

Virtualización de los semilleros de investigación: acaso un modelo de continuidad

Virtualization of Seed research: perhaps a continuity model

Virtualização dos “Semilleros” de pesquisa: acaso um modelo de continuidade

Eduardo Javid Corpas-Iguarán¹

Recibido: 26 de julio de 2010 • Aceptado: 23 de agosto de 2010

Para citar este artículo: Corpas-Iguarán, E. J. Virtualización de los semilleros de investigación: acaso un modelo de continuidad. Rev. Cienc. Salud 2010; 8 (2): 77-87.

Resumen

Los semilleros de investigación funcionan como una iniciativa concebida con el propósito de coadyuvar al rompimiento de paradigmas de aprehensión del conocimiento, soportados en un modelo intangible de discernimiento que supere el desaborido método de aprendizaje tradicional en el aula. La idea es que ese conocimiento trascienda hacia percepciones críticas transformantes del entorno, bajo un espacio autónomo que aporte herramientas para que el ente en formación logre una verdadera apropiación de competencias, en esencia científicas, pero con criterio ético y compromiso social. Tal concepción, sin embargo, podría percibirse locuaz, e incluso metafórica al contraste de una realidad puramente versátil, en la que el neófito no sólo pretende saciarse del fruto del conocimiento, sino que además requiere que se esgriman estrategias apropiadas de aprehensión para alcanzarlo. Surge entonces, a partir de la entelequia formativa, el uso de herramientas tecnológicas fundamentadas en los ambientes virtuales de aprendizaje, en aras de potenciar la motivación como alternativa frente al desenfoco de perspectivas y la incipiente actividad dentro de algunos prototipos de semilleros, de actitud encallada, que en ocasiones no distan del modelo magistral.

Palabras clave: *semillero virtual, investigación formativa, ambiente virtual.*

Abstract

The research nurseries serve as a initiative designed for the purpose of contribute to the breakdown of seizure paradigms of knowledge, supported by a theoretical model of discernment that exceed the traditional method of learning in the classroom, to transcend critical insights into transforming the environment under an autonomous space to provide tools essentially scientific,

¹ Bacteriólogo de la Universidad Metropolitana de Barranquilla; Especialista en Microbiología Industrial de la Universidad Católica de Manizales; Investigador del Instituto de Gestión de la Calidad Agroalimentaria —INGECAL— y Coordinador de Investigación y Proyección Social de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Manizales.

but with ethical criterion and social commitment. Such a conception, however, could be perceived as talkative, and even metaphorical, at the contrast of reality purely versatile in which the neophyte not only tries to get enough of the fruit of knowledge, but also requires that appropriate strategies are put forward to achieve seizure. Then arises, from the formative entelechy the use of technological tools based on virtual learning environments, in order to enhance motivation as an alternative against the blurring of perspectives and the emerging business in some types of nurseries, stranded attitude, that sometimes not far from the master model.

Key words: *virtual nurseries, formative research, virtual environment.*

Resumo

Os "semilleros" de pesquisa exercem como uma iniciativa concebida com o propósito de coadjuvar ao rompimento de paradigmas de apreensão do conhecimento, suportados em um modelo intangível de discernimento que supere o insosso método de aprendizagem tradicional na aula. A ideia é que esse conhecimento transcenda a percepções críticas transformantes do entorno, sob um espaço autônomo que aporte ferramentas para que o ente em formação logre uma verdadeira apropriação de competências, essencialmente científicas, mas com critério ético e compromisso social. Tal concepção, entretanto, poderia se perceber loquaz, e inclusive metafórica ao contraste de uma realidade puramente versátil, na que o neófito não só pretende se saciar do fruto do conhecimento, senão que, além disso, requiere que se esgrimam estratégias apropriadas de apreensão para alcançá-lo. Surge então, a partir da enteléquia formativa, o uso de ferramentas tecnológicas fundamentadas nos ambientes virtuais de aprendizagem, em ordem de potenciar a motivação como alternativa frente à falta de foco de perspectivas e a incipiente atividade dentro de alguns protótipos de "semilleros", de atitude enalçada, que em ocasiões não distam do modelo magistral.

