

LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN, UNA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL

Raúl Trujillo Cabezas

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

La experiencia en la gestión de un semillero de investigación para la formación de jóvenes en esta práctica, ha representado el desarrollo de un modelo de trabajo que integra de manera estrecha, una visión de largo plazo, aspectos organizacionales y elementos metodológicos como factor clave de articulación en la actividad desarrollada.

El presente documento hace una exposición sobre los aspectos antes mencionados, que tienen como sentido final impulsar este tipo de prácticas y se hace un particular énfasis en el desarrollo de capacidades individuales y colectivas que posibiliten a los jóvenes a contar con mejores elementos -incluyendo por supuesto la práctica en investigación- para su inclusión social; de tal manera que al culminar su proceso de formación de pregrado, puedan llegar con mejor oportunidad a formular soluciones pertinentes y consistentes con las necesidades y dificultades de sus comunidades, así como ser participes (actores) de los retos y oportunidades de nuestro entorno.

Palabras clave: Investigación, semilleros, aprendizaje autónomo, desarrollo y atraso.

Abstract

The experience in management of a research seedbed for young people in this practice, has represented the development of a work model that integrates in a narrow way, a vision of long term, organizational aspects and methodological elements as key factor of link in the developed activity.

This paper presents the aspects before mentioned, that have as final sense to foster this practices and to make a particular emphasis in the development of individual and collective skills that give young people the possible to get better elements - including research practice- for their social incorporation and they could have better opportunity to formulate pertinent and consistent solutions according with the needs and difficulties of their communities, as well as to be participants (actors) of the challenges and opportunities of our environment.

Key words: Research, seedbed, autonomous learning, development and lag.

Introducción

A la luz de las disposiciones legales que fundamentan y articulan la concepción de semilleros de investigación, tal como lo referencia Jaimes (2006), expedidas por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología «Francisco José de Caldas», (COLCIENCIAS) en 1968, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 1990, la Constitución Colombiana de 1991, la ley de educación superior - Ley 30 de 1992, el documento de la Misión de Los Sabios de 1994 y el Sistema de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación, éstos son entendidos como una estrategia pedagógica extracurricular que tiene como finalidad fomentar la cultura investigativa en estudiantes universitarios de pregrado que se agrupan para desarrollar actividades que propendan por la formación investigativa, la investigación formativa y el trabajo en red, concebidos como disciplinares, multidisciplinarios e inter universitarios y étnicos. La experiencia acumulada durante los últimos años alrededor de la práctica docente y la articulación, como el soporte a grupos de semilleros de investigación, ha permitido perfilar la integración de prácticas académicas investigativas bien como grupos de estudio, en cuanto los jóvenes estudiantes universitarios, más allá del entusiasmo inicial y vigor juvenil, desarrollan competencias relativas a procesos de aprendizaje autónomo y comienzan a aplicar modelos de gestión tradicionalmente acogidos en estructuras organizacionales formales; bien como grupos de discusión en pro de realizar revisiones bibliográficas y, por supuesto, tener la oportunidad de contribuir en la construcción de contenidos y bien como grupos de trabajo vinculados a proyectos de investigación de un grupo mayor, como semillero que cuenta con el soporte y acompañamiento de un docente-investigador.

La adecuada articulación y posterior apropiación de los actores alrededor de la concepción y puesta en marcha de grupos de investigación en instituciones de educación superior (IES) ofrece desde la clara aceptación de su responsabilidad, la oportunidad de desplegar procesos relativos a la popularización de la ciencia y la tecnología, particularmente en aquellos entornos, como es el caso de la experiencia y práctica en la dirección de semilleros integrados a grupos de

investigación adscritos a una facultad de ingeniería de sistemas, por nombrar un tipo de ingeniería, pero sin olvidar que el quehacer y práctica de los semilleros cubre todos los ámbitos del conocimiento, con sus distintos especificidades y prácticas. Aunque la responsabilidad, pueda ser claramente aceptada, aunque no necesariamente comúnmente practicada, es importante concebir hasta este punto que dicha interpretación puede ser una imagen incompleta, frente a los retos de la práctica en ciencia y tecnología respecto a las demandas de la sociedad, puesto que “la ciencia y la tecnología, deben dejar de ser asumidas como dos elementos de la esfera del conocimiento que se producía en las universidades y en los centros de innovación e investigación, para comenzar a pensarse desde su función en la sociedad” Convenio Andrés Bello, (CAB, 2004; 15). Dejar de lado tal consideración puede seguir contribuyendo a perpetuar una condición nefasta para nuestras oportunidades de desarrollo –desde la perspectiva de la ciencia y la tecnología– al permitir seguir con una “escasa incorporación de conocimiento científico y tecnológico en la cotidianidad de las personas para mejorar su calidad de vida” (CAB, 2006; 32).

Llevar a feliz término un proceso de práctica de la ciencia y la tecnología con la conformación de semilleros integrados a grupos de investigación, no puede ser visto, como un simple modelo –casi mecánico– de hacer investigación por el simple placer de su práctica o en el peor de los casos por buscar el cumplimiento de los requisitos de las condiciones mínimas de acreditación de calidad de la educación. Surge en este sentido, relativo a la práctica de la ciencia y la tecnología como lo menciona Revelo (2006;35), “la poca valoración de los saberes, tecnologías y conocimientos de nuestras propias comunidades y a la dificultad de introducir dentro de las políticas nacionales de ciencia y tecnología las dimensiones ligadas a la diversidad cultural, social y étnica de nuestros pueblos” tal aseveración nos pone en alerta ante la constante oportunidad de alienar el quehacer de la práctica de carácter científico o tecnológico, por buscar por analogía a lógicas divergentes a las de nuestro entorno, desarrollar comportamientos bien vistos desde las comunidades internacionales “doctas” en ciencia y tecnología, pero con una mirada claramente

antagónica desde la atención, exploración y resolución de nuestros conflictos y necesidades.

La preocupación central de la experiencia formativa alrededor de la articulación de semilleros de investigación, ha sido reconocer su pertinencia y coherencia, en la puesta en práctica de procesos de formación en investigación, particularmente cuando éste se refiere a la articulación de semilleros de investigación.

