en el tiempo, es oportuno, con miras a fortalecer el sistema de investigación institucional, reflexionar sobre el significado y sentido de los grupos de

investigación en EAFIT. Por lo tanto, se quiere con este texto motivar una reflexión sobre algunas de las múltiples facetas y variables que es oportuno considerar a propósito de la creación y consolidación de los grupos de investigación en el marco del quehacer investigativo institucional.

Como ya se indicó, el marco de referencia que ha movido la configuración de los grupos es el trazado por Colciencias. En el último documento conceptual disponible sobre el tema se define Grupo de Investigación científica o tecnológica como “el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 065 - septiembre de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.” Esta definición está soportada en los criterios de calidad, estabilidad, pertinencia y visibilidad. El grupo debe propender por una existencia duradera en el tiempo (estabilidad) y su trabajo debe estar debidamente planeado y articulado temáticamente en correspondencia con el sentido del mismo (calidad y pertinencia). Se espera que el grupo produzca resultados tangibles y verificables (visibilidad).

Considerando el ciclo de vida de los grupos, la primera pregunta a plantear es sobre su génesis. Varias son las formas en que han surgido los grupos de investigación en la Universidad. Se han originado como resultado de un grupo de estudio o de interés alrededor de una temática dada. Se han configurando como consecuencia de la decisión académica de creación de un programa de posgrado. Han surgido como esquejes con vida propia, resultado de la escisión de una de las líneas de investigación de un grupo ya consolidado. Más allá de éstas y otras formas en que puedan haberse originado los grupos de investigación actualmente constituidos, es oportuno preguntar por cual debería ser la forma natural de gestación y nacimiento de los nuevos grupos de investigación a configurar en EAFIT.

La definición de grupo de investigación propuesta en el documento conceptual plantea que éste está integrado como un conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, pero no está planteada una estructura organizacional per se para los mismos. El mismo concepto de grupo, desde el punto de vista de organización social humana, asume una configuración básica que considera, entre otras, la existencia de un líder. La información que solicita Colciencias en sus formatos de escalafonamiento determina de hecho la existencia de unas clasificaciones tipo para los integrantes del grupo. Cualquier institución está igualmente condicionada a ciertas categorías por efectos de sus mismos esquemas de vinculación. La propia naturaleza de las disciplinas y la praxis que en ellas se desarrolla determina de manera similar diversas variantes organizacionales. Finalmente será cada grupo, limitado por algunos condicionantes internos y externos como los mencionados, quien deberá definir unos roles, una estructura organizacional y un modus operandi en relación con los diversos campos de acción de los integrantes de su unidad de investigación.

En particular, se hace necesario articular los mecanismos apropiados para asegurar una adecuada vinculación y participación de los estudiantes tanto de pregrado como de posgrado en las actividades y proyectos de investigación liderados por los grupos. Múltiples son las formas en que puede desarrollarse la participación de los estudiantes, por ejemplo: grupos de interés, semilleros de investigación, proyectos en los cursos, proyectos en periodos de práctica, trabajos de grado, vinculaciones como auxiliares o asistentes de investigación y participación en programas como el de Jóvenes Investigadores. Será tarea de los grupos, como parte del proceso de construcción de su dinámica investigativa, el afinar dichas intervenciones para que las mismas contribuyan efectivamente a la consolidación de los grupos y al proceso de formación de los estudiantes en el quehacer investigativo.

Fundamental para potenciar sus campos de acción han de ser también la red y la dinámica conversacional en que el grupo se desenvuelva tanto hacia adentro entre sus integrantes como hacia fuera con referencia al entorno académico y administrativo que le sirve de seno y con relación a sus pares académicos e investigativos a nivel nacional e internacional.

Aunque “*el problema*” es el habitat natural del grupo de investigación, está claro que éste requiere de unas condiciones, recursos y espacios físicos apropiados para hacer más fértil la “*habitación de dicho problema*.” La Universidad ha estado comprometida con la provisión de las mejores condiciones posibles para darle vida a los grupos, pero en la medida en que éstos desarrollan su capacidad de acción, adquieren también la responsabilidad de contribuir por ellos mismos a la creación de mejores condiciones para su existencia. El acceso a fuentes de financiación externa es un mecanismo que siempre le ha permitido a los grupos de investigación apropiarse recursos de diverso orden para mejorar sus propias condiciones de trabajo y potenciar así sus posibilidades de acción.

El elemento central que condiciona la existencia de los grupos es el de los productos del grupo: “un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción.” Las categorías generales de los resultados de investigación planteadas en el marco del escalafón de investigación son: Productos de nuevo conocimiento que regularmente se materializan a través de la publicación de los mismos; productos relacionados con la formación de investigadores ya sea vía la realización de sus trabajos de grado o vía la creación de nuevas actividades de posgrado; productos que conducen directamente a una apropiación social del conocimiento. Cada grupo desarrolla una idiosincrasia condicionada en parte por la naturaleza de su disciplina y en el contexto de la misma ha de definir y configurar un plan de acción que garantice un nivel de producción tal que le permita, sino estar en un nivel de referencia, por lo menos en la categoría de los grupos reconocidos.

Múltiples son las vertientes que definen y afectan la existencia de los grupos de investigación. Génesis, dinámica organizacional, vinculación de estudiantes, redes de investigación, producción, resultados y financiación son solo algunas de estas variables a las que se ha hecho referencia en razón a que las mismas han sido recurrentes en el proceso permanente de conversar sobre la tarea de consolidar el sistema de investigación institucional. En últimas, son los grupos mismos los que han de identificar y dilucidar, trazando un plan de acción estratégico, el sentido de aquellos aspectos que son esenciales para dar significado a su existencia de manera continua y permanente en el contexto del quehacer académico de la Universidad y más allá de una existencia condicionada por la arritmia, que impone en el tiempo el marco de las convocatorias.

LA INVESTIGACIÓN COMO CONSTRUCCIÓN COLECTIVA

Por Catalina Jaramillo O. *

INTRODUCCIÓN

Las tendencias académicas actuales proponen que la investigación sea una actividad colectiva, llevada a cabo por grupos que integren a docentes y estudiantes en un propósito común, orientado a generar nuevo conocimiento. En la medida en que la producción de conocimiento -la investigación- sea realizada por un sujeto colectivo, cabe esperar que tendrá una mayor permanencia en comparación con los esfuerzos de individuos aislados, y que logrará un mayor impacto en la generación de comunidades académicas.

Si se acepta que las actividades de investigación pueden dar mejores frutos si son realizadas por un colectivo, cabe pensar que la reflexión sobre la investigación también merece ser elaborada colectivamente. Por ello, el presente artículo es una construcción colectiva realizada a partir las respuestas brindadas a un cuestionario de siete preguntas¹ sobre la participación en actividades de investigación, formuladas a un grupo compuesto por asistentes y auxiliares de investigación

(egresados y estudiantes) vinculados tanto al Grupo de Estudios en Economía y Empresa como a los estudios que se realizan en la Oficina de Planeación Integral de la Universidad². Cabe advertir que las respuestas son muy disímiles,

* Asistente de Investigación, Oficina de Planeación.

¹ El cuestionario contenía los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué significa la investigación para mí?
2. ¿Qué he aprendido del trabajo en grupo?
3. ¿Qué beneficios y desventajas he tenido por trabajar en grupo en lugar de trabajar individualmente?
4. ¿Qué limitaciones he enfrentado al participar en procesos de investigación, tanto individual como en grupo?
5. ¿Cuáles son mis deseos o aspiraciones frente a la investigación?
6. ¿Cómo podemos mejorar los procesos de investigación en Eafit?
7. ¿Qué balance hago al considerar mi experiencia en los proyectos en los que he participado?

² Este trabajo contó con los aportes de los Economistas Javier Santiago Ortiz, Sebastián Acevedo, Alberto Jaramillo y la autora; de la Contadora Pública, Natalia Serna; del Negociador Internacional, Iván Durán y de los estudiantes de Economía: Andrea Escobar, Santiago Alvarez y Andrés Giraldo.

como reflejo de la disparidad de experiencias académicas, laborales e investigativas de los interrogados.