Palavras chave: *semillero virtual; pesquisa formativa; ambiente virtual.*

Introducción

Para RedCOLSI (Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación), entidad encargada de promover los semilleros de investigación como grupos autónomos que buscan identificar caminos de solución a los problemas del país (1), existen más de 5000 estudiantes y docentes distribuidos en dos clases de semilleros: en formación, cuando inician actividades de formación y trabajo en red, y consolidados, cuando además tienen por lo menos un proyecto de investigación (2). Otras alternativas de impulso a la investigación son: el suministro de créditos para actividades investigativas, la

expedición de la ley de ciencia y la tecnología, la presencia del programa *Ondas* en 32 departamentos, la consolidación de ocho comités de la ciencia y la tecnología (3), el escalafonamiento de centros y grupos de investigación, las convocatorias para programas de doctorado en el país y en el exterior, la promoción de investigaciones interuniversitarias, la consolidación de una política de cooperación internacional, entre otras.

Este contexto bien puede considerarse el cimiento para potenciar la aptitud investigativa, a modo de arar el terreno que tendrá en su fruto el relevo generacional de entes integrales

cuyas actividades de generación de nuevo conocimiento privilegien el impacto social. Además, como escalón inicial hacia la resignificación del saber, es importante que los semilleros prioricen y masifiquen las alternativas metodológicas (formación en investigación bajo estructura virtual) que puedan favorecer su continuidad, sin importar su condición postmodernista.

La concepción tradicional de semillero

La fundamentación legal de los semilleros de investigación incluye a COLCIENCIAS 1968, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 1990: la Constitución de 1991; la Ley de Educación Superior - Ley 30 de 1992; el Documento de la Misión de los Sabios de 1994; y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) (2). Esta base legal ha permitido instaurar la naciente cultura que pretende cultivar el espíritu investigativo, y a través de diferentes actores se han suscitado conceptualizaciones como las siguientes:

- Es una comunidad de aprendizaje donde confluyen los estudiantes de las diferentes profesiones y disciplinas con el propósito de buscar una formación integral (4).
- Es un espacio de discusión y formación investigativa integral de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario que amplía la interacción entre profesores, investigadores y estudiantes con miras al fortalecimiento de la excelencia académica para el desarrollo social y el progreso científico de la comunidad universitaria y de nuestro país (5).
- Es un espacio de formación anexo a las labores de los jóvenes llamados a convertirse en la fuente de investigadores (6).
- Son estrategias que permiten abrir espacios hacia la formación de “estudiantes talento” en investigación (7).
- Es el conjunto de tareas y proyectos de investigación a desarrollar por módulos semestrales que busca establecer o consolidar una línea de investigación en pregrado (8).
- Es un grupo de dos o más personas vinculado a una Institución de Educación Básica, Media o Superior, o a un organismo de investigación público o privado del país o fuera de él, que manifiesta su intención de funcionar como Semillero por medio de un acta de constitución y la estructuración de un Plan de Desarrollo (9).
- Es la investigación formativa integrada desde varias líneas del conocimiento, como herramientas para que el estudiante pueda crear a posteriori una propuesta de investigación (10).
- Es la escuela que tiene como finalidad educativa, superar la diferencia cualitativa entre la experiencia del estudiante y el contenido de la propuesta escolar, para que aquél pueda ir resolviendo los problemas derivados de su relación con el medio físico y social (11).

