

## **Diseño de una innovación pedagógica para la formación en investigación apoyada en ambientes digitales**

**Design of a proposal of pedagogical innovation for research training using digital  
environments**

**Conception d'une innovation pédagogique pour l'éducation dans la recherche assisté par  
ordinateur**

### **Diana Patricia Landazábal Cuervo**

Psicóloga Universidad Nacional de Colombia  
Magistra en Educación Pontificia Universidad Javeriana  
Docente de planta Universidad  
Nacional Abierta y a Distancia hasta febrero de 2013  
Docente de planta Universidad Distrital  
Francisco José de Caldas  
dlandaz1227@yahoo.com

### **Dignora Inés Páez Giraldo**

Licenciada en Filosofía Universidad Santo Tomás  
Magistra en Educación Universidad del Norte  
Candidata a Doctora en Educación Universidad de Granada  
– Universidad de Cartagena  
Docente de planta Universidad  
Nacional Abierta y a Distancia  
dignora.paez@unad.edu.co

### **Eliécer Pineda Ballesteros**

Ingeniero de Sistemas Universidad Industrial de Santander  
Economista Universidad Industrial de Santander  
Especialista en Docencia Universitaria,  
Universidad Cooperativa de Colombia  
Magíster en Informática  
Universidad Industrial de Santander  
Docente de planta Universidad  
Nacional Abierta y a Distancia  
eliecer.pineda@unad.edu.co

**Recibido:** 23 de mayo de 2013  
**Evaluado:** 29 de agosto de 2013  
**Aprobado:** 4 de septiembre de 2013  
**Tipo de artículo:** Investigación científica y tecnológica

## Contenido

---

1. Introducción
  2. Antecedentes teóricos y empíricos
  3. Metodología
  4. Diseño de la propuesta para la formación de competencias de investigación a través de las aulas virtuales
  5. Conclusiones
  6. Referencias
- 

## Resumen

Este artículo presenta avances de un proyecto que analiza el efecto de implementar estrategias pedagógicas en el desarrollo de competencias de investigación, apoyadas por ambientes digitales. La investigación, que es documental y aplicada e integra metodologías cualitativas y cuantitativas, consta de cinco fases: situación actual, diagnóstico, diseño de propuesta de innovación, implementación y evaluación. Para el estado de la cuestión se revisaron cerca de 90 artículos y se identificó un conjunto de competencias y estrategias requeridas para la investigación; la fase de diagnóstico evidenció problemas en cursos virtuales de investigación en la UNAD; en la fase tres se diseñaron cinco aulas para la formación en investigación, se plantearon las competencias y estrategias para cada curso y se integraron los ambientes digitales. Se concluye que la formación en investigación requiere un proceso educativo continuo, y que el uso de ambientes digitales con acompañamiento incidiría en el desarrollo de competencias de investigación en los estudiantes.

## Palabras clave

Ambientes digitales, Aulas virtuales, Competencias investigativas, Estado de la cuestión, Representación del conocimiento.

## Abstract

This article presents a project that analyzes the effect of implementing pedagogical strategies for the development of research skills by using digital environments. The project has five stages: State of

art, Diagnosis, Design of an innovative proposal, Implementation and Evaluation. This applied research integrates qualitative and quantitative methodologies. In the first study we reviewed 90 papers establishing the skills and strategies required for research. The diagnostic stage showed problems in virtual research courses in the UNAD Higher Education Institution, Colombia. In the stage stage five digital environments were designed for training in research, the skills and strategies for each course were proposed, integrating the use of digital environments. Finally we conclude that training in research requires a continuous educational process and that guided use of digital environments would influence the development of student's research skills.

## Keywords

Digital environments, Knowledge representation, Research skills, State of the art, Virtual classrooms.

## Résumé

Cet article présente les progrès d'un projet qu'analyse l'effet d'implémenter des stratégies pédagogiques dans le développement de compétences de recherche assistés par des environnements numériques. La recherche est de type documentaire et elle applique et intègre méthodologies qualitatives et quantitatives, et se compose de cinq phases : situation actuelle, diagnostique, conception de la proposition d'innovation, implémentation et évaluation. Pour réaliser l'état de l'art on a révisé environ 90 articles et on a identifié un ensemble de compétences et de stratégies nécessaires pour rechercher ; pendant la phase de diagnostic on a vérifié des problèmes dans

cours virtuelles de recherche dans l'institution de éducation supérieure UNAD, Colombie ; pendant la troisième phase on a conçu cinq salles de classe pour l'éducation dans recherche, on a proposé des compétences et des stratégies pour chaque cours, et on a intégré les environnements numériques, finalement on a conclu que l'éducation pour rechercher nécessite d'un processus éducatif continu et que l'usage d'environnements numériques avec supervision

a incidence sur le développement de compétences de recherche chez les étudiants.