Las preguntas del cuestionario pueden clasificarse en tres temas, el primero, relacionado con el significado de la investigación para el sujeto, incluidos los deseos y aspiraciones frente a la investigación y el balance de las experiencias adquiridas al participar en procesos de investigación. El segundo tema recoge las apreciaciones individuales sobre el trabajo de investigación como actividad colegiada: lo aprendido a través del trabajo en grupo, las ventajas, desventajas y limitaciones enfrentadas al interactuar en un equipo o grupo de investigación.

Como anexo, se encuentra un tercer tema, en el cual se exponen sugerencias para mejorar las actividades de investigación en la Universidad. Se hizo esta reordenación e interpretación de las respuestas, teniendo en cuenta que son diferentes en cada caso, en cuanto a extensión y enfoque, y se resaltaron elementos comunes encontrados en ellas para lograr una visión grupal.

I. LA INVESTIGACIÓN COMO PROYECTO DE VIDA

Dentro de las posibilidades que ofrece el mercado laboral, la vinculación a grupos de investigación y al desarrollo de proyectos constituye una elección interesante, dado su carácter dinámico, la infinidad de temas que se pueden cubrir, la posibilidad de interactuar con diversas personas y la constante renovación de conocimientos que aporta a quienes desempeñan labores en esta área.

A pesar de los prejuicios existentes, y de su reducida popularidad frente a otras actividades -más rutinarias pero en ocasiones mejor remuneradas-, la investigación es el mejor campo de acción para aquellos profesionales que constantemente se plantean interrogantes sobre la realidad imperante y tienen la vocación para dedicarse a resolverlos como una opción de vida.

En este apartado se presenta lo que ha significado para los miembros del equipo en cuestión el hecho de trabajar en proyectos de investigación, sus deseos o aspiraciones frente a este campo y el balance que pueden hacer luego de la experiencia adquirida. ¿Realmente sienten que el participar en proyectos de Investigación los convierte en investigadores? o, por el contrario, ¿está el ser (ontológico) separado del hacer (praxis)?

De acuerdo con las respuestas recibidas, la pregunta, “¿Qué significa la investigación para mi?” fue interpretada como un cuestionamiento sobre el *concepto general* de investigación y no como un significado personal del trabajo en Investigación como proyecto de vida. Se definió el proceso de investigación como “un acto de construcción...un proceso que implica el uso de un tiempo y de un espacio determinados...”; “un proceso de aprendizaje...”; una “actividad que permite descubrir, profundizar o analizar algún tema de interés...”; un proceso que “parte de una pregunta o serie de preguntas...plantear una hipótesis y validarla o rechazarla a partir de la aplicación de una metodología...”; en fin, un proceso que permite “dar respuesta a las inquietudes y problemas que se crean...” en el cual se busca escrutar, determinar, esclarecer y concluir determinadas características de un objeto de estudio...”.

Sólo una de las respuestas se centró en la elección de este campo como una opción laboral: "...en la investigación, más que en otras áreas de desempeño laboral, debe estar presente un genuino interés por su quehacer más allá de cualquier tipo de consideración monetaria...debe tener pasión por los interrogantes y las preguntas, debe ser un curioso nato que se formule preguntas sin cesar y trate de acercarse lo más posible a sus soluciones..."

Con respecto a la pregunta sobre los "deseos y aspiraciones frente a la investigación", se recibieron dos clases de respuestas: algunas sintetizan las expectativas de los interrogados frente a las actividades de investigación en la Universidad, mientras que otras respuestas muestran lo que a nivel personal esperan de la Investigación como opción laboral.

En el primer grupo de respuestas, se encuentran aquellos investigadores que esperan que la investigación "sea más reconocida y se destinen más esfuerzos para su desarrollo"; que "se posicione con más fuerza, que tenga más credibilidad, aceptación y respaldo..."; "...la Universidad debe recuperar su rumbo y tomar las riendas de la investigación...no sólo aquella que busca articular la relación universidad-empresa, sino de esa investigación que sólo busca ampliar las fronteras del conocimiento...". En un segundo grupo de respuestas, se encontraron elementos comunes, tales como profundizar en temas de interés, enriquecerse intelectualmente, adquirir una verdadera vocación de investigador, obtener más conocimientos, competencias y herramientas metodológicas, participar de más proyectos de investigación y proyectarse como docente-investigador.

El balance que presentan sobre su participación en proyectos de investigación es positivo. Algunos destacan el hecho de haber ejercido distintos roles en los estudios realizados (jefe, auxiliar, monitor), otros hacen énfasis en el aprendizaje de métodos, en la formación y las herramientas adquiridas, en la experiencia acumulada a través del trabajo desarrollado en las investigaciones.

A pesar de que los interrogados muestran una actitud positiva frente al trabajo en investigación y en algunos casos plantean abiertamente estar interesados en continuar capacitándose para proyectar su carrera como investigador-docente, no es claro si sienten un verdadero compromiso hacia el proceso de investigación. Esto se refleja en algunas respuestas, en las que no se ofrece una opinión personal, sino definiciones generales o descripciones de lo que sucede con respecto a la investigación, por fuera del sujeto-investigador. Queda en duda si aún no se sienten lo suficientemente comprometidos con el trabajo en investigación, o si consideran que no cuentan con las suficientes herramientas (teóricas, metodológicas, matemáticas) para considerarse a sí mismos investigadores, aunque esa sea la labor que están ejerciendo.

2. VENTAJAS, DESVENTAJAS Y LIMITACIONES DEL TRABAJO EN EQUIPO

El proceso de investigación requiere en gran medida del trabajo conjunto de profesionales con fortalezas en varias disciplinas, quienes ejecutan las diferentes tareas con las cuales se va construyendo poco a poco el conocimiento. El sujeto investigador, además de estar en capacidad de trabajar en forma individual, debe ser consciente de que su labor no es aislada; antes bien, ésta constituye una parte importante del proyecto final y por tanto debe interactuar con los otros miembros del equipo de trabajo. Cabe esperar que el producto final de estas sinergias supere las subjetividades y se convierta en una objetividad colectiva.

A los miembros del equipo se les preguntó sobre lo que han aprendido del trabajo en grupo, las ventajas y desventajas que han encontrado en este tipo de trabajo, así como las limitaciones que han experimentado en la realización colectiva de proyectos de investigación.

En sus respuestas, destacan las bondades de establecer relaciones con otras personas, para intercambiar y compartir conocimientos, para pedir opiniones, recomendaciones y críticas sobre el trabajo individual realizado, para planear, distribuir tareas y hacer una periódica retroalimentación del proyecto adelantado. Plantean que del trabajo en grupo se deriva un aprendizaje relacionado con el proyecto mismo (de los métodos, las fortalezas académicas y las ideas de otros) y también un aprendizaje relacionado con el hecho de convivir con otras personas (a compartir, a aceptar críticas, a ceder, a escuchar diferentes opiniones). Para algunos es importante aprender a tener paciencia "...porque el trabajo en grupo también lleva a compartir el aprendizaje de los errores cometidos y a que las tareas o los resultados no están inmediatamente, sino cuando se pueden hacer completamente bien...". Igualmente, reconocen la importancia para el grupo de un coordinador o director, que oriente permanentemente la actividad individual para transformarla en colectiva: "...Lo primero que se aprende del trabajo en grupo es la importancia de la labor del coordinador, para evitar que todo el equipo se pierda y para lograr que todos los miembros tengan claridad sobre lo que se investiga y por qué se investiga..."

Las ventajas y desventajas del trabajo en equipo, identificadas por los investigadores, tienen una estrecha relación con lo experimentado en los procesos de investigación en los cuales han estado involucrados. Entre las ventajas reconocen el hecho de aprender a manejar el tiempo apropiadamente, a realizar las tareas en forma sincronizada para no entorpecer la labor de otros, a interactuar con otras personas y aprender de ellas: "...los aportes que cada integrante realiza y que enriquecen el proceso investigativo..."; "...la colaboración que es empleada para cubrir más áreas de interés, para hacer más ágilmente todos esos pequeños procedimientos de la investigación..."; "...se amplía el espectro de posibilidades a la hora de crear algo nuevo y el flujo de ideas se vuelve más dinámico..."