La investigación implica el rompimiento de límites culturales y sociales (12). Se debe, por tanto, tener en cuenta que el fin último al cual converge un semillero presencial (sin perder la perspectiva del cimiento investigativo que soporte la aspiración a maestrías y doctorados) es en esencia el mismo que pretende un semillero con alto contenido virtual: la generación de un espacio autónomo de formación en investigación, independiente, sin criterios valorativos de aprobación, donde el estudiante desencadena su inquietud dentro de un área específica a partir del ansia ineludible de generar nuevos conocimientos, con la convicción de un entorno irrestricto para saciar sus necesidades de ser, hacer y sentir. Ahora bien, según los planteamientos de Restrepo (13, 14), Oquendo (11) y el CNA

(15), el componente educativo de los semilleros, hilado a la propuesta constructivista de Piaget y Vigoztky, es un asunto pedagógico que amerita comprender y potenciar didácticas y modelos de enseñanza-aprendizaje; esencia plena de la actividad en un ambiente virtual.

Directriz gubernamental hacia el uso de las TIC

A nivel mundial, Dinamarca, Finlandia, Suecia, Suiza e India muestran desempeños superiores a los esperados en cuanto a la preparación y aprovechamiento de los beneficios de las TIC, mientras que Colombia aparece relegado, incluso si se compara con los demás países del continente. Ante la necesidad de avanzar en un mundo plagado por las estructuras y herramientas tecnológicas, el gobierno, a través del Ministerio de Comunicaciones, ha creado el "Plan Nacional de TIC 2008-2019" (PN-TIC) que consiste en la generación de acceso y uso eficiente y productivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones como estrategia para mejorar el acceso a la educación, salud, impulsar la competitividad empresarial, la investigación, el desarrollo y la innovación, en concordancia con las directrices de fortalecimiento de la inclusión social y la competitividad (16). Las políticas del PNTIC están soportadas bajo cuatro ejes transversales (comunidad, marco regulatorio, investigación, desarrollo e innovación, y gobierno en línea) que tienen efecto sobre los sectores y grupos de la sociedad, y cuatro ejes verticales (educación, salud, justicia y competitividad empresarial) relacionados con programas para mejorar el uso de las TIC en sectores considerados como prioritarios. Es éste el marco de apoyo a la generación de relevo, coherente con las agendas de fortalecimiento de ciencia y tecnología que permitirán el mejoramiento de la educación ofertada en el país.

En confluencia a lo anterior, existe la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada (RENATA), que conecta, comunica y propicia la colaboración entre la comunidad académica y científica de Colombia con la comunidad académica internacional y los centros de investigación más desarrollados del mundo, y tiene entre sus pilares la educación, investigación, innovación y cultura, promovidas a través de las redes regionales: RADAR, RIESCAR, RUANA, RUAVA, RUMBO, RUP, RUTA y UNIREL. El conglomerado de opciones incluye herramientas web colaborativas, promoción del desarrollo de proyectos a través de convocatorias, entre otras, soportadas por una conexión de alta velocidad. Se encuentra, además, conectada a redes internacionales como la red CLARA, de Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas. Específicamente en la región se ha diseñado la red Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío y Huila, para la integración de las comunidades académicas e investigativas de estos departamentos con el país y el resto del mundo, y cuyas perspectivas se alinean principalmente hacia el desarrollo de proyectos interdepartamentales e interinstitucionales de investigación, a la elaboración de planes de inversión y a la optimización de recursos humanos, técnicos y tecnológicos, no sólo entre las 21 universidades que conforman la red, sino además entre las 50 que conforman la red RENATA, y en conexión con las redes de Europa y Estados Unidos a través de Internet II.

Estrategia básica de la herramienta tecnológica

desde el primer encuentro nacional de semilleros de investigación liderado y organizado por las universidades de Antioquia y Caldas en la ciudad de Manizales, en junio de 1998, como ejercicio dinámico integrador (17), los semilleros se han conceptualizado como vitales para el

desarrollo formativo a partir de la generación de competencias ligadas al raciocinio, la coherencia en la expresión oral y escrita, el desarrollo de la capacidad de liderazgo, la disposición del trabajo en equipo, entre otras que, congregadas en el interés investigativo, confluyen en la integralidad profesional del futuro egresado. Estas competencias pueden, en gran medida, ser potenciadas mediante el uso apropiado del recurso tecnológico, de manera que se facilite el trabajo en equipo y cada integrante abandone la actitud sumisa y adopte un papel protagónico, que derive en una motivación constante, como estrategia clara de continuidad del semillero. De igual modo, una de las prioridades concretas de los semilleros agrupados por RedCOLSI es precisamente el trabajo en red (entendido este término como un grupo de personas reunidas

entorno a un mismo objetivo) (2), en pro de hacer dinámico el intercambio de experiencias vividas entre los diferentes semilleros, lo cual hace del "semillero virtual" un modelo profundamente integrador e incluyente.