Marco teórico

Percibir el desarrollo económico como producto del desarrollo tecnológico, particularmente con tecnologías en procesos de invención de alta complejidad (Acosta, 2006); suele ser el camino preferente para la transformación productiva de sociedades y comunidades que han buscado mejorar sustancialmente sus condiciones económicas, como los niveles de calidad de vida. Aunque dicho postulado a todas luces se interprete como una clara referencia a decisiones de economía política, en el contexto de la invención y la innovación, la apropiación social de la ciencia y la tecnología aparece como un factor clave a su favor, haciendo necesario la participación real y cotidiana de la población en los quehaceres relativos a las prácticas de investigación y desarrollo, como soporte a iniciativas en ciencia y tecnología, en pro de generar invenciones y posiblemente innovaciones que favorezcan el crecimiento económico en áreas de oportunidad cuya explotación económica y aceptación social contribuyan la transformación de las condiciones de vida a favor de la sociedad.

Hablar sobre una experiencia relativa a la formación de jóvenes en investigación, a partir del camino recorrido durante los últimos años en la dirección de semilleros de investigación en el seno de una facultad de Ingeniería de Sistemas, hace necesario dar inicio a una discusión alrededor de tratar de responder preguntas tales como ¿Qué valor tiene para nuestros jóvenes desarrollar sus competencias alrededor de la investigación?, ¿Qué dirección y sentido debe tener la formación en investigación?, ¿Puede una iniciativa de formación de jóvenes investigadores contribuir a su inclusión social en

nuestro país?. Iniciar un proceso de debate y discusión con clara conciencia de nuestro entorno, tanto en lo social, cultural, político, económico, ambiental, tecnológico y aún institucional, en el marco del quehacer universitario, es un ejercicio intencional de promover la construcción de visión colectiva, tomando como referencia las experiencias vividas en el proceso progresivo de concebir un semillero de investigación como una comunidad de práctica gracias a la conceptualización, formulación y puesta en marcha de un modelo propio que favorezca a los jóvenes estudiantes universitarios, en cuanto a la oportunidad de experimentar con esquemas, metodologías y sobre temas que posiblemente no son de cotidiana práctica y que muchas veces, siquiera cuenten con la oportunidad de reconocerlos o acceder a ellos, como parte de su programa convencional de formación de pregrado, pero que sin duda alguna sumado al desarrollo de competencias y acceso a experiencias relevantes y pertinentes, favorezca la formación de nuevos profesionales egresados en actores transformadores de cambio. Más aún si reflexionamos sobre los retos y mejor aún los desafíos que representa para las nuevas generaciones –particularmente de futuros ingenieros- enfrentar los cuatro desafíos estratégicos según Martín-Barbero (2005) de la sociedad de la información, más en cuanto esta sociedad pretende reconocerse así misma como globalizada.

El primer desafío tiene que ver con la revolución tecnológica. Siguiendo a Martín-Barbero (2005;14), en cuanto a que “comprender la envergadura de las actuales transformaciones tecnológicas pasa paradójicamente por no reducir los cambios socioculturales a su dimensión tecnológica, dejando por fuera lo que socialmente se produce, como si esto fuera mero efecto de lo técnico”, esta consideración exige reconocer como en la actualidad, la concentración de las redes digitales reside en Estados Unidos, Europa, Japón, como de varias de las economías adelantadas de Asia Pacífico; mientras como lo refiere Martín-Barbero (2005; 15), “en los países más grandes y económicamente fuertes del mundo pobre las oportunidades de conectarse a las redes ofrecen el índice de desigualdad más brutal”, según proyecciones al 2004 de la CEPAL, que este mismo autor toma, se destaca el caso de Brasil, en el cual el grupo de población con mayores ingresos

contaba con una tasa de conectividad del 82%, mientras que la tasa nacional tan solo era del 12%. Con elementos como estos, Martín-Barbero (2005) argumenta como la revolución tecnológica pasa por la exclusión social, por tanto la brecha digital, puede ser parafraseada como una brecha social.

El segundo desafío tiene que ver con la confrontación en la sociedad del conocimiento por los derechos. Tal como lo refiere Martín-Barbero (2005), lo que tenemos aquí en juego es además del derecho al acceso de información, la participación “del, y en el” conocimiento, lo cual implica siguiendo su argumentación la “conversión de la investigación científica en elemento estratégico del complejo tecnointustrial”, en sacrificio de los conocimientos provenientes de los saberes producto de la experiencia social.

El tercer desafío ronda, como puede ser previsto, producto de los dos desafíos antes mencionados, lo relativo a la propiedad intelectual, en cuanto a que el modelo actual propuesto por las economías hegemónicas constituye desde la mirada de Martín-Barbero (2005), para los países pobres, una trampa, pues lo que cuenta es la “propiedad” mientras lo “intelectual” queda devaluado y a merced del marketing.

El cuarto desafío y no menos importante, se refiere a la diversidad cultural y a los marcos de regulación mundial, siendo cada vez más evidente y tendiendo a tener un carácter hegemónico la “World Culture” desde la perspectiva de los centros de producción de cultura¹, frente a la respuesta de múltiples pueblos originarios a conservar y preservar sus tradiciones y saberes, haciendo una reafirmación de lo local, por encima de lo global.

Por tanto, la preocupación ha sido centrar la atención en la metodología empleada, para impulsar la generación de ideas, tanto en lo relativo a la concepción de productos, como al impulso de procesos. Las conclusiones, por supuesto, más allá de ser definitivas, buscan compartir con el lector un conjunto de moralejas, sobre nuestra experiencia y por supuesto sobre nuestras expectativas y esperanzas.