Por otra parte, las desventajas asociadas al trabajo grupal son identificadas por uno de los investigadores más bien como "ineficiencias en la combinación del trabajo grupal con el individual". Se presentan

situaciones que eventualmente resultan perjudiciales pero que pueden ser manejadas, por ejemplo, la falta de coordinación para realizar las tareas y para el manejo del tiempo, dificultades para sincronizar los esfuerzos hacia un mismo objetivo, poca tolerancia hacia los errores, demoras en la toma de algunas decisiones, la manipulación de los datos por varias personas, así como reuniones muy periódicas que pueden resultar improductivas si los integrantes se desvían del tema en cuestión, pero que pueden manejarse de forma más eficiente aprovechando los medios electrónicos y los encuentros breves con pocos miembros para discutir sobre asuntos puntuales de manera más eficiente. Algunos afirman no encontrar desventajas en el trabajo grupal requerido en un proyecto.

Las limitaciones a las que se han enfrentado al participar en procesos de investigación a nivel individual, han sido en parte producto de vacíos en cuanto a la formación profesional, los cuales se hacen evidentes cuando se aborda un nuevo tema, pero que en la marcha pueden ir resolviéndose, igualmente, "...el estilo de trabajo personal, los sesgos por los intereses personales y, factiblemente, el tipo de tareas que se ejecutan..."; "...la falta de continuidad de los proyectos..."; el hecho de "...realizar un mayor número de actividades operativas que podrían ser delegadas..."; y, en ocasiones, el difícil acceso a las fuentes de información para desarrollar la labor. En cuanto a las limitaciones que el trabajo grupal genera, se destacan "...la escasez de recursos físicos"; "la supeditación al gusto y criterio del grupo el avance en cualquier proyecto..."; "el predominio de un punto de vista"; en ocasiones, "...se reconoce que no se transmite la información completa a los demás miembros del grupo, lo que provoca ciertas discusiones o preguntas...".

El siguiente planteamiento resulta interesante porque resume la importancia del trabajo en equipo: "No se puede caer en el extremo de hacer del proyecto de investigación un mosaico de esfuerzos individuales y desconectados, que sólo se agrupan en un informe y que no representan la consolidación del grupo...el grupo siempre debe estar presente, respetando las áreas donde es mejor que pocas personas intervengan, pero debe crear una inteligencia común, que ayude a mejorar los procesos y los resultados...".

Sin embargo, algunas respuestas no muestran una posición personal frente a la experiencia del trabajo en grupo, lo aprendido, las ventajas, desventajas y limitaciones, sino que plantean situaciones que eventualmente pueden ocurrir al trabajar en equipo, y no es claro si han sucedido en el equipo para el cual trabajan. Esto genera nuevos interrogantes: ¿Existe en los miembros una conciencia de grupo?, ¿Existe sentido de pertenencia hacia el grupo para el cual trabajan?, ¿O sólo se dedican a responder puntualmente a las tareas asignadas?.

3. CONCLUSIONES

Las respuestas al cuestionario propuesto a los miembros del grupo no permitieron, en todos los casos, apreciar el verdadero significado que para ellos tiene el hecho de trabajar en procesos de investigación, y el hecho de que este trabajo en gran parte es un proceso colectivo. Si bien algunos plantean abiertamente sus aspiraciones de proyectarse como futuros investigadores-docentes y exponen sus planes concretos para lograrlo, posiblemente algunos aún no tienen una posición clara al respecto, tal vez por factores como la juventud y el carácter de estudiantes de otros, lo cual puede significar para éstos últimos enfrentarse al conflicto que significa hacer una elección laboral sobre su desempeño profesional futuro.

Frente al trabajo en equipo, aunque los investigadores muestran una actitud positiva, destacando la posibilidad de interactuar con otras personas y aprender de ellas, las respuestas no dejan muy claro si actualmente se sienten realmente parte del equipo de trabajo dentro del cual investigan. Reconocen que el trabajo en grupo no está exento de problemas de coordinación, de manejo de información y de tiempo, de opiniones encontradas entre los miembros, y aportan sugerencias para el manejo de estas situaciones en general, pero no todos aportan soluciones para el grupo al cual pertenecen; incluso algunas respuestas se enfocaron hacia la situación de la investigación en la Universidad, y en el país y dejaron de lado las impresiones personales sobre el tema.

No siempre es fácil generar sinergias y sentido de pertenencia al interior de un grupo de investigación, a pesar de que todos desarrollen sus tareas sincronizadamente. Para lograrlo, cada miembro debe fijar primero su posición personal frente a la labor investigativa y frente al grupo con el cual está construyendo conocimiento para posibilitar la creación de una conciencia de grupo.

Cabe una última reflexión: los grupos de investigación no pueden ser simples sumatorias de intereses individuales, ni equipos cooperativos para realizar un proyecto específico; tienen que ser el fruto de una sinergia profunda, y no de una simple sinestesia, que lleve a construir una intersubjetividad colectiva, caracterizada no sólo por la coordinación de actividades sino, especialmente, por la capacidad de autocrítica frente al objeto de estudio elegido, frente a los proyectos abordados, y frente al compromiso con la actividad de investigación misma.

En la medida en que un grupo de investigación, y sus integrantes como individuos investigadores, sean capaces de autoevaluar su quehacer, el colectivo comenzará tener vida propia como conjunto de subjetividades objetivadas en una intersubjetividad grupal, que articula e integra a todos sus miembros.

ANEXO: SUGERENCIAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN EN EAFIT

Después de trabajar en distintos proyectos de investigación, es posible hacer algunas recomendaciones sobre cómo mejorar estos procesos en la Universidad. Una sugerencia hecha por la mayor parte de los investigadores fue la motivación a los estudiantes para que desde los primeros semestres se interesen en la investigación como una forma de proyectar su carrera profesional. Esto puede lograrse, mediante la consolidación de Semilleros de Investigación, el empleo la plataforma “Eafit Interactiva”, a través de la cual se pueden ofrecer módulos sobre el tema y la vinculación de Microproyectos de Investigación realizados en distintas asignaturas a los grupos de investigación de la Universidad. Es necesario crear una verdadera vocación investigativa de modo que este tipo de trabajo no se convierta en una especie de refugio al desempleo para los recién egresados.

Se propuso asignar mayores recursos para el fortalecimiento de la investigación en la Universidad. Es importante exigir un mayor compromiso con esta actividad, procurando la continuidad en los grupos y logrando interacciones entre ellos, mediante la promoción y el impulso a proyectos de investigación realizados en forma conjunta por grupos que compartan alguna similitud en sus áreas de estudio.

Finalmente, se planteó generar una estructura administrativa que contemple la posibilidad de realizar investigaciones con profesores de otras universidades del mundo, definiendo políticas de coautoría y de pasantías para los profesores participantes. Igualmente, promover la publicación de artículos en inglés o al menos, que de los informes de investigación, los grupos deban entregar una copia en inglés, para lograr una mayor proyección internacional de las investigaciones realizadas en EAFIT.

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.* *

La conversación que da origen a lo que hoy día se refiere como “Semillero de Investigación” se inicia con la Misión de Sabios: Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, instalada en 1993 con el fin de proponer las bases para una transformación de carácter educativo. En su informe “Colombia: al Filo de la Oportunidad”, presentado en 1994, la Misión hizo dos recomendaciones explícitas con referencia al tema de formación de una nueva capacidad y competencia científica en Colombia. “La primera, es el desarrollo de un nuevo programa de educación general que hemos llamado *Cosmología* y que abarcará los doce años de enseñanza escolar. Este programa tendrá como fin enseñar a los jóvenes a pensar conceptualmente con base en un conocimiento global que les permita adquirir la agilidad intelectual que deben tener en la Colombia del siglo XXI. La segunda, el desarrollo de un programa de formación y capacitación en ciencia y tecnología para generar los 36.000 científicos y técnicos que

requiere el país con el fin de acelerar su desarrollo económico y social.” En 1997, Colciencias realizó un proyecto, liderado por la doctora Ángela Restrepo Moreno, por entonces directora de la CIB (Corporación de Investigaciones Biológicas) y quien había integrado la Misión de Sabios, con el propósito de establecer los elementos esenciales que permitieran identificar, entre los jóvenes, a los investigadores promisorios. Este proyecto constituiría el punto de partida para la creación, por parte de Colciencias, del programa de Jóvenes Investigadores bajo el cual profesionales recién graduados que han mostrado su potencial de investigadores se están formando hoy día a través de su participación directa en las actividades que realiza el grupo de investigación que los acoge.