La Figura 1 esquematiza el proceso interactivo bilateral entre tutor y estudiantes, mediado por una plataforma virtual inmersa en un servidor, la cual otorga recursos conexos como herramientas para el desarrollo de competencias. Es así como el estudiante puede poner a consideración de sus compañeros un tema específico y desarrollar un foro en el cual se generen competencias inherentes a lectoescritura, al tiempo de promoverse la autonomía, la libre expresión y el respeto por la diversidad de planteamientos sin la condición imperiosa de confluir en espacio y tiempo.

Figura 1. Interacción virtual mediada por una interfaz que suministra la plataforma de aprendizaje



Los mitos comunes no caben en una actividad en esencia irrestricta

Desde la inserción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han suscitado apreciaciones con tinte de cuestionamiento sobre el alcance real de tales recursos. Algunas de las premisas emanadas del criterio

escéptico, o si se quiere conservador (Figura 2), refieren la virtualidad como un espacio para el cual no estamos preparados; otros manifiestos indican poco interés en el neófito, que seguramente desencadenaría la deserción masiva de los otrora ávidos de conocimiento; e incluso, existe la presunción de la inexistencia en el

país de tecnologías apropiadas para el desarrollo normal de las actividades del proceso en cuestión, lo cual es sinónimo de colapso del sistema en las horas de mayor confluencia de usuarios. Realmente son estas apreciaciones provenientes de sienes con resistencia al cambio, algunas de las cuales no han tenido el más ínfimo contacto con la herramienta. Actualmente las universidades suministran al estudiante la conexión a red, consientes de la facilidad de acceso a importantes fuentes de información (de ser manejada apropiadamente), de manera que aquél, lejos del analfabetismo

tecnológico, realmente hace uso constante de la tecnología. Esto sin mencionar la destinación de recursos por parte de algunas instituciones para el acceso a redes de alta velocidad, en la cual el estudiante, desde cualquier destino en red, puede ingresar a una interfaz con la potencia suficiente para desarrollar las actividades que requiera. Así mismo, y lejos de ser un espacio frío, el estudiante se siente con gran libertad para otorgar sus manifiestos y realizar labores de aprehensión del conocimiento de manera activa, al tiempo que adopta la ineludible responsabilidad para afrontar su proceso formativo.

Figura 2. Principales mitos relacionados con la virtualización de los semilleros



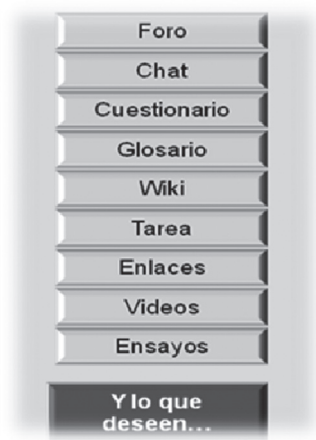
En el caso de los semilleros de investigación, la concepción plasmada en el presente escrito no busca, en momento alguno, deslegitimar la incuestionable necesidad de presencialidad para el desarrollo de algunas actividades de un grupo dentro de su enfoque hacia un interés común; por el contrario, los procesos virtuales tienen la bondad de diversificar alternativas mediante el uso de recursos como: foro, chat, wiki, enlaces

a páginas web de interés, tareas, cuestionarios, entre otros (Figura 3), que si se quiere son el complemento del proceso presencial.