Esta línea de reflexión experimenta momentos cruciales de incertidumbre, en tanto nos alejamos de los entornos académicos de formación profesional de instituciones de educación superior tradicionalmente dedicadas a formar los vástagos de las elites políticas, empresariales y académicas. ¿Qué oportunidades reales pueden experimentar aquellos jóvenes, que sin pertenecer a los segmentos de población privilegiados cuentan con la oportunidad de vincularse a programas de formación profesional en instituciones de educación superior? Es ante este interrogante que la experiencia relativa a impulsar los semilleros de investigación, como una experiencia de formación en investigación para la inclusión social tiene relevancia y significado, más aún, como lo refiere Martín-Barbero (2005), con los fenómenos de descentramiento y destemporalización “aparecen nuevos modos de relación entre conocimiento y producción social, [...] con nuevas modalidades de trabajo y la reconfiguración de los oficios y profesiones no significan la desaparición del espacio-tiempo escolar, pero las condiciones de existencia de ese tiempo, y de su particular situación en la vida, se están viendo transformadas radicalmente”; lo cual genera una preocupación desde la dimensión de práctica de los semilleros de investigación, en avanzar más allá de la noción de práctica de rudimentos de investigación con fines formativos, donde muchos confunden el medio con el fin, al priorizar la práctica de la investigación por la investigación, o tan solo para demostrar ante organismos de control de la calidad de la educación superior, el cumplimiento de los requisitos mínimos para lograr las acreditaciones que les posibiliten permanecer vigentes a la luz de las regulaciones y favorecer la permanencia en el “mercado” educativo; sin detenerse lo suficiente a reflexionar sobre el valor social en cuanto a que el esfuerzo invertido en ello, sea socialmente útil.

La iniciativa de formación de semilleros de investigación, tal como ha sido concebida desde la vivencia al interior de la vida universitaria, refleja particularmente para segmentos de población menos favorecidos, una ruptura entre la cotidianidad de los jóvenes estudiantes, pues en los entornos de sus comunidades de origen, la apropiación social de la ciencia y la tecnología no destaca por su relevancia

¹ Entiéndase en este contexto las industrias culturales como “Hollywood”.

y prevalencia frente a otras ofertas, y en el caso particular de las TICs, mayoritariamente representan para los jóvenes alternativas de entretenimiento, pero no necesariamente de aprendizaje o como un medio dinamizador al momento de buscar soluciones a problemas cotidianos, desde el seno del hogar, siguiendo por las necesidades de la comunidad, hasta desde una perspectiva más amplia, el quehacer de la sociedad.

Tal que la misma sociedad presenta a los jóvenes estudiantes; siendo notorio el divorcio entre la cotidianidad y la cátedra. Mientras la cátedra presenta una oferta diversa de contenidos, muchas veces a partir de concepciones o mejor cosmovisiones producto de otros entornos culturales y de la dinámica de otras sociedades, que al ser transferidos a las aulas representan ideas y concepciones que aunque posiblemente coherentes, atrayentes y pertinentes, no significa automáticamente su natural asimilación y su puesta en marcha. Surge entonces un fenómeno generador de incertidumbre y “stress social” durante el proceso de formación de los jóvenes estudiantes, conforme recorren semestre a semestre sus programas académicos y que en muchos casos se traduce en desencanto frente a las perspectivas de desarrollo profesional que su entorno es capaz de ofrecerles, bien por la implicación económica de abordar en un principio labores con remuneraciones muy bajas, bien por las reducidas oportunidades de participar en roles, retos, responsabilidades que enriquezcan y nutran la formación que producto de ello, favorezcan luego nuevas y mejores oportunidades de desarrollo personal, económico y profesional. Esta circunstancia, que más que notoria, muchas veces se ha convertido en una práctica aceptada socialmente, compromete significativamente las oportunidades de nuestras comunidades para insertarse adecuadamente en el concierto mundial, en tanto como lo menciona Martín-Barbero (2005), “La inserción latinoamericana en la sociedad de la información debe ser también sopesada a la luz de [...] dos parámetros. Uno es el peso de la industria informática en la economía de la región, y otro es el grado de presencia y desarrollo de la industria de los medios audiovisuales y las otras tecnologías digitales de información”.

La iniciativa de formación de semilleros de investigación, tal como ha sido concebida desde la vivencia al interior de la vida universitaria, busca afrontar los desafíos antes mencionados, en términos de proveer a los jóvenes estudiantes de imaginarios de futuro, que faciliten la construcción de visiones, articuladas posteriormente en proyectos, pues de lo contrario, como en muchos casos cotidianos ocurre –aunque no es fenómeno nuevo–, se observa una demanda cada vez más acelerada de personal extranjero en los países denominados desarrollados, con especial énfasis en aquellos con formación profesional. Muy notorio es la preferencia por personal calificado en áreas relativas a la ingeniería y particularmente con dominio “certificado” en tecnologías. Por muchos, este fenómeno es reconocido como la llamada “fuga de cerebros”, generando grandes procesos de migración, como lo menciona Martín-Barbero (2005; 80), al estar caracterizado por un fenómeno donde “las crecientes oportunidades para los individuos en el exterior se hacen ostensibles frente a la escasa capacidad de los países en desarrollo para retener a sus cuadros calificados”. Más sin embargo, este cúmulo de aspiraciones individuales, que en suma en muchas ocasiones se convierten en aspiraciones colectivas, no siempre se concretan; bien sea por dificultades de adaptación cultural a las nuevas condiciones de vida, que las condiciones de las nuevas sociedades y entornos les imponen, bien por dificultades relativas al dominio del idioma del país receptor de esta migración, bien por barreras impuestas a los emigrantes, que imponen una innumerable lista de requisitos y certificaciones para ascender en la pirámide social y dar por superadas las primeras experiencias de convivencia social y laboral, al asumir para sí, labores no calificadas, sensiblemente menor remuneradas que aquellas que implican destrezas profesionales y que por tanto aporten oportunidades de desarrollo personal, como profesional para los recién llegados. En cuyo caso, la formación profesional adquirida en el país de origen pierde relevancia, debiendo que competir entre sí y contra otros por acceder por las alternativas de trabajo con condiciones de remuneración bajas frente al fuerte contraste que representan las oportunidades laborales para los naturales.

Metodología

Modelo de trabajo en formación para incentivar la práctica de la investigación

Los aspectos claves inicialmente introducidos en el diseño metodológico de la puesta en práctica de una comunidad de jóvenes universitarios reunidos en torno a un semillero adscrito a un grupo de investigación, pueden ser vistos –y mejor dispuestos- a semejanza de piñones de una maquinaria, de forma que su articulación permita construir un proceso tendiente a crear una cultura favorable a la investigación y a la formación en el quehacer de prácticas relativas a la actividad investigativa en el marco de trabajo de la Universidad Católica de Colombia, y que pudiese resultar en un objetivo socialmente útil.