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 066 - octubre de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

El tema de la formación de una nueva generación de investigadores es debatido recurrentemente en diversos escenarios y contextos del ámbito Universitario. Hace parte de la conversación sobre la dinámica de participación de los estudiantes en los grupos de investigación. Ha sido planteado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) como una de las características esenciales de la investigación denominada “investigación formativa”. Ha servido como referencia para el proceso de constitución de diferentes figuras grupales con el propósito de iniciarse en actividades de investigación tales como grupos de estudio, grupos de interés, células de investigación y semilleros de investigación. De estas y otras variantes, la que alcanza hoy día un mayor reconocimiento es la de Semillero de Investigación, figura que se ha venido instalando en los ámbitos universitarios colombianos desde 1998 cuando se realizó el 1º Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación en Manizales con el propósito de propiciar un intercambio de experiencias investigativas y formativas. Posteriormente se realizarían otros tres encuentros nacionales y un encuentro regional sobre el tema resultando de este ejercicio la creación de la Red COLSI – Red Colombiana de Semilleros de Investigación, constituida en el Tercer Encuentro Nacional en el 2000 y en la cual la Universidad ha participado.

Está claro que el tema no es nuevo y amplias han sido las discusiones sobre el mismo en los diversos encuentros realizados a propósito, pero, aún así, hoy día son muchas las preguntas e inquietudes que rondan sobre lo que son y no son los semilleros de investigación, sobre sus objetivos y su alcance. El concepto como tal se plantea en una frontera borrosa que comprende desde los grupos de interés o grupos de estudio hasta los semilleros de investigación propiamente dichos. En este sentido un Semillero de Investigación normalmente se define como una comunidad de aprendizaje donde confluyen estudiantes y profesores con el propósito de construir espacios de trabajo académico-investigativo que contribuyan a fortalecer los procesos de formación de competencias en investigación de los jóvenes que participan en las actividades del grupo. A diferencia del grupo de investigación que se configura formalmente en razón a un plan de acción concreto y a los resultados tangibles y verificables resultado de la ejecución del mismo, el semillero de investigación tiene normalmente un origen espontáneo y define sus propias dinámicas, usualmente variadas, siendo su principal propósito la inmersión de sus integrantes en un proceso conversacional permanente sobre el quehacer investigativo esperando como resultado el fortalecimiento de las competencias investigativas en cada uno de sus integrantes.

Se constituye este proceso conversacional en el eje y fundamento para la configuración y fortalecimiento de un sistema de semillero de investigación en Eafit, el cual ha existido a la fecha de manera velada y latente. Sin que lo sea de carácter exclusivo, proponemos que dicha conversación sea iniciada en el seno de cada uno de los grupos de investigación o unidades académicas y liderada por alguno de sus integrantes, ya sea el líder mismo del grupo o cualesquiera otro de sus integrantes, profesor o estudiante. Conversación que puede ampliarse en cualquier momento, cuando sus integrantes lo consideren más oportuno, al círculo de varios semilleros de investigación, y así sucesivamente, hasta alcanzar un ámbito más amplio mediante la realización de algún tipo de evento en el cual se haga una puesta en común, de manera colectiva, sobre las diversas dinámicas e inquietudes acometidas y afrontadas por parte de cada uno de los semilleros constituidos alrededor de los grupos de investigación o unidades académicas. Puede ser que la idea parezca un poco romántica o ilusa pero tiene sus raíces en el principio fundamental de que la realidad se construye en la conversación que permanentemente

estamos realizando con el otro. Podrán ser conversaciones sobre las actividades académicas y de investigación propiamente dichas, pero, además, y lo más importante, deberán ser conversaciones que vayan más allá de la tecnicidad de los proyectos para considerar, partiendo de la toma de conciencia del sentido, significado y alcance del grupo y pasando por el reconocimiento del otro en ese colectivo, a reflexiones sobre la pregunta, los problemas, la naturaleza y sentido de la ciencia y del conocimiento enmarcados todos estos elementos en la realidad a la cual todos nos debemos.

En conclusión, se trata de reafirmar, mediante su operacionalización en Eafit, la figura de Semillero de investigación como una unidad organizacional que se espera contribuya de manera significativa al proceso de formación y capacitación en ciencia de la nueva generación de profesionales y científicos que el país requiere con urgencia.

CUADRO 1. Grupos de Investigación a 2004

El cuadro 1 muestra la relación de los 36 grupos actualmente constituidos. Se resaltan allí los 28 grupos reconocidos por COLCIENCIAS. Más que crecer en número, el principal reto es el de fortalecer los existentes y en particular buscar el reconocimiento de un mayor número de ellos. Su consolidación se dará en tanto aumente su capacidad de acción en la producción de resultados, se configure una continuidad en sus líneas de trabajo y se fortalezca, de manera especial, en cantidad y calidad el equipo humano que los integra.

	Nombre	Coordinador	Año de creación	Líneas de investigación	Integrantes	Proyectos realizados
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN						
1	Gerencia en Colombia	Francisco López Gallego	1997	4	15	12
2	Grupo de historia empresarial	Juan Carlos López Díez	1999	1	5	1
3	Finanzas y banca	Cecilia Maya Ochoa	1999	4	21	20
4	Grupo de estudios de mercadeo	Yaromir Muñoz Molina	1998	4	7	10
5	Grupo de estudios en economía y empresa	Alberto Jaramillo	1996	2	26	34
6	Estudios sectoriales y territoriales	Marleny Cardona Acevedo	2001	4	7	6
7	Grupo de estudios en microeconomía aplicada	Gustavo López Álvarez	2001	2	9	3
8	Grupo de estudios empresariales y desarrollo económico - GEDE (U. de A. - EAFIT)	Jorge Mesa Cano	2001	5	12	10
ESCUELA DE INGENIERÍA						
1	Área de ciencias del mar	Juan Darío Restrepo Ángel	1996	2	6	13
2	Geología ambiental e Ing. Sísmica	Michel Hermelín Arboux	1989	3	18	43
3	GIPAB*	Édison Gil Pavas	2000	4	16	9
4	Grupo de inv. Ingeniería Producción	Jaime Alberto Bermúdez Á.	1996	6	16	15
5	Informática educativa	Claudia María Zea Restrepo	1985	7	22	30
6	Realidad virtual	Helmuth Trefftz Gómez	1996	4	13	15
7	Ingeniería de software	Raquel Anaya de Páez	1999	4	8	3
8	GIRSD**	Edwin Montoya Múnera	1998	6	16	12
9	GEMI – grupo de estudios de mantenimiento industrial	Luis Alberto Mora Gutiérrez	2000	3	7	4
10	Laboratorio de CAD/CAM/CAE	Oscar Ruiz Salguero	1996	2	9	13
11	Grupo de investigación en bioingeniería EAFIT-CES	Uriel Zapata Múnera	1999	4	21	21
12	Mecatrónica y diseño de máquinas	Iván Darío Arango López	1996	9	5	2
13	Grupo en Gestión de la Construcción	Luis Fernando Botero Botero	2001	1	10	3
14	Grupo de Investigación en gestión de Producción y Logística	Carlos Alberto Castro Z.	2004	1	5	1

	Nombre	Coordinador	Año de creación	Líneas de investigación	Integrantes	Proyectos realizados
ESCUELA DE CIENCIAS Y HUMANIDADES						
1	Sistemas de control digital	Carlos Mario Vélez Sánchez	2000	4	7	3
2	Lógica y computación	Andrés Sicard Ramírez	1997	4	18	10
3	Óptica aplicada	Luciano Ángel Toro	1993	4	6	6
4	Ecuaciones diferenciales	Jorge Iván Castaño Bedoya	1999	5	17	17
5	Procesos estocásticos	Gustavo Antonio Mejía Q.	2002	2	6	2
6	Análisis funcional	Gerardo Iván Arango O.	1999	2	10	7
7	Educación matemática e historia (U. de A. – EAFIT)	Pedro Vicente Esteban D.	1997	3	5	8
8	Topología y geometría	Carlos Cadavid Moreno	2002	2	2	1
9	Estudios culturales	Cruz Elena Espinal Pérez	1998	3	9	10
10	Electromagnetismo aplicado	José Ignacio Marulanda B.	2000	1	3	1
ESCUELA DE DERECHO						
1	Derecho y poder	Mario Alberto Montoya B.	2000	4	3	1
2	Grupo de estudios penales EAFIT	Juan Oberto Sotomayor A.	1996	5	12	20
CENTRO DE IDIOMAS						
1	Grupo de investigación – Centro de Idiomas	Ana Patricia Muñoz R.	1996	1	6	4
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ESTUDIANTIL						
1	Relación entre Desarrollo Estudiantil y los procesos de enseñanza aprendizaje	Jeannette Lerner Matiz	1996	1	5	4

Los grupos resaltados corresponden a los grupos reconocidos por COLCIENCIAS.