Esta gama de opciones tiene en común la posibilidad de vislumbrar al tutor como un facilitador, e incluso como un actor más dentro del proceso, de manera que el estudiante-investigador en potencia suprime su estática y abandona el rol de ser sumiso hacia el afianza-

miento como ente propositivo. Naturalmente, esta condición también es propia del semillero presencial, pero el espacio es menos susceptible de convertirse, con el tiempo y el poder de la costumbre, en un sitio de encuentro relativamente similar al aula tradicional, a causa de la desmotivación, los afanes, las preocupaciones y las prioridades del estudiante.

Figura 3. Algunos recursos disponibles en una plataforma virtual



La complementariedad inmersa en la actividad virtual

Naturalmente, el desarrollo de las actividades virtuales dentro de un semillero de investigación no se contrapone al desarrollo presencial; por el contrario, la pretensión gira entorno a la actividad concomitante frente a las competencias que se procuran apropiar. Al plantear un análisis profundo sobre la cotidianidad de los semilleros de investigación en las universidades, podremos encontrar experiencias de acti-

vidades socavadas por dificultades que derivan en desmotivación tanto para los estudiantes, como para el tutor (Figura 4). En ocasiones los estudiantes no pueden tener un horario fijo de encuentro físico, bien sea por encontrarse cursando diversos semestres y/o por desarrollar actividades como prácticas o pasantías en áreas distantes del punto de encuentro. De igual modo, el docente puede encontrarse limitado por sus asignaciones de tiempo y debe suplir la condición de direccionar un semillero con dos grupos de estudiantes (uno en etapa de apropiación conceptual y otro en etapa de formulación y ejecución de propuesta investigativa), sin tener en cuenta el requerimiento común de generar evidencia objetiva como soporte de los procesos efectuados (que también requiere de tiempo). No menos preocupante es la circunstancia de tutores que no logran despertar suficiente motivación en sus “discípulos” al optar por actividades que realmente no distan de la escena magistral, lo cual hace que el estudiante, socavado por la penuria del ambiente, se desmotive y deserte, o, en el mejor de los casos, asista con actitud impasible.

Las actividades virtuales entran a jugar un papel definitivo cuando las citadas circunstancias acaecen. El neófito administra sus ingresos al espacio interactivo virtual en el momento más apropiado (a modo de acceder sin la presión de un horario), desde lugares remotos, y se dispone a concertar las actividades formativas dentro de su interés investigativo bajo el acompañamiento del tutor, quien ejecuta su rol de manera “extemporal” con excepción de actividades como los *chat* y algunos foros, cuya naturaleza precisa el desarrollo en “tiempo real”.

Figura 4. Interrogantes relacionados con la continuidad del semillero presencial



El tutor puede incluso, y de manera concertada con el estudiante (sin olvidar la naturaleza flexible y pluralista del semillero), diseñar un camino para el desarrollo de competencias formativas en investigación desde una perspectiva disciplinar específica y bajo el enfoque del objeto de estudio de común interés, utilizando recursos diversos (*wikis*, lecturas de análisis, videos, foros, etc.). Las actividades en plataforma realizadas, quedarán registradas, representando la evidencia objetiva del proceso.

Una nueva experiencia

La Universidad Católica de Manizales ha tenido entre sus avances actuales en investigación la formación de nuevos semilleros; la entrañable reforma a su normativa institucional; el desarrollo de maestrías y cursos de extensión ligados a la investigación; la problematización del deber ser, hacer y sentir de los procesos investigativos; la depuración, regulación y el

carácter estricto del proceso que actualmente sufren los proyectos investigativos, en los cuales se enfatiza en el apoyo de pares externos supremamente calificados; el apoyo a convocatorias internas de financiación; y, no menos importante, la creación de un Centro de Investigación, Proyección y Desarrollo para estructurar, direccionar y fortalecer hacia una concepción más compleja y productiva en la dinámica de impulso de todos estos procesos.