El diseño metodológico contemplo tres componentes: pedagogía de la investigación, foco en las realidades del país y fundamentos de práctica en vigilancia tecnológica, que tratan de ser fuente de energía transformadora gracias a contar con un modelo de trabajo que promueva la formación de jóvenes universitarios en función de incentivar las prácticas de la investigación socialmente útiles, tal como se muestra en la gráfica No.1.



Gráfica No.1. Modelo de trabajo en formación para incentivar la práctica de la investigación

Fuente: Elaboración propia del autor.

Desarrollo de una pedagogía de la investigación. Un proceso de formación dirigido hacia los jóvenes miembros del semillero de investigación, contemplando cuatro grupos de actividades de trabajo:

Primero, puesta en marcha de un modelo de vinculación basado en el mecanismo de convocatoria para ser partícipes a los jóvenes estudiantes de pregrado de la facultad de ingeniería de sistemas, en ejercicios aplicados de orden tecnológico que aborden la exploración temática de un aspecto de particular interés para el grupo de investigación principal, al cual se encuentra adscrito el semillero, gracias a lo cual se constituye en una oportunidad de extensión de sus actividades académicas en curso en su habitual formación profesional, el cual centra su dinámica en un proceso de selección, contempla el desarrollo de procesos orientados hacia las competencias y habilidades, denominado “Presenta tu medalla”. El proceso de selección, contempla una evaluación de competencias e identificación de habilidades, dentro de cuyos componentes se destaca, una presentación tipo “casting” de cada uno de los estudiantes interesados en hacer parte del semillero de investigación, la cual es filmada, para posteriores referencias sobre el proceso de transformación personal y colectivo que aquellos futuros participantes puedan llegar a experimentar durante el tiempo de vinculación al semillero de investigación.

Segundo, inducción e integración al trabajo colectivo realizado por los miembros antiguos del semillero, como de los auxiliares de investigación pertenecientes al grupo de investigación principal. Las actividades realizadas en esta instancia, tienen como contenidos, las áreas temáticas de interés del grupo de investigación principal, y son ejecutadas por otros jóvenes previamente vinculados y que producto de la identificación de sus intereses y aptitudes se han transformado en líderes al interior del grupo de trabajo. Tal dinámica, ejerce una influencia muy favorable para unos y otros, nuevos y antiguos miembros del semillero de investigación, pues el proceso de comunicación es matizado desde la comprensión y apropiación que los jóvenes han adquirido durante su tiempo de vinculación.

Tercero, realización de un grupo de actividades dirigidas a poner en contexto a los jóvenes adscritos

al semillero de investigación, en relación con los objetivos, modelo de trabajo, proyectos y áreas temáticas de interés del grupo de investigación principal; alrededor de estas actividades existen dos ciclos, el primero de nivelación, de modo que los nuevos vinculados tengan oportunidad de asimilar los conceptos y contenidos temáticos que los miembros más antiguos han comenzado a manejar, en este sentido se hace necesario incluir conferencias y seminarios por cada área temática de interés, con horarios designados para su realización, dentro de las jornadas de trabajo designadas para el semillero de investigación y las cuales son llevadas a cabo por los jóvenes antiguos; el segundo ciclo de actividades incluye la realización de charlas, encabezadas por el docente-investigador tutor, en relación a la cultura organizacional del grupo de investigación principal, como de su semillero adscrito, en este sentido, resulta clave además de instruir a los jóvenes participantes del semillero sobre prácticas, metodologías y herramientas utilizadas, formar a cada uno de los individuos sobre los elementos conceptuales y principios que rigen el funcionamiento del semillero de investigación. La integración gradual de los jóvenes a un entorno amigable, lleno de la energía y entusiasmo que otros con intereses comunes tienen, junto con las guías en términos del deber ser y práctica de la formación en investigación, son un eslabón del proceso de vinculación y permanente actualización que favorece la construcción de una sólida “cultura organizacional” que trae como fruto, varios elementos valiosos como los siguientes:

- Desarrollo de un sentido de propiedad del quehacer del grupo de trabajo
- Descubrimiento de técnicas de trabajo que favorecen el crecimiento individual
- Identificación de oportunidades para integrar actividades de formación en relación con los intereses

Gracias a estos tres elementos, se hace posible motivar a los jóvenes a encontrar alternativas para desarrollar sus potencialidades y destacarse en sus obligaciones académicas, puesto que al generar sinergias entre las actividades del semillero de investigación y la responsabilidad académica formal amplía la frontera de aprendizaje y permite elevar sus resultados académicos respecto a otros jóvenes en el mismo grado de formación.

Y cuarta, la formación introductoria en temas como vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, como en fundamentos de prospectiva tecnológica. Estos temas permiten desarrollar en los jóvenes una clara conciencia sobre lo que significa su quehacer en tecnología y motivarlos a explorar con mayor rigor las prácticas de ciencia y tecnología, menos que por el requerido sustrato del método, más por lo que representa para ellos, reconocer como los ciclos de desarrollo tecnológico desarrollados desde otras dinámicas –en la arena internacional- se convierten en agentes de cambio de sus realidades e influyen en la gran mayoría de ocasiones sobre nuestras posibilidades reales y concepciones. Es muy enriquecedor para los jóvenes descubrir que el conocimiento, ya no se encuentra centrado alrededor de los libros, más sí encontrarse, como lo refiere Martín-Barbero (2005), con los fenómenos de descentramiento y destemporalización; en particular cuando comienzan a tener contactos con fuentes confiables y reconocidas internacionalmente de información relacionadas con desarrollos en ciencia y tecnología y comenzar a incursionar en la exploración de sitios de consulta de registro de patentes o más aún tener acceso a informes de estudios relativos a tendencias tecnológicas y notar con relativa sorpresa que los contenidos de muchos de los libros comúnmente empleados en el aula tienen brechas importantes respecto a las invenciones, innovaciones y conocimientos de frontera.