### **Mots-clés**

Compétences pour la recherche, état de l'art, environnements numériques, salles de classe virtuelles, représentation de la connaissance.

## **Introducción**

Garibello (2002) afirma que el sistema educativo colombiano carece de un adecuado programa en formación científica y por ello no favorece los sucesos sociales de edificar y aplicar conocimientos en actividades de investigación y producción, aunque los estudiantes universitarios en Colombia continúan realizando trabajos de investigación para obtener sus títulos de pregrado. A pesar de esta problemática se ha pretendido en la educación formal enseñar a los estudiantes a investigar a partir de lo que se ha llamado investigación formativa (Miranda & Salazar, 2006). Desde este tipo de investigación se ha reconocido la importancia de enseñar a los estudiantes a investigar y desarrollar habilidades investigativas, que les permitan saltar del conocimiento a la innovación y a la transformación.

En esta misma lógica, en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) se ha considerado la investigación como parte esencial de su misión; sin embargo, en lo formativo las estrategias pedagógicas que se centran en la lectura de módulos y el desarrollo de algunas actividades desarticuladas de las redes y líneas de investigación, parecen no ser suficientes en el desarrollo de competencias investigativas. Esto se evidencia tanto en los productos que entregan los estudiantes, como en los trabajos de grado.

Frente a esta situación, un grupo de docentes de la UNAD plantearon una investigación cuyo propósito fue diseñar una estrategia tecnopedagógica, que bajo los fundamentos de la educación a distancia y la mediación de ambientes digitales, desarrollara en los estudiantes las competencias investigativas, aportando a la articulación entre el Sistema de Investigación de la UNAD, las redes de investigación, los grupos, los semilleros y los cursos del área.

Las preguntas que orientaron la investigación fueron: ¿Qué componentes de tipo epistemológico, psicológico, didáctico y tecnológico se deben tener en cuenta para diseñar cursos académicos que favorezcan el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación a distancia? ¿Cómo deben estar organizados estructuralmente los componentes de tipo epistemológico, psicológico, didáctico y tecnológico en la plataforma virtual en cursos de investigación, para desarrollar competencias investigativas en los estudiantes?

Este trabajo se realizó en dos fases: la fase inicial constituyó una búsqueda en internet, que arrojó un número cercano a los 90 artículos que referían el tema, luego se llevó a cabo una clasificación y se hizo el proceso de lectura de los artículos realizando un resumen analítico del escrito (RAE); a partir de esto se desarrolló una matriz analítica en la que se ordenó la información por cada uno de los ítems del RAE, facilitando de esta manera la escritura y organización del estado de la cuestión. Los resultados de esta fase pueden encontrarse en Pineda, Téllez, Ortiz, Landazábal y Páez (2010).

En la fase tres se identificaron las competencias y estrategias pedagógicas, con el fin de proponer un diseño para la formación en investigación en cinco aulas virtuales. El resultado de esta fase es la que se presenta en el artículo, con el fin de validar el diseño con la comunidad académica, para posteriormente iniciar el proceso de implementación y evaluación de las competencias que desarrollen los estudiantes.

## Antecedentes teóricos y empíricos

### Educación a Distancia y Virtual

La Educación a Distancia no es un acontecimiento novedoso. La pesquisa histórica señala que en Colombia desde mediados del siglo XX, aproximadamente en 1947, surge en el contexto social como una nueva forma de enseñanza-aprendizaje. Su aparición se presenta como una solución a los problemas que aquejaban a un número elevado de personas, quienes apuntaban a beneficiarse de los avances pedagógicos, científicos y técnicos que habían alcanzado ciertas instituciones. La Educación a Distancia favoreció el acceso a un número representativo de la población a quienes, por su ubicación geográfica y elevados costos, se les dificultaba el ingreso a la educación presencial. Según García (1999), su objetivo primordial era mejorar la vida del campesino. Para esta época, además de ofertarse a través de la radio, se complementaba con la entrega de cartillas y con el soporte y la asesoría de técnicos. Puede afirmarse que esta es una forma de educación que ha ido evolucionando hasta alcanzar manifestaciones como el *e-learning* y el *b-learning* que integran el uso de tecnologías de la comunicación.

Por otra parte, según Ortega (2007), la Educación a Distancia se ha ido resignificando, tanto en sus formas externas materializadas en los medios a los que recurre (soportes y canales de vía de comunicación), como en sus ideales y paradigmas predominantes, evolucionando junto a la emergencia de ideas y nuevos conocimientos en relación con los aprendizajes, las enseñanzas, la comunicación, entre otros.