* Grupo de investigación en procesos ambientales y biotecnológicos.

** Grupo de investigación en redes y sistemas distribuidos.



5.

DE LOS RESULTADOS Y LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LOS MISMOS

Siempre será oportuno preguntar cuáles son las salidas del sistema de investigación, si no, ¿por qué y para qué se investiga? Ya se elaboraba en las secciones iniciales de este documento sobre la importancia de la investigación y como la misma se sustenta en tanto los resultados tengan sentido, es decir sean pertinentes.

Se presentan entonces, alrededor del tema, varias reflexiones que tienen que ver con los resultados de la investigación y su apropiación social y en general con lo que se denomina el Contrato Social de Ciencia y Tecnología. Al final, se presenta una relación resumida de los principales resultados de investigación obtenidos en EAFIT en el 2003.

En el documento sobre la apropiación social de los resultados de investigación, también, a manera de muestra, se presenta una elaboración más detallada sobre el impacto de algunos de estos resultados y de las actividades y proyectos allí relacionados.

La perspectiva es favorable, más aun si se considera la manera como viene aumentando en cantidad y calidad el número de los proyectos y en general de las actividades que se vienen realizando en asocio con entidades empresariales y/o gubernamentales.

DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.**

La universidad, conforme a su origen, quehacer e historia, ha configurado sus propios mecanismos de creación, apropiación y divulgación del conocimiento. En las universidades profesionalizantes esta actividad se inclina más a la divulgación que a la creación, y en las universidades investigativas el peso de la balanza se funda en una tarea por excelencia creativa. En nuestro caso, y de manera integral, hemos adoptado un modelo bimodal que propende por una buena formación de sus egresados y una decidida inserción de la institución en la denominada sociedad del conocimiento, apoyándose en ambos casos en los resultados de su actividad investigativa. Se trata entonces de entender, de un lado, el deber ser de estos resultados de la investigación en el contexto de los procesos de formación y, de otro lado, su sentido en el ámbito social que nos acoge; mientras aquellos apuntan a lo que hoy es referido en los medios académicos como investigación formativa, los segundos a lo que tradicionalmente se ha conocido como investigación propiamente dicha.

La caracterización de los resultados asociados a la actividad de investigación formativa pasa por la pregunta sobre el tipo de profesional que egresa de nuestras aulas. ¿Qué competencias investigativas adquiere una persona que ha participado en procesos de investigación formativa? En lo esencial, diríamos que este sujeto, además de adquirir conocimientos, ha de estar habitado por la pregunta como fundamento de su quehacer profesional, de suerte que al intentar dar respuesta a las preguntas que llegue a plantearse sobre su entorno sea capaz de utilizar, por lo menos, una batería de herramientas investigativas formales básicas para acometer las posibles respuestas y soluciones a dichas preguntas. Para ello, en el entorno académico, estas competencias se construyen en tanto se concretan acciones, logros y resultados que configuran y fortalecen el sistema de investigación propiamente dicho. Entre otros, el sistema de investigación formativa, en el

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 069 - abril de 2004.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

contexto del pregrado, considera entonces, además de la actividad investigativa que se pueda desarrollar directamente desde el aula, los proyectos de curso y los proyectos de grado que debidamente articulados pueden muy bien derivar hacia la configuración, en primera instancia, de grupos de interés y, posteriormente, de semilleros de investigación. En posgrado, esta articulación pasa por mecanismos aún más finos en donde los trabajos de grado de posgrado deben conducir necesariamente al fortalecimiento de los grupos de investigación, pilares fundamentales de su estructura.

En resumen, en el contexto de la investigación formativa, como bien lo anuncia el término, la pregunta por los resultados de investigación pasa ante todo por los procesos mismos de formación: en pregrado, de unas competencias investigativas básicas y en posgrado, por la formación de investigadores, soportadas, en ambos casos, por las debidas estructuras organizacionales que propician un adecuado desarrollo de las respectivas actividades en el nivel que les corresponde. Al hablar entonces de resultados de investigación estaremos preguntando por el número y calidad de los proyectos de grado desarrollados por los discentes, por los grupos de interés, semilleros y grupos de investigación resultantes, por los cursos y programas académicos articulados alrededor del quehacer investigativo y, sobre todo, por las competencias y niveles de formación en investigación adquiridos por unos y otros, profesionales egresados de los programas de pregrado y graduandos de los programas de posgrado.

La caracterización de los resultados asociados a la actividad de investigación propiamente dicha se da en el sentido tradicional de los logros que efectivamente puedan ser categorizados como creación de nuevo conocimiento. En primera instancia corresponde al espectro que va desde la producción de lo que se conoce como materia gris hasta las publicaciones de artículos en revistas especializadas indexadas. Un segundo nivel considera productos tangibles que, tomando la forma inicial de prototipos, derivan en productos comerciales que pasan por el proceso de registro de la respectiva patente en las posibles variantes de modelo de utilidad o de invención propiamente dicha. Ya sea en la forma de producción escrita o en el formato de productos o soluciones concretas, finalmente habrá que preguntar por la apropiación social que se haga de este nuevo conocimiento, apropiación que puede concretarse de varias maneras: incorporando el nuevo producto al conjunto de objetos ya existentes; apropiando nuevas metodologías, procesos o soluciones directamente en el contexto social a través de servicios técnicos, servicios de asesoría, servicios de consultoría y proyectos sociales de investigación-acción; o simplemente haciendo público ese nuevo conocimiento de tal manera que otros puedan hacer una posterior apropiación social del mismo. En últimas se trata de las soluciones y transformaciones sociales a las que efectivamente contribuye ese nuevo conocimiento y las mejores condiciones de vida que puedan resultar del mismo.

Más allá de los resultados en el papel y en el formato de objetos, los resultados de investigación adquieren su sentido integral en la medida en que los procesos asociados contribuyen al desarrollo y a la consolidación del sistema de investigación. Se trata, en últimas, de la construcción de una capacidad investigativa que contribuya efectivamente al desarrollo de una sociedad del conocimiento y, de manera

relacionada, a unas mejores condiciones de vida para la misma. Ésta se funda en los procesos inherentes que hay de creación de capacidades alrededor de la actividad investigativa que desarrollan los grupos de investigación, unidades básicas del sistema, extendida luego a las redes de grupos y centros de investigación y a aquellas unidades sociales de tipo gubernamental y/o empresarial que o bien demandan directamente resultados de investigación o que potencialmente pueden ayudar a canalizar su apropiación social. En otras palabras, una *poiesis* social en donde la debida articulación de esquemas organizacionales y redes conversacionales define y conforma nuevas estructuras que en su quehacer y en su conjunto configuran la denominada sociedad del conocimiento. En este sentido el reto para la universidad es contribuir a la configuración de una sociedad tal que, luego de aprehender su papel como creadora de conocimiento, logre efectivamente y de manera natural, crear los tipos de resultados de investigación atrás descritos: formar profesionales con competencias investigativas, formar investigadores, construir comunidad académica y crear productos y soluciones en todo el espectro del conocimiento social y científico.

CONTRATO SOCIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA*

Por Félix Londoño G.**

El planteamiento de un “Contrato Social de Ciencia y Tecnología”, referido en la declaración de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia realizada en Budapest en 1999, y considerado recientemente en el simposio internacional que sobre el tema realizó la Universidad de Antioquia, presupone una redefinición de la relación de la sociedad con la ciencia bajo un nuevo marco de compromisos y obligaciones de los actores sociales que participan y contribuyen al desarrollo de la misma.