Direccionamiento de la investigación conforme a las realidades del país. Aunque es probable que el lector pueda tener muchas sugerencias y recomendaciones sobre este elemento, puesto que es posible recurrir a múltiples fuentes de estudio y de información estadística o comparativa sobre Colombia y los problemas, retos y dificultades que nos aquejan. La fuente de inspiración, sin perjuicio de otras posturas, ha sido la obra del maestro Pedro José Amaya Pulido (1937-2005), primer Decano de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables de la Universidad Central. Los estudios e investigaciones tomados a partir del desarrollo del pensamiento del profesor y maestro Pedro José Amaya Pulido están relacionados con una de sus últimas obras, relativas con la investigación prospectiva COLOMBIA: UN PAIS POR CONSTRUIR, en (Amaya, 2000), una de sus obras

más destacadas, en la cual es posible identificar factores críticos relativos a la búsqueda constante de un desarrollo sostenible en el largo plazo y que se constituya una oportunidad de ser generados de cambio ante las oportunidades y desafíos que nuestra nación enfrenta de cara al futuro.

Resultado de una serie de talleres de corte prospectivo y de consenso alrededor de imágenes y visiones de futuro con el empleo de técnicas multicriterio y, romper nuestros viejos paradigmas (en particular desde la práctica docente), el primer fruto obtenido de esta práctica fue la identificación de áreas de interés relativas a las problemáticas características en Colombia, con particular atención al quehacer de la ingeniería de sistemas.

El modelo presentado constituye un ejercicio de acercamiento a nuestra realidad, lejos de ser simplemente un esfuerzo de compilación temática, y que nos permite desde las aulas generar procesos de construcción colectiva, con la esperanza –no utópica– de contribuir de forma positiva en la formación de nuevos jóvenes profesionales que tengan mayor conciencia en la necesidad de reconocer su ejercicio profesional con pertinencia social, al comprender que su aplicación debe ser reconocida como socialmente útil. Gracias al proceso anteriormente descrito, se hizo posible –con una clara orientación hacia la construcción colectiva de cultura– articular un conjunto de acuerdos cooperativos, expresados estos en un paquete de herramientas de gestión en la organización del semillero, que favorecieran hacia delante, el delineamiento y orientación de cuales quiera de las acciones y actividades que los jóvenes, junto con el docente tutor realizan como parte del plan de desarrollo del semillero, claro siempre, articulado con los intereses y definición estratégica del grupo de investigación principal.

Vigilancia tecnológica. La vigilancia tecnológica puede ser entendida como la observación y análisis del entorno, pues la vigilancia en general, no puede ser limitada tan solo al aspecto tecnológico, sino más bien debe ser entendida como un esfuerzo sistemático de observación, captura, análisis, divulgación específica y recuperación de información sobre aspectos tanto tecnológicos, como económicos, sociales, culturales o comerciales. Teniendo esto en

consideración, la aplicación de este tipo de práctica, adaptada por su puesto, al formato de trabajo de semillero de investigación, favorece vincular a los jóvenes con métodos que les permiten descubrir, o mejor, “identificar las redes de trabajo humanas” (circuito de personas) y las vías o canales de comunicación que las mismas emplearán (León, 2005); así como tener oportunidad de realizar una primera identificación y selección de las fuentes relevantes de información a las que acudir, tal como lo menciona Sánchez (2006).

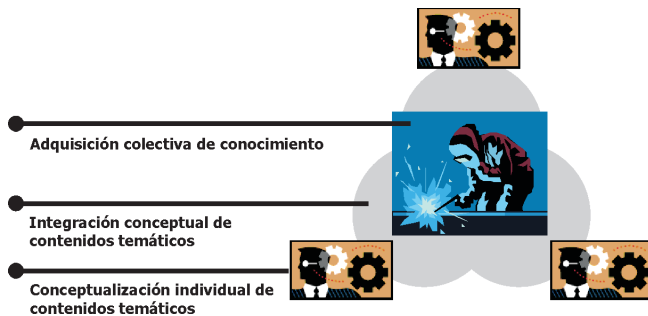
En cuanto se refiere la orientación del uso de la vigilancia tecnológica adaptada a las actividades realizadas por el semillero de investigación, el foco de atención está dirigido sobre dos aspectos:

- Desarrollo de manuales y guías documentales.
- Introducción en la realización de ejercicios de bibliometría y cienciometría, cuya práctica permite elaborar documentos tales como:

Gracias a las actividades –de fundamentación y formación– realizadas por los jóvenes miembros del semillero de investigación, aunque en muchas ocasiones no cuenten con la suficiente calidad y profundidad, que el trabajo de experticia alrededor de áreas específicas de exploración e interés tecnológica exigen; pues el bagaje y conocimientos profundos no están disponibles en una etapa de formación de pregrado, si resulta muy interesante contar con el entusiasmo y dedicación –producto de la inherente interacción con medios electrónicos y digitales– de los jóvenes en procesos de pesquisa documental que posteriormente permitan ser tomados en cuenta, como insumos de información para avanzar en proyectos de investigación desarrollados por el grupo de investigación principal.

La organización y soporte del trabajo cooperativo

Para mostrar el fruto del trabajo realizado, a continuación se presenta en la gráfica No.2 un esquema que muestra la dinámica relativa a la actividad desarrollada por el semillero de investigación desde la perspectiva organizacional y de soporte al trabajo cooperativo.



Gráfica No.2. Apropiación colectiva de conocimiento

Fuente: Elaboración propia del autor

Desde la perspectiva de las disposiciones legales, en la cuales se promueve la existencia de semilleros de investigación como medio para promover la formación en investigación, se hace necesario abordar, junto a las metodologías asimiladas y puestas en práctica en el trabajo con los jóvenes estudiantes universitarios alrededor del componente pedagógico, sin olvidar por supuesto los aspectos temáticos.