Según Ríos (2008), el australiano Martin Dougiamas con su tesis de grado<sup>1</sup> posibilitó el surgimiento de “Moodle” en el año 2002. Este profesor universitario quería una herramienta que facilitara el constructivismo social y el aprendizaje cooperativo. Su nombre proviene del acrónimo de *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos). Según las palabras del autor, quería “un programa (...) fácil de usar y lo más intuitivo posible”. Dominar Moodle es sencillo, apenas es necesario controlar una iconografía compuesta por unos 15 símbolos plenamente significativos. Está diseñado para distribuirse en internet y posibilitar el acceso simultáneo a la información por parte de múltiples usuarios. Este hecho es fundamental ya que, a partir de ahora, no nos basaremos en la mera lectura de unos apuntes, sino en la creación de estos objetos de aprendizaje, plenos de significado, que siguen secuencias didácticas en las que el profesor guía a los alumnos posibilitando su autoaprendizaje. Se facilita así el aprendizaje individual y la colaboración entre los participantes. El objetivo sería crear unidades didácticas que responderían a las diferentes capacidades por desarrollar en la asignatura, curso o aula.

Es preciso señalar que la educación virtual surge como una oportunidad en los tiempos modernos, que le permite al estudiante capacitarse en forma permanente. Para ello requiere que aprenda a regular su propio ritmo de aprendizaje, manejando armónicamente su tiempo de recreación, diversión, socialización, estudio y trabajo; selecciona, por sí mismo, información de su interés, temáticas de acuerdo a su propia necesidad; utiliza diversos medios de comunicación y autoinstrucción (Henao & Zapata, 2002).

La educación para los medios y las nuevas tecnologías de la comunicación encuentra su máxima expresión cuando el estudiante tiene la oportunidad de crear y desarrollar sus propios mensajes a través de los medios (González, 2000). Los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), los programas DIGALO, SIMAS y plataformas como FreeStyler, se pueden utilizar como estrategias de aprendizaje en la mediación virtual para el desarrollo del pensamiento complejo, crítico, creativo.

---

<sup>1</sup> An exploration of the use of an Open Source software called Moodle to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry. Science and Mathematics Education Centre Curtin University of Technology Perth, Western Australia.

## Formación de investigadores y de competencias investigativas

La formación de investigadores ha sido analizada, estudiada y pensada por diversos autores que la plantean en el marco de la práctica pedagógica y la implicación de los actores en el contexto educativo (García, 1990; Rojas, 1992; Hodson, 1992; Tamayo, 1999; Moreno, 2003; Moreno, 2005; Maldonado y otros, 2007; Castro, 2006; Rizo, s.f.; Fonseca, 2005). En Maldonado y otros (2007) en la formación para la investigación intervienen los profesores como mediadores humanos, quienes deben facilitar en los estudiantes el acceso a los conocimientos, el desarrollo de las habilidades y la formación de actitudes y valores hacia la investigación. El proceso implica la formación de investigadores críticos que puedan problematizar la realidad de sus contextos, lo que significa análisis conceptual para la comprensión del hombre mismo. La formación para la investigación es entendida como un proceso intencional en el que se desarrollan dimensiones tales como: permanente observación, curiosidad, indagación y crítica de la realidad, creciente dominio de los conocimientos y la práctica misma de la investigación.

Existen muchos autores que proponen diferentes estrategias didácticas para la investigación formativa (Castro, 2006; Balbis, s.f.; Tarrés, 2008; Waite et al., 2006; Padilla, 2005; Chu et al., 2008; Rodríguez et al., 2009; Núñez, 2007; Cendales, 2003; Tovar, 2008; Ried et al., 2008) y que coinciden en que *a investigar se aprende investigando*. Los autores proponen estrategias como organización de seminarios, generación de procesos investigativos con los profesores, pedagogía para la comprensión, inclusión de actividades formativas en todos los cursos, comunicación colectiva, ejercicios de concientización, reuniones de valoración del avance de la investigación, desarrollo de instrumentos pilotos, compartir hallazgos y posibles análisis, realización de evaluaciones diagnósticas, elaboración de portafolios, colaboración con los profesores, talleres para el desarrollo de la creatividad, trabajo colaborativo, resolución individual y grupal de problemas, elaboración de pregunta de investigación, explicación de los hallazgos y talleres de divulgación y escritura científica, entre otras.