El contrato, en sí mismo, no es algo nuevo, de hecho siempre ha existido una determinada relación entre ciencia y sociedad, pero ésta se reconfigura en su transcurrir histórico. El proceso de hacer ciencia avanza de tal manera que en su relación con la sociedad, ésta reclama cada vez más los resultados que aquella genera.

El ser humano comenzó indagando por el mundo, tratando de entender su propia esencia y razón de ser en un universo que aún hoy le es bastante desconocido. Gradualmente, además de hacer ciencia con el propósito de conocer el

mundo que le rodeaba, procedió a intervenirlo y a modificarlo haciendo uso de los resultados de su que hacer científico. Hoy día, está claro que en buena parte de la actividad científica el ser humano está tan ocupado en ver como transforma el mundo como lo puede estar en entenderlo.

Esta dicotomía, que no es excluyente, define las vertientes difusas entre hacer ciencia básica y hacer ciencia aplicada. Define también las fronteras entre el espíritu libre de la ciencia por la ciencia y el espíritu subyugado de la ciencia al servicio de la sociedad, razón por la cual, bajo el argumento del bienestar de la humanidad, la sociedad reclama de la ciencia una pertinencia que contribuya al logro del mismo.

Cuando se pregunta por la caracterización de la relación entre la sociedad y la ciencia, se encuentra que, aún en el caso de la ciencia

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 063 - junio de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

aplicada, la misma ha sido una relación entre actores distantes. Los científicos hacen su ciencia y, en el mejor de los casos, ésta se traduce en productos que luego son aprovechados por la sociedad. La sociedad como tal no se ve participando como un actor consciente y comprometido en el proceso de hacer ciencia.

Una reconfiguración del “Contrato Social en Ciencia y Tecnología” reclama que los actores del mismo se involucren más directamente en el que hacer científico, a tal punto que hasta para el ciudadano común su percepción sobre la ciencia sea algo connatural a su propia condición humana. Esto implica una mayor sensibilidad social sobre la ciencia, el que se dé una desmitificación de la ciencia y del científico, el que el ciudadano sea por lo menos consciente de sus consecuencias, y supone, además que, más que flujos de información o de objetos entre los actores, se constituya una red de interacciones basada en un compromiso definido por parte de cada uno de ellos. Se trata de fundar un nuevo esquema de relaciones fundamentales entre los actores llamados a intervenir en la tarea de hacer ciencia para que cada uno de ellos desarrolle el papel protagónico que le corresponde en su compromiso de hacer de la ciencia un proyecto de construcción colectiva que efectivamente contribuya al bienestar de la humanidad.

La Universidad Colombiana ha sido fundada bajo un modelo esencialmente profesionalizante y en los últimos años ha comenzado a transformarse en parte hacia un modelo de universidad investigativa. Con esta historia, la universidad se ha ocupado de formar profesionales y bajo el modelo investigativo en ciernes, se inicia en la tarea de formar profesionales con competencias investigativas y de formar investigadores propiamente dichos. Como en el caso de la universidad, cabe entonces preguntar por el modelo y el panorama de las obligaciones por las que debería responder cada uno de los actores en el marco de redefinición del contrato social de ciencia y tecnología en perspectiva de construcción.

El modelo universitario ha comenzado a configurarse alrededor de unidades organizativas denominadas grupos de investigación que encuentran en la Universidad su habitat natural. Desde su misma definición/concepción de existencia se plantea que dichas unidades existen en tanto posean un plan de acción y produzcan resultados tangibles y verificables. Estos resultados se han planteado en las siguientes tres categorías: Productos de nuevo conocimiento que regularmente se materializan a través de la publicación de los mismos; productos relacionados con la formación de investigadores ya sea vía la realización de sus trabajos de grado o vía la creación de nuevas actividades de posgrado; productos que conducen directamente a una apropiación social del conocimiento. Bajo esta perspectiva, la Universidad genera unos productos que resultan de la investigación, los cuales en parte apropia y en parte revierte en forma directa a la sociedad. El eje continúa siendo, en las primeras etapas de configuración del modelo, el fortalecimiento de sus procesos de formación de profesionales, eje que gradualmente se ira orientando hacia las otras vertientes: la de formación de profesionales con competencias investigativas, la de formación de investigadores, la participación en las comunidades de conocimiento y la entrega de productos tangibles útiles a la sociedad. Estos últimos en un rango tan

amplio como el de modelos que transforman la sociedad misma hasta productos tangibles en la forma de prototipos susceptibles de convertirse en productos comerciales. Bajo este esquema, el desarrollo de la ciencia en la universidad ha estado limitado a la generación de resultados de investigación que luego son apropiados por la sociedad.

Para ampliar el modelo de tal manera que la ciencia pase de ser algo exclusivo de la universidad a algo connatural a la sociedad misma, las relaciones y acciones entre los actores con referencia al hacer ciencia deben ser en todos los casos de un mayor compromiso y participación. El punto de partida para el nuevo contrato es el supuesto de que la ciencia debe ser resultado de una construcción colectiva. Una forma de realizarlo es adoptando el esquema de redes, que de hecho está implícitamente planteado bajo el modelo de los grupos de investigación. En este modelo la red estaría constituida en sus nodos de interrelación por cada uno de los actores sociales llamados a hacer parte de la misma.

Se trata por tanto de considerar un modelo de red bajo el cual el contrato social, más allá de definir flujos de información o de objetos entre los nodos, define interfaces e interacciones entre ellos. Aunque el modelo está por ser construido, ya se perfilan algunos de sus componentes. Entre las universidades y las empresas ya comienzan a darse interacciones vía interfaces como los centros de desarrollo tecnológico y las incubadoras de empresas de base tecnológica. De la misma manera los planteamientos que se vienen haciendo sobre el tema de regionalización de la ciencia indudablemente han de conducir a la configuración de unas nuevas redes de interacción entre los actores del sistema.

La necesidad de pensar un modelo que tome como punto de partida el hecho de que la ciencia es una construcción colectiva reclama, para su construcción, el compromiso de todos los actores como comunidad inmersa y comprometida en hacer ciencia, construir comunidades de conocimiento y propender porque sus resultados contribuyan a la construcción de un mundo más equitativo, próspero y sostenible.

APROPIACIÓN SOCIAL DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN*

Por Félix Londoño G.* *

En los últimos años la estructuración del sistema nacional de investigación se está articulando mediante la consolidación de los grupos de investigación, movida, en parte, por las convocatorias que COLCIENCIAS ha realizado para establecer el escalafonamiento de los mismos.

En este proceso COLCIENCIAS ha venido refinando el concepto de Grupo de Investigación científica o tecnológica y en la actualidad define el mismo en los siguientes términos: “El conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. “ Se señala también como parte de la definición: “Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.” Las categorías generales de los

resultados de investigación son: Productos de nuevo conocimiento que regularmente se materializan a través de la publicación de los mismos; productos relacionados con la formación de investigadores ya sea vía la realización de sus trabajos de grado o vía la creación de nuevas actividades de posgrado; productos que conducen directamente a una apropiación social del conocimiento.

La Universidad EAFIT cuenta en la actualidad con 36 grupos de investigación, los cuales vienen contribuyendo regularmente con resultados de investigación en las tres categorías enunciadas anteriormente. Ya es significativo el número de artículos y ponencias publicadas a la fecha como productos de nuevo conocimiento. Igualmente, empiezan a ser visibles los resultados de investigación asociados con procesos de formación a nivel de pregrado y de posgrado, tanto en lo que se refiere a la realización de los trabajos de grado como en lo

* Publicado inicialmente en El Eafitense No. 062 - mayo de 2003.

** Director de Investigación y Docencia, Universidad EAFIT.

referente con la creación y consolidación de nuevos programas académicos, especialmente a nivel de posgrado. Como el reto es generar, además de estos resultados, productos que conduzcan a una apropiación social de los mismos, presentamos los esfuerzos y logros más significativos que en este sentido han obtenido algunos de los grupos de investigación de EAFIT.