La tarea de poner en marcha el semillero de investigación, más cuando hace parte de un grupo de investigación principal, no puede ser simplemente reducida como la extensión de una práctica docente-alumno, en particular si el interés es formar futuros profesionales, donde el paso por el semillero signifique una experiencia válida en relación a sus escenarios futuros. La apuesta de la experiencia durante estos años en el soporte de semilleros de investigación ha sido por tanto dirigida hacia articular un conjunto de actividades que permitan construir una cultura y visión compartida de futuro alrededor del objeto de trabajo para los miembros del semillero.

La gráfica No.2 pone de manifiesto una de las intencionalidades del trabajo del semillero y que favorecen la intención central, en cuanto a lograr articular y mantener concurrentemente en operación procesos de apropiación colectiva de conocimiento, invitando a los jóvenes estudiantes para formar parte de proyectos de investigación, cuya orientación inicial, como ocurre en este caso, contempla una pedagogía de la investigación. Tal direccionamiento permite construir procesos que generen arraigo en la comunidad estudiantil, de forma tal, que se siembren las semillas de una verdadera vocación investigativa y gusto por el quehacer científico.

Tanto la conceptualización individual de contenidos temáticos, la integración conceptual de los mismos, como en la adquisición colectiva de conocimiento, tienen como centro de gravedad la noción de que una de las maneras para generar impacto, en esta etapa formativa en la cual se encuentran los jóvenes adscritos al semillero de investigación, para desarrollar la capacidad de lograr una comunidad de aprendizaje, claro desde el ámbito y alcance de aplicación de un semillero, pero que en efecto representa un excelente laboratorio de pruebas para poner en marcha una iniciativa de este tipo. Hablar de una comunidad de aprendizaje, posiblemente sea muy pretencioso para muchos, más sin embargo, resulta razonable y saludable interpretar desde la perspectiva del papel de las instituciones de educación superior (IES), a la luz de la Constitución Política de Colombia, como de otros en países vecinos de la región, como su accionar, como lo refiere Revelo (2004; 11) se “considera como un derecho fundamental de la persona y como un derecho y como un servicio público que cumple una función social; por tanto, la educación debe contribuir a que el individuo acceda a los bienes y valores de la cultura, y debe influir de manera permanente en el desarrollo de ciudadanos y países”, en tanto aceptemos, como de nuevo lo reitera Revelo (2004; 11), que la “educación debe ser parte esencial del bien común y estar inspirada en la búsqueda de sociedades justas, abiertas y tolerantes, basadas en los principios de solidaridad, libertad y justicia, respeto por los derechos humanos, conservación y sostenimiento del medio ambiente, promoción de la cultura de la paz y del uso compartido del conocimiento y de la información”.. Si aceptamos por tanto como válido la conceptualización anterior, resulta lo menos aprovechar los espacios de formación en pro de la investigación, como ocurre con los semilleros de investigación, como una oportunidad de responsabilidad social frente a responder a la necesidad de construir una sociedad más justa y con equidad social, donde todos, puedan contar con la oportunidad de hacer parte, siendo actores y no simplemente espectadores.

Los resultados obtenidos hasta la fecha en el proceso antes mencionado, han permitido cambiar una percepción inicial del carácter de “utopía” en la práctica de la investigación, hacia un “reconocimiento” social,

del beneficio que representa acercarse a dicha práctica, en función de construir oportunidades de desarrollo profesional futuras, gracias a hacer parte de un semillero de investigación y haber logrado el “incremento” en las propias competencias. Aún es temprano, comentar sobre los resultados de este proceso, pues tan solo unos pocos años han pasado en el despliegue de este modelo de desarrollo de semilleros de investigación, más sin embargo las experiencias están siendo compiladas y sistematizadas para presentar pronto una lectura del impacto.

Resultados obtenidos

La vocación y motivaciones del semillero de investigación adscrito al Grupo de Investigación Ptolomeo se encuentra enmarcados y alineados con el cumplimiento de la misión de la Universidad Católica de Colombia y de los objetivos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas en cuanto a fortalecer y desarrollar procesos orientados hacia la formación de los jóvenes en investigación.

El área de trabajo del semillero acompaña el área de interés del Grupo de Investigación Ptolomeo, reconocida como la generación de plataformas tecnológicas basadas en conocimiento.

Es conveniente mencionar que la generación de plataformas tecnológicas basadas en conocimiento hace parte de los nuevos retos y desafíos tecnológicos de las sociedades tecnológicamente más avanzadas, para confirmar lo anterior, tan solo basta ver los estudios de Forecasting del Profesor William Halal² de la Universidad de George Washington respecto a que las tecnologías basadas en el conocimiento impactarán e influenciarán nuestra forma de vida futura.

De otra parte, las limitaciones económicas y de disponibilidad de recurso humano, generan un “nudo gordiano” alrededor de las difíciles realidades en el ámbito del mercado de la innovación. Aunque la reflexión anterior pueda sonar cruda y de difícil reconciliación, quien escribe estas líneas tiene la

fuerte creencia, que emplear modelos alternos de desarrollo nos posibilita romper el “nudo gordiano” que aprieta nuestra realidad desde la mirada de la innovación tecnológica, de modo que se pueda contribuir en la formulación de nuevas oportunidades de desarrollo social y económico, que finalmente se reflejen en el desarrollo y elevación de las condiciones de vida de nuestras comunidades. En tal sentido, y a pesar de las limitaciones estructurales de nuestra realidad, la promoción de los semilleros de investigación, tomando como matiz, lo antes expuesto, constituye un elemento de especial importancia para comenzar a responder los interrogantes inicialmente planteados, ¿qué valor tiene para nuestros jóvenes desarrollar sus capacidades alrededor de la investigación?, ¿qué dirección y sentido debe tener la formación en investigación?, ¿puede una iniciativa de formación de jóvenes investigadores contribuir a su inclusión social en nuestro país?, de modo que los componentes metodológicos y énfasis temáticos abordados por el semillero de investigación adscrito al Grupo Ptolomeo, junto a ciertas iniciativas de índole organizacional, buscan romper el paradigma de los fundamentales de nuestro sub-desarrollo, frente a las sociedades avanzadas en cuanto a la forma de propender por la creatividad y desarrollar la innovación, apoyándose fundamentalmente en una de nuestras principales capacidades y ventajas comparativas, la cual es nuestra propia iniciativa expresada a través de los jóvenes de nuestras comunidades, que están ansiosos de encontrar caminos de desarrollo personal y profesional, articulando la llave que permitirá construir un camino que favorezca a todos y entregue valor tanto a los jóvenes estudiantes de la Facultad de Sistemas, el sector productivo, las comunidades y obviamente para la Universidad Católica de Colombia y sus forjadores.