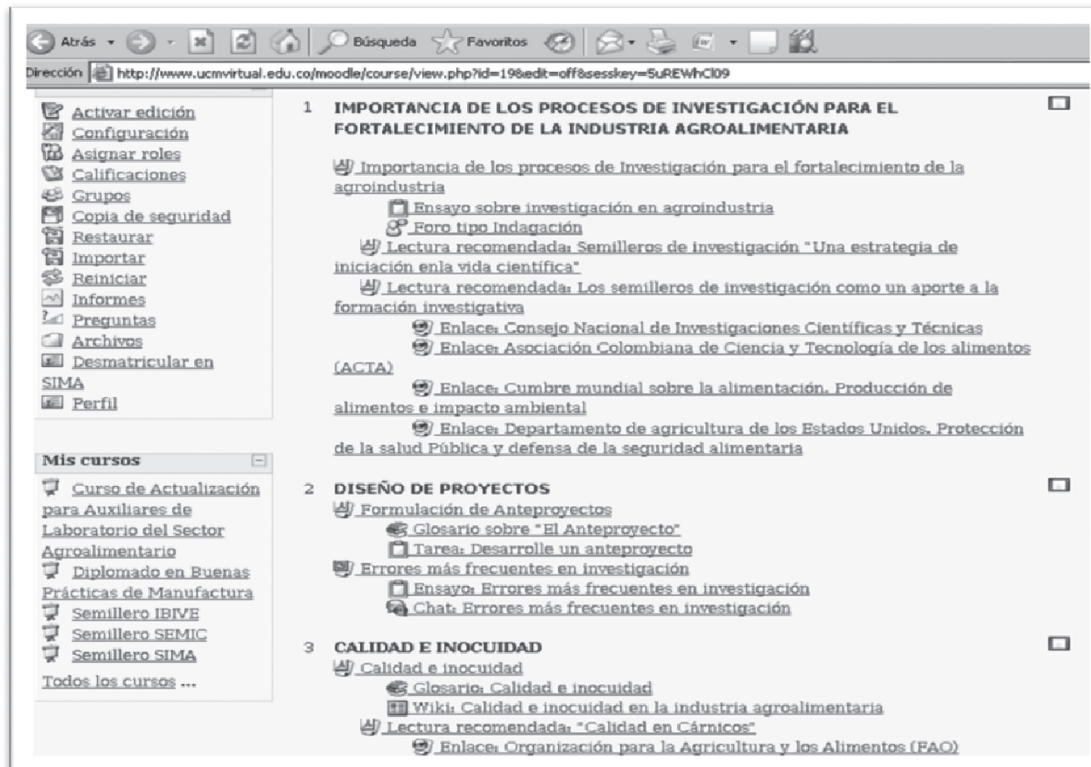
Al tiempo de tales transformaciones, el recurso tecnológico ha permitido disponer de la plataforma virtual "Moodle", como entorno de aprendizaje basado en los principios pedagógicos constructivistas y dotada de un diseño modular que hace fácil agregar contenidos que motivan al estudiante. Bajo esta plataforma se han diseñado diversos módulos al servicio de la docencia formal y se ha tenido la experiencia inicial de virtualización del semillero de investigación SIMA (Semillero sobre Microorganismos en Alimentos), cuyos integrantes han tenido como interés común comprender el rol que desempeñan algunos microorganismos como facilitadores de reacciones deseables en los procesos productivos y como alterantes de los productos y de la salud humana.

La Figura 5 muestra la temática de abordaje del semillero SIMA, relacionado con la formación en investigación, el objeto de estudio y el contexto en el cual éste se encuentra inmerso. Los tópicos han sido desarrollados por los estudiantes con la asesoría del correspondiente tutor, de manera que se pudieron apreciar recursos como: elaboración de un ensayo sobre investigación en agroindustria, foros de indagación del contexto, un *chat* sobre los errores más frecuentes en investigación, un glosario sobre calidad e inocuidad, un *wiki* sobre calidad e inocuidad en la industria agroalimentaria, algunos temas de fundamentación, lecturas recomendadas y vínculos *on line* relacionados.