En el área de ingeniería de procesos se ha venido desarrollando desde 1997 una serie de proyectos de investigación bajo la denominación de *investigación y desarrollo de productos* que, en primera instancia, se propuso la construcción de varios de los equipos requeridos para la infraestructura de laboratorios de ingeniería de procesos. Una vez conseguido este primer propósito se planteó como objetivo el desarrollar por año por lo menos cinco productos, con valor agregado, con miras a una eventual comercialización de los mismos. A la fecha, entre otros, se han desarrollado: Pectinas a partir de la cáscara de naranja; aceite esencial de naranja para perfumería y repelente; colorante del achote; briquetas a partir de aserrín de madera; y repelentes para animales domésticos a partir del ají.

En 1993 nace en EAFIT *el Proyecto Conexiones* como una iniciativa orientada a incorporar significativamente el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en las aulas de clase, en instituciones educativas tanto públicas como privadas, así como rurales y urbanas. Hoy, después de una trayectoria de 10 años, Conexiones ha participado en un proceso de innovación educativa con el Modelo desarrollado por el proyecto en más de 80 centros educativos del país ubicados en los departamentos de Antioquia, Santander, Valle del Cauca, Atlántico, Bolívar y Caldas. En este esfuerzo se han capacitado unos 1.800 docentes y se han creado 60 clubes de informática que en su conjunto han permitido impactar una población de aproximadamente 11.700 niños, niñas y jóvenes de las instituciones educativas.

Considerando los enormes avances de la ingeniería sísmica se ha encontrado oportuno realizar, utilizando el conocimiento científico actual del fenómeno sísmico, una evaluación más precisa de los riesgos reales a los que están expuestas las compañías aseguradoras y sus clientes, los tomadores de seguros. Con tal propósito, EAFIT y la firma consultora INTEGRAL S.A., sumando sus fortalezas en el área y con el apoyo de COLCIENCIAS en una etapa inicial, procedieron al desarrollo de *Un modelo y de una herramienta informática para la evaluación del riesgo sísmico con fines de seguros, RISS*. Hoy día el modelo y la herramienta son una realidad y ya se ha iniciado una primera etapa de aprovechamiento y comercialización de los productos obtenidos.

El grupo de investigación en bioingeniería, en el que vienen participando EAFIT, el CES, la Universidad de Antioquia y la Universidad de Baylor en Texas con el apoyo de COLCIENCIAS, ha trabajado recientemente en la solución de problemas craneofaciales alrededor de los proyectos de investigación *Eficiencia Masticatoria y Evaluación de una Mentonera* los cuales han generado como resultado respectivamente prototipos de un “gnatodinamometro” y “sistema estandarizado para radiografías oclusales”, productos ambos que se encuentran en proceso de refinamiento con miras a ser utilizados en soluciones reales y a buscar una eventual comercialización de los mismos.

En el área de Geología investigaciones como *Estudios del Delta del Río San Juan, Erosión Marina en el litoral Antioqueño y Estudio hidrometeorológico y geomorfológico de 10 quebradas del Valle del Aburrá,*

financiadas con el apoyo de COLCIENCIAS y con la participación y apoyo de otras entidades gubernamentales regionales y nacionales, han contribuido con estudios y recomendaciones de tipo ambiental con el propósito de atender la prevención de desastres.

El laboratorio de Mecatrónica, que inició actividades en 1997, procura el diseño de máquinas para manufactura de tal manera que puedan ser programadas y controladas desde el computador. El trabajo de investigación de este laboratorio ha producido como resultados una serie de componentes tales como servomotores y software CAD/CAM con los cuales, además de la realización de desarrollos a la medida, se ha podido construir un Robot Cartesiano para múltiples aplicaciones industriales. Tanto los desarrollos a la medida como la producción y comercialización del Robot Cartesiano son realizados hoy día por la empresa Maquitrónica creada por estudiantes que iniciaron sus actividades de investigación en este laboratorio.

En un esfuerzo conjunto de los Departamentos de Negocios Internacionales y de Ingeniería de Procesos de la Universidad EAFIT, las Empresas Públicas de Medellín y la Secretaría de Agricultura de Antioquia se desarrolló el proyecto de investigación *Propuesta de desarrollo socioeconómico a partir del aprovechamiento sostenible de los aceites esenciales*. Este proyecto tiene el propósito de generar alternativas productivas, concebidas desde el mercado, que faciliten el desarrollo de las comunidades rurales de Antioquia mediante la agregación de valor a los recursos naturales y las habilidades de las comunidades rurales a través del diseño y transferencia de paquetes tecnológicos desarrollados desde la Universidad. En la actualidad la fase de investigación en los ámbitos de mercadeo nacional e internacional, prácticas agronómicas y extracción de aceites esenciales en la comunidad de Santa Elena ha finalizado y los resultados están siendo transferidos a la comunidad como directa beneficiaria del mismo.

Varias son las investigaciones en las áreas de administración, economía, finanzas y mercadeo en temas como *Trayectorias empresariales*, *Coyuntura económica*, *Viabilidad financiera* y *Perfil del consumidor Antioqueño* que han arrojado estudios y recomendaciones útiles para los procesos de toma de decisiones de las empresas y entidades públicas y privadas tanto a nivel particular como en el orden regional.

Las áreas de Ciencias Básicas y Humanidades, de más reciente iniciación en las actividades de investigación, comienzan también a generar sus propios resultados. En el área de Ciencias Básicas se pueden resaltar entre otros, el desarrollo de tecnologías ópticas aplicables al campo de la metrología; el diseño y aplicación de herramientas de modelación matemática; y el uso de la probabilidad aplicada en problemas de confiabilidad y riesgo. En el área de Humanidades se destacan los estudios y recomendaciones desarrollados en las áreas de Estudios Estéticos, Estudios Urbanos y Estudios Culturales.

Estas son las experiencias más relevantes que comienzan a ser visibles, resultado de las investigaciones que se vienen realizando en nuestra Institución. Aunque la investigación en su tarea de resolver problemas teóricos y prácticos considera el espectro amplio de la investigación básica y aplicada, en EAFIT hay una preocupación permanente para que los resultados de la misma sean pertinentes con el conocimiento, con lo académico y con el medio. Los resultados reseñados son muestra del compromiso institucional por la apropiación social de los resultados de investigación.

PRODUCCIÓN Y DIVULGACIÓN ACADÉMICA, BALANCE AL 2003*

Se trata, como se muestra en el siguiente cuadro, de presentar balance y hacer visible la producción y realización académica que ha resultado de los proyectos y de las actividades de investigación que acometen los grupos. La visibilidad es fundamental para su reconocimiento y es además un objetivo de la tarea investigativa. La visibilidad constituye el paso inicial hacia la posterior materialización de la misma en productos y soluciones tangibles y verificables que contribuyan al bienestar social.

TIPO DE PRODUCCIÓN	No.
PUBLICACIONES INTERNACIONALES	17
PONENCIAS INTERNACIONALES	41
PUBLICACIONES NACIONALES	54
PONENCIAS NACIONALES	71
PROYECTOS DE GRADO	145
MONOGRAFÍAS	24
TESIS DE MAESTRÍA	32
CUADERNOS INVESTIGACIÓN	8
FOROS DEL INVESTIGADOR	32
LIBROS DEL FONDO EDITORIAL	30
REVISTA UNIVERSIDAD EAFIT	4
REVISTA YESCA Y PEDERNAL	4
REVISTA ADMINISTER	2
REVISTA ECOS DE ECONOMÍA	2
REVISTA RUIDO BLANCO	2
PATENTES EN PROCESO	5

* El documento completo de publicaciones y ponencias realizados en el 2003 está disponible en: www.eafit.edu.co/investigación/cuadernosdeinv.htm



6.

HACIA UN PLAN DE MEJORAMIENTO

La Universidad obtuvo, mediante resolución 2086 del 5 de septiembre de 2003, su acreditación institucional, y como parte del proceso de elaboración del plan de mejoramiento institucional se hizo la respectiva componente referente al tema de investigación.

Como ya se anunciaba en las primeras líneas de la presentación de este documento, un sistema de investigación, como cualquier sistema de orden social se construye, reconfigura y consolida de manera sostenida en el tiempo a través de todas las conversaciones que sobre el mismo desarrollan los actores y entidades externas que lo componen y con las cuales interactúa.