Producto del trabajo realizado en estos años alrededor del semillero de investigación, llega el momento, al escribir estas líneas de comentar algunos de los resultados obtenidos a la fecha. Estos resultados pueden ser presentados por dos aspectos, el primero relativo a proceso y el segundo relacionado a producto, lo anterior denota, más que un simple ejercicio de coordinación, una intención clara de traducir el trabajo en dos tipos

² Se recomienda consultar el sitio del profesor William Halal donde se puede apreciar un juicio y sistemático esfuerzo por identificar tecnologías genéricas emergentes que muy posiblemente generen impacto tanto económico, social, político, como cultural en tanto su ciclo de maduración prosiga conforme las perspectivas esperadas por investigadores, como por inversores.

de entregables. Proceso, en cuanto a nuestra cultura con incipiente orientación hacia la valoración de la ciencia y la tecnología e innovación, traducida esta en bajos niveles de dedicación hacia la dedicación en investigación y el consiguiente bajo reconocimiento de quienes la practican. Producto, en tanto, a pesar de ser un esquema insertado en un entorno de formación de pregrado, la actividad propia del semillero de investigación, complementa desde la mirada y orientación organizacional y metodológica del Grupo de Investigación Ptolomeo, las acciones y proyectos en los cuales tiene su mirada vista y esfuerzo comprometido, los auxiliares de investigación que a éste pertenecen, como del docente investigador, quien los dirige.

Entre los resultados más destacados durante estos años de trabajo alrededor del semillero de investigación Ptolomeo, se destacan los siguientes:

Por proceso:

1. Más de 35 jóvenes de pregrado han participado en las actividades del semillero de investigación
2. Fortalecimiento del reconocimiento de la actividad de investigación, al generar un “efecto dominó” entre los estudiantes.
3. Desarrollo de actividades e iniciativas integrando jóvenes de otras unidades académicas de la Universidad Católica de Colombia: Facultad de Psicología y Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
4. Efecto “voz a voz” o simplemente el reconocimiento de las actividades del semillero que ha permitido utilizar el referenciamiento, como elemento clave para la vinculación de jóvenes al semillero, primando su eficacia y capacidad de convocatoria, por sobre otros mecanismos y alternativas de promoción, difusión y vinculación de nuevos prospectos a pertenecer al semillero.
5. Actividad permanente y consistente durante dos (2) años. El semillero trabaja de manera coordinada y continuada a partir del inicio del primer periodo académico del año y culmina sus labores al concluir el segundo periodo académico del año.
6. Desarrollo de actividades integradas con la práctica docente.
7. RedCOLSI. Integración del semillero de

investigación a la comunidad RedCOLSI, a través de la participación de estudiantes que representen a la Facultad de Ingeniería de Sistemas, al nodo Bogotá.

Por producto:

1. Formulación de siete (7) proyectos de grado.
2. Realización de un seminario en siete (7) temáticas de actualidad en el área de Inteligencia Artificial dirigido a estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, con una participación de 80 jóvenes estudiantes.
3. Una guía de mejores prácticas
4. Dos (2) protocolos de trabajo relativos a los siguientes aspectos:
 - Criterios de documentación, reporte y seguimiento de las actividades realizadas por los jóvenes adscritos al semillero de investigación Ptolomeo.
 - Criterios de evaluación para selección de nuevos miembros al semillero de investigación Ptolomeo
5. Un modelo de práctica para vigilancia tecnológica
6. Una guía de bibliometría y cienciometría (documento complementario al de práctica en vigilancia tecnológica)
7. Una base de datos de organismos nacionales y de cooperación, promotores de ciencia y tecnología en América Latina.
8. Una guía para la elaboración de ensayos, con énfasis en resolver dificultades de redacción y ordenamiento lógico de las ideas a expresar en un documento.
9. Una guía para la definición de estándares de documentación y referenciamiento de contenidos.
10. Una guía para definición de un proceso de “Aseguramiento de Calidad”.

La semilla de este proceso apenas comienza, más sin embargo sus frutos se esperan sean ricos y jugosos, permitiendo fortalecer y consolidar un grupo de interés sostenible en el mediano y largo plazo, en la medida que los jóvenes aprendan la diferencia en término, como lo menciona Cox (1992; 31) “todos los equipos son grupos; pero no todos los grupos son equipos”.

Conclusiones

Más que conclusiones, se expresa al lector cuestionamientos que han acompañado el camino recorrido alrededor de la gestión y trabajo realizado con el semillero de investigación Ptolomeo, en términos de algunas reflexiones elaboradas por José Manuel Juventudes Latinoamericanas Arce, como parte de su ensayo sobre Juventudes Latinoamericanas, referido en Martín-Barbero, et al. (2005), para expresar el punto focal en la actividad desarrollada por quien escribe estas breves líneas.

Primero, haciendo referencia a una serie de interrogantes entorno a señalar las deficiencias importantes de nuestras sociedades en cuanto se refiere a la oferta educativa. “¿Qué representa la educación en los imaginarios juveniles? ¿Realmente posee un lugar socialmente valorado como recurso de movilidad social? ¿Cómo compite la educación con otras posibilidades (no siempre legales) de obtención de dinero rápido? ¿Qué papel posee la educación como inversión estratégica de los proyectos de sociedad?”

Segundo, en cuanto se refiere al desafío de lograr para nuestros jóvenes su inclusión social. “Uno de los grandes retos para nuestros países es la satisfacción de la demanda de empleo de los jóvenes que cada año ingresan al mercado de trabajo; situación que empeora cuando no sólo no se generan empleos, sino cuando crece el número de desempleados como producto de la pérdida o disminución de empleos. Esta situación, ya de por sí grave, se complica con el importante desfase entre la educación recibida y los empleos disponibles. En muchos de los casos, poco tienen que ver las actividades laborales realizadas por los jóvenes con la capacitación recibida. Esto influye negativamente en los niveles de autosatisfacción lo cual, además indicaría la necesidad de cambios importante en los niveles de articulación de la oferta educativa y la estructura de empleos”.