Además, es pertinente aclarar que el neófito puede tener continuidad en el semillero posterior a su egreso de la academia, y el docente

puede manejar diversos grupos dentro del mismo semillero teniendo como criterio las etapas de formación desarrolladas.

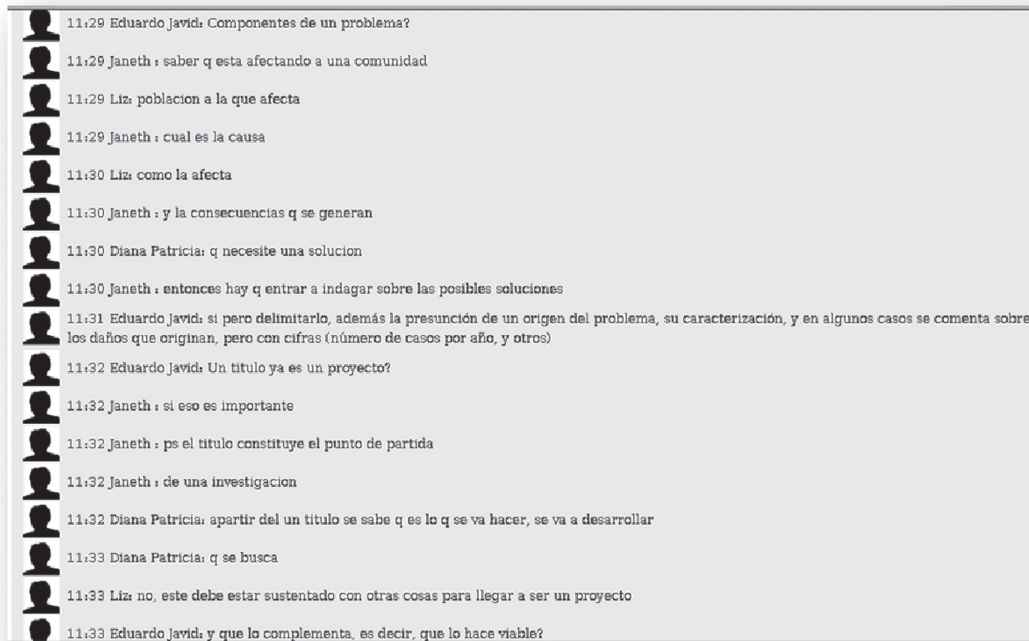
Figura 5. Manejo de recursos del semillero SIMA dentro de una plataforma virtual



Uno de los recursos más utilizados dentro del semillero SIMA es el *chat* (Figura 6), debido a que el estudiante –previa indagación de una literatura investigativa específica– ingresa al espacio virtual en tiempo real e intercambia conceptos, despliega sus puntos de vista, se enriquece con otras percepciones y, ligado al afán colectivo, edifica un criterio de grupo entorno a una problemática definida. Naturalmente, el tutor funge, de acuerdo con la concepción del deber ser acotada por Torres (18), como modelador de estructuras mentales, apropiado

de un recurso que estimula la creatividad y el raciocinio. Ahora bien, es preciso no confundir la herramienta con la estrategia y, tal como refiere Jaén (19), las tácticas formativas para generación de competencias no están predefinidas, y mucho menos resueltas, por los ambientes y el diseño de objetos virtuales de aprendizaje. Esto vincula al tutor a la conciencia de aquel que crece en ciencia con el cuidado de precisar en la motivación más que en el uso de un recurso en particular.

Figura 6. Chat desarrollado como herramienta dentro de una plataforma virtual



Los estudiantes anhelan una nueva dinámica de aprendizaje investigativo, en un espacio de interacción independiente, distante de valoraciones aprobatorias y donde puedan ejercer protagonismo como entes autónomos...