Es un primer objetivo del plan de mejoramiento de la componente de investigación institucional el realizar, de manera permanente, la tarea de revisar, afinar y mejorar el sistema de investigación institucional de manera articulada con sus componente académico y de proyección social. Fundamental para cumplir este objetivo será el abordar de manera permanente la tarea

de conceptualizar sobre el deber ser del sistema de investigación de EAFIT y su debida inserción en el entorno nacional e internacional. Muchos son los temas a considerar en esta conceptualización, algunos de los cuales coinciden con varios de los asuntos considerados en este documento: la organización del sistema de investigación, la investigación formativa, los semilleros y grupos de investigación, el sistema de posgrados, la apropiación social de los resultados de la investigación, etc.

Un segundo objetivo de mejoramiento planteado tiene que ver con la apropiación de la infraestructura física necesaria y suficiente para garantizar el despliegue de la actividad investigativa. En tanto se consolida la capacidad investigativa representada por el incremento del número de investigadores y la mayor cualificación de los mismos, crecen las demanda por unas mejores y más adecuadas instalaciones físicas con la debida dotación de equipamiento y el correspondiente soporte de sistemas de información y de fondos bibliográficos.

Tanto la apropiación de la debida infraestructura como la consecución de los respectivos recursos de dotación, informáticos, bibliográficos y de gastos en general plantea, en últimas, la tarea de trabajar por la debida apropiación de los respectivos fondos de financiación para soportar la actividad de investigación en general.

Al comienzo de este documento, cuando se elaboraba sobre la organización del sistema de investigación se hacía referencia a las variables de calidad, sostenibilidad, pertinencia y visibilidad como las variables orientadoras del desarrollo del sistema de investigación institucional. Para su debida articulación y potenciación con referencia al sistema de investigación se han planteado dos objetivos de mejoramiento. El primero de ellos es el de afinar los mecanismos de evaluación de la actividad investigativa, el segundo, es el de afinar los estímulos a la investigación. Ambos mecanismos operan hoy día pero como se ha planteado en el objetivo son susceptibles de mejoramiento. La evaluación de la actividad investigativa propende, de un lado, por una mayor interacción académica investigativa, y de otro, porque la demanda hecha a los resultados de investigación tenga una utilidad más connotada. La afinación de los estímulos a la investigación buscaría un mayor reconocimiento de manera más correlativa con la categoría y desempeño de los investigadores.

Finalmente está el objetivo de buscar una participación más activa en redes nacionales e internacionales de tal manera que nuestro sistema se vaya insertando de manera sistemática y sostenible en los circuitos de las sociedades creadoras de conocimiento.



7.

REFLEXIÓN FINAL, A MODO DE CONCLUSIONES

Concluye este ejercicio que en su momento iniciamos como la juntura de algunas reflexiones que sobre el tema de investigación en EAFIT se han ido planteando como parte del proceso de desarrollo del mismo.

Hecha la juntura, queda el registro de diversas conversaciones sostenidas sobre la investigación en EAFIT pero quizás más importante, queda también el registro de conversaciones por hacer. Está en la naturaleza misma de la investigación como concepto su carácter de inacabado y la certeza de que no hay verdades ni últimas ni reveladas.

En tal sentido, y desde el punto de vista institucional, además de contar en estos textos con el reflejo del camino recorrido a la fecha, quedan abiertas las puertas para futuras reelaboraciones de los temas acá considerados y más importante todavía, para la elaboración de otros temas, que siendo relevantes, aún no han sido sometidos a la debida criba de la reflexión.

Además, esperamos que este documento pueda servir de referencia para otras instituciones que apenas inician la tarea de construcción de sus sistemas de investigación.



TÍTULOS PUBLICADOS EN ESTA COLECCIÓN

Cuaderno 1 - Marzo 2002

Sector bancario y coyuntura económica el caso colombiano 1990 - 2000

Alberto Jaramillo, Adriana Ángel Jiménez, Andrea Restrepo Ramírez, Ana Serrano Domínguez y Juan Sebastián Maya Arango.

Cuaderno 2 - Julio 2002

Cuerpos y controles, formas de regulación civil. Discursos y prácticas en Medellín 1948 - 1952

Cruz Elena Espinal Pérez.

Cuaderno 3 - Agosto 2002

Una introducción al uso de LAPACK

Carlos E. Mejía, Tomás Restrepo y Christian Trefftz.

Cuaderno 4 - Septiembre 2002

Las marcas propias desde la perspectiva del fabricante

Belisario Cabrejos Doig.

Cuaderno 5 - Septiembre 2002

Inferencia visual para los sistemas deductivos LBPco, LBPC y LBPO

Manuel Sierra Aristizábal.

Cuaderno 6 - Noviembre 2002

Lo colectivo en la constitución de 1991

Ana Victoria Vásquez Cárdenas, Mario Alberto Montoya Brand.

Cuaderno 7 - Febrero 2003

Análisis de varianza de los beneficios de las empresas manufactureras en Colombia, 1995 - 2000

Alberto Jaramillo (Coordinador), Juan Sebastián Maya Arango, Hermilson Velásquez Ceballos, Javier Santiago Ortiz, Lina Marcela Cardona Sosa.

Cuaderno 8 - Marzo 2003

Los dilemas del Rector: El caso de la Universidad EAFIT

Álvaro Pineda Botero

Cuaderno 9 - Abril 2003

Informe de Coyuntura: Abril de 2003

Grupo de Análisis de Coyuntura Económica

Cuaderno 10 - Mayo 2003

Grupos de Investigación

Escuela de Administración

Dirección de Investigación y Docencia

Cuaderno 11 - Junio 2003

Grupos de Investigación Escuela de Ciencias y Humanidades, Escuela de Derecho, Centro de Idiomas y Departamento de Desarrollo Estudiantil

Dirección de Investigación y Docencia

Cuaderno 12 - Junio 2003

Grupos de Investigación

Escuela de Ingeniería

Dirección de Investigación y Docencia

Cuaderno 13 - Julio 2003

Programa Jóvenes Investigadores – Colciencias: El Área de Libre Comercio de las Américas y las Negociaciones de Servicios

Grupo de Estudios en Economía y Empresa

Cuaderno 14 - Noviembre 2003

Bibliografía de la Novela Colombiana

Álvaro Pineda Botero, Sandra Isabel Pérez, María del Carmen Rosero y María Graciela Calle

Cuaderno 15 - Febrero 2004

Publicaciones y Ponencia 2003

Dirección de Investigación y Docencia

Cuaderno 16 - Marzo 2004

La Aplicación del Derecho en los Sistemas Jurídicos Constitucionalizados

Gloria Patricia Lopera Mesa

Cuaderno 17 - Mayo 2004

Productos y Servicios Financieros a gran Escala para la Microempresa: Hacia un Modelo Viable

Nicolás Ossa Betancur

Cuaderno 18 - Mayo 2004

Artículos resultado de los Proyectos de Grado realizados por los Estudiantes de Ingeniería de Producción que se graduaron en el 2003

Departamento de Ingeniería de Producción

Cuaderno 19 - Junio 2004

Artículos de los Proyectos de Grado realizados por los Estudiantes de Ingeniería Mecánica que se graduaron en el año 2003

Departamento de Ingeniería Mecánica

Cuaderno 20 - Junio 2004

Artículos resultado de los Proyectos de Grado realizados por los Estudiantes de Ingeniería de Procesos que se graduaron en el 2003

Departamento de Ingeniería de Procesos

Cuaderno 21 - Agosto 2004

Aspectos Geomorfológicos de la Avenida Torrencial del 31 de enero de 1994 en la Cuenca del Río Fraile y sus fenómenos Asociados

Juan Luis González, Omar Alberto Chavez, Michel Hermelín

Cuaderno 22 - Agosto 2004

Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico

Marleny Cardona Acevedo, Francisco Zuluaga Díaz, Carlos Andrés Cano Gamboa, Carolina Gómez Alvis

Cuaderno 23 - Agosto 2004

Guidelines for oral Assessment

Grupo de investigación Centro de Idiomas

Cuaderno 24 - Octubre 2004

Reflexiones sobre la Investigación desde EAFIT

Dirección de investigación y Docencia

Copia disponible en:
www.eafit.edu.co/investigacion/cuadernosdeinv.htm