Pero la problemática arriba mencionada, en efecto, tiene una implicación mucho más profunda si la consideramos en el contexto del atraso pensando como lo propone García (2006) en su teoría latinoamericana del desarrollo, cuando hace un

diagnóstico del atraso –no solo para Colombia, sino desde la perspectiva latinoamericana– al afirmar que “subdesarrollo es una noción que se ha definido por simple negación de lo que se considera desarrollo – de acuerdo con el modelo óptimo de los países industriales–, suponiendo una línea evolutiva de orientación ascendente y una espontánea formación de las bases sociales correspondientes a semejante tipo de economía y de vida” (García, 2006;145). Más aún, la reflexión de García (2006) en este contexto resulta mucho más radical al afirmar como “[...] un considerable y alienado sector de la inteligencia latinoamericana está empleando su esfuerzo en el dominio de [...] modelos o en la práctica de ese estéril virtuosismo de las investigaciones exhaustivas en muestras milimétricas de la sociedad latinoamericana. En última instancia, ésta resulta una de las más peligrosas y demoleadoras formas de desviación del esfuerzo interno de la América Latina, orientándolo y canalizándolo hacia puntos muertos, hacia el descubrimiento de territorios vacíos. La verdad radica –como diría Ortega– es que esta notable acumulación de investigaciones, análisis, proyecciones, modelos, informes, planes a corto y a largo plazo, no ha servido para que la América Latina dé un paso adelante en el verdadero y difícil camino de integrarse, desarrollarse desde adentro y ocupar un sitio propio en el mundo” (García, 2006;142).

Ese proceso de construcción de desarrollo desde nuestra propia lectura de la realidad, a partir de aprovechar nuestras capacidades para potenciarlas, como encontrar “atajos” que nos faciliten esquivar nuestras limitaciones y restricciones, ha sido la premisa sobre la cual ha girado la labor de estos años en la articulación a través del espacio de formación que representan los semilleros de investigación. Reiterar este planteamiento, siguiendo los argumentos de García (2006), es considerar como “uno de los puntos de partida [...] de recuperar la perspectiva latinoamericana (diseñada en el fecundo ciclo de los “filósofos sociales”, en el siglo XIX), integrando los dispersos conocimientos sociales e impulsando esa “imaginación creadora” de que tan inspiradamente hablaba Wright Mills. Integración de perspectivas –superando el sectorialismo característico de los análisis típicamente económicos, sociológicos, políticos, antropológicos, etc- e integración de los factores que constituyen la

compleja y conflictiva trama de un proceso social” (García, 2006; 145), planteándonos establecer las diferencias entre las expresiones “subdesarrollo” y “atraso” no son simplemente literarias o semánticas, sino profundamente conceptuales, pues como lo comenta de nuevo García (2006), “la noción del subdesarrollo es lineal y se forma por comparación con los “arquetipos de desarrollo”; la noción del atraso es de naturaleza dialéctica y se fundamenta en el análisis de los factores estructurales y conflictivos que impiden a un pueblo utilizar su excedente económico y movilizar su propio esfuerzo,

su energía interna y su potencial de recursos en dirección a un cierto proyecto de vida” (García, 2006; 145) en consecuencia por extrapolación, siguiendo el mensaje de García (2006; 147) “podría definirse el atraso como un proceso que anula, frena o disloca las posibilidades de un crecimiento integrado, coherente, dinámico y conducido desde adentro, mientras las fuerzas sociales identificadas en un propósito de cambio y de construcción de una nueva sociedad no ganen la conciencia, la facultad organizativa y el poder de decisión para romper ese proceso y salvar esos obstáculos estructurales”.

Referencias

- AMAYAP, Pedro J. (2000). Colombia un país por construir. Editorial Unilibros. Bogotá, pp. 35-66.
- Convenio Andrés Bello (2004). Políticas, estrategias y consensos de acción en ciencia y tecnología de los países del Convenio Andrés Bello (2003-2010), Convenio Andrés Bello, Tomo I, Bogotá, pp 15-35
- COX, Allan. (1992). Hablando claro el lunes por la mañana. Vergara Editores. Buenos Aires, Argentina, pp. 179-245.
- GARCÍA N., Antonio. (2006). La estructura del atraso en América Latina. Hacia una teoría latinoamericana del desarrollo. (Convenio Andrés Bello, Bogotá, pp 137-147,
- JAIMES, Claudia S. (2006). Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa. Consultado el 20 febrero de 2007, en http://www.semanaciencia.infoarticle.php?id_article=99
- MARTIN-BARBERO, et al. (2005). América Latina, otras visiones desde la cultura. Ciudadanía, juventud, convivencia, migraciones, pueblos originarios, mediaciones. Convenio Andrés Bello, Bogotá, pp. 14-81.
- REVELO R., José. (2004). Normas, reflexiones y realidades sobre la educación superior en los países del Convenio Andrés Bello. Bogotá, Convenio Andrés Bello, Bogotá, pp. 11 -15.
- LEÓN, Tamara. (2005). La vigilancia tecnológica como herramienta para la definición de macroproyectos de investigación. CIGET – VILLA CLARA. IDICT.
- SÁNCHEZ, J. Marcela. (2006). Planes de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Ministerio de Agricultura. Informe de estudios en vigilancia tecnológica. Manuscrito no publicado.

Sobre el Autor

Raúl Trujillo Cabezas

Ingeniero de Sistemas, especialista en Pensamiento Estratégico y Prospectiva, y MBA de la Universidad Externado de Colombia. Por alrededor de quince años se desempeñó con éxito en venta consultiva de servicios para NCR Colombia. Ha permanecido vinculación por más de quince años a la Facultad de

Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia, como docente investigador. Presta sus servicios en consultoría para múltiples organizaciones locales e internacionales en Prospectiva estratégica, Vigilancia Comercial e Inteligencia Competitiva.
Email: trujillo.raul@gmail.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.