Bibliografía

1. RedCOLSI (2005). Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación. *Estatutos de constitución*. Disponible en: <http://www.fundacionredcolsi.org/docoficiales.php>, recuperado: 5 de mayo de 2009.
2. Jaimes, S. (2007). *Los semilleros de investigación, una cultura de investigación formativa*. Disponible en: http://www.unicienciabga.edu.co/elmuro/Edi_Sep_07/Muro4.pdf, recuperado: 5 de mayo de 2009.
3. Colciencias (2007). Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. *Logros institucionales*. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co>, recuperado: 5 de mayo de 2009.
4. Semillero de Investigación de Biogénesis (1999). U. de A. En: *Panel Semilleros de Investigación*. II Encuentro de Semilleros de Investigación.
5. Semillero de Investigación Universidad Nacional (1999). En: *Panel Semilleros de Investigación*. II Encuentro de Semilleros de Investigación.
6. Echeverry, G. (s.f.). *La estrategia de los semilleros de investigación como un aporte a la formación investigativa en los estudiantes universitarios*. Universidad San Buenaventura. Disponible en: http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/documentos/bac_sem_artbrocal01.pdf, recuperado: 6 de mayo de 2009.

7. Semillero de Estudiantes, Ciudadela Universitaria de Robledo, U. de A. (1999). En: *Panel Semilleros de Investigación*. II Encuentro de Semilleros de Investigación.
8. Semillero de Investigación (2005). *Reglamento interno*. RedCOLSI, Nodo Bolívar. Dipsonible en: <http://www.redcolsi.org/i>, recuperado: 5 de mayo de 2009.
9. Semilleros de Investigación en Pregrado (2003). Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Disponible en: <http://www.manizales.unal.edu.co>, recuperado: 5 de mayo de 2009.
10. Serrano, N. (2004). "Semilleros de investigación: una estrategia de iniciación en la vida científica". En: *Revista Biomédica UNAB*. Vol. 7, No. 21. pp. 155-156.
11. Oquendo, S. (2007). *Los semilleros de investigación y su aporte al desarrollo humano*. Disponible en: <http://www.tecnologicocomfaucauca.edu.co/Imagenes/archivos/investigacion/Memorias/19>, recuperado: 6 de mayo de 2009.
12. Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Tercera Edición. Barcelona: Limusa p. 20.
13. Restrepo, B. (2002). *Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto*. Disponible en: http://www.cna.gov.co/cont/documentos/doc_aca/con_apl_inv_for_cri_par_eva_inv_cie_sen_est_ber_res_gom.pdf, recuperado: 06 de mayo de 2009.
14. Restrepo, B. (2002). "Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad". En: *Revista Nómadas* [en línea]. Pp. 195-202. Disponible en: <http://www.ucentral.edu.co/NOMADAS/nunme-ante/16-20/PdfsNomadas%2018/18-Inv.%20formativa.PDF>, recuperado: 6 de mayo de 2009.
15. Consejo Nacional de Acreditación (2005). *La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia*. Disponible en: http://www.cna.gov.co/cont/publicaciones/acr_alt_cal/eva_ext_con_acr_col/ace_inv.htm, recuperado: 6 de mayo de 2009.
16. Ministerio de Comunicaciones (2008). Plan Nacional de Tecnología de la Información y las Comunicaciones. Disponible en: http://www.colombiaplantec.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf, recuperado: 13 de abril de 2009.
17. Institución Universitaria de Envigado (2004). *Semilleros de Investigación*. Disponible en: http://www.iue.edu.co/tmp/des/inv/creacion_semilleros_inv.doc, recuperado: 6 de mayo de 2009.
18. Torres, L. (2006). *Para qué los semilleros de investigación*. Disponible en: <http://www.revistamemorias.com/edicionesAnteriores/8/semilleros.pdf>, recuperado: 5 de mayo de 2009.
19. Jaén, D. (2007). "Tiempo y espacio para la investigación formativa". En: *Revista virtual Universidad Católica del Norte*. Vol. 18. Disponible en: <http://201.234.71.135/portal/uzine/Volumen18/editorial.htm>, recuperado: 5 de mayo de 2009.