Estas estrategias apuntan a la formación de competencias o habilidades de investigación, propuestas también por diversos autores (Picón, 1986; Torres, 1991; Sánchez, 1982; González, 2006; Gayol, Tarres y otros, 2008; Irigoín y Vargas, 2002; Huerta, Pérez y Castellanos, 2003; Villarreal, 2006; Machado et al., 2008; Rodríguez et al., 2009; Barrera, 2007; Manjarrés, 2007; Fonseca et al., 2005; Chu et al., 2008; Cabrera, s.f.; Balbis, s.f.; Padilla, 2005; Núñez, 2007; Laguna, 2005; Ried, 2008; Restrepo, s.f., Amy, Sardone y Brock, 2005), quienes coinciden en definir la competencia desde los conocimientos, habilidades y actitudes. En la 0 se resumen las diferentes definiciones de competencias investigativas.

A partir de los autores consultados, las competencias de investigación son un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes que permiten desarrollar la actividad científica. Algunas de estas habilidades fueron clasificadas como (1) nivel superior, entre ellas: solución de problemas, teorización, caracterización y creatividad; (2), nivel medio como: modelación de soluciones, ejecución del proyecto, procedimentales, transformación del objeto de estudio y el ejercicio de la ética; (3) nivel básico como: observación, experimentación, realización de encuestas; exploración, descripción, formulación de objetivos, indicadores, hipótesis, comparación, justificación, búsqueda de información, análisis y síntesis de información, selección y aplicación de metodologías, planificación, evaluación, interpretación, autonomía, trabajo en equipo, redacción, expresión oral.

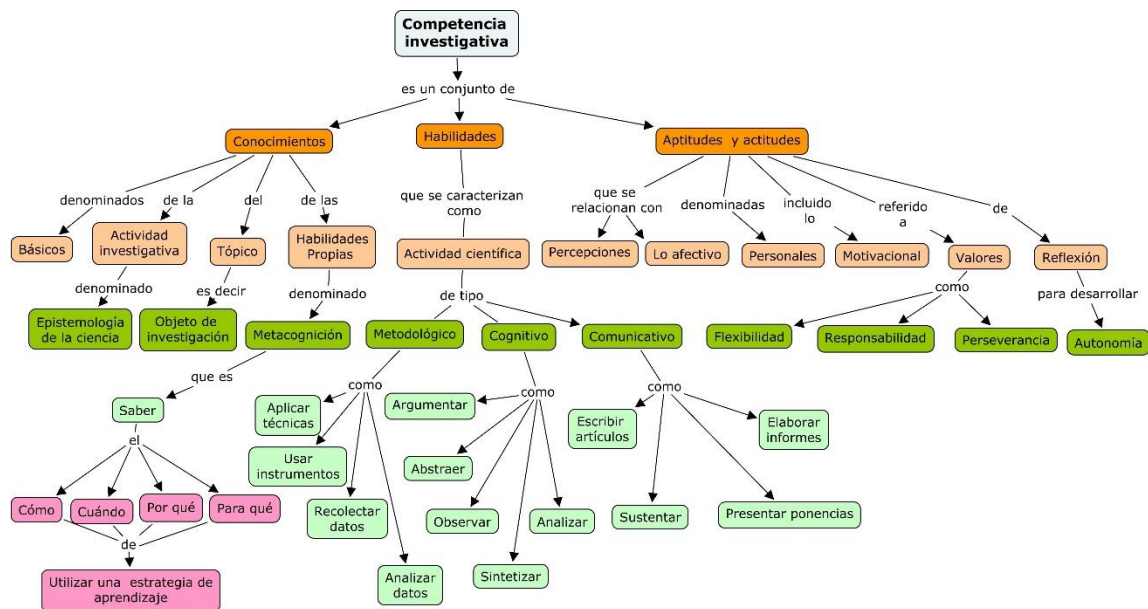


Figura 1. Mapa conceptual de la definición de competencias de investigación.

Existen varios autores que proponen diferentes estrategias para la formación en investigación. Según Fernández et al. (2001), las estrategias metodológicas para la formación de habilidades de investigación se fundamentan en los siguientes principios didácticos: (1) las estrategias didácticas deben responder a metas que estén dirigidas hacia el desarrollo de la competencia investigativa, (2) el aprendizaje de las asignaturas disciplinares se realiza a partir de la investigación dirigida, donde los estudiantes formulen y ejecuten proyectos de investigación, (3) la concepción de un sistema de actividades que entrene a los estudiantes en procesos que posibiliten la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, (4) el desarrollo de formas de actividad y de comunicación colectivas que favorezcan la interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje, (5) la vinculación con el contenido de aprendizaje y la práctica social estimulando la valoración por estudiante en el plano educativo, (6) la autorregulación de su propio proceso de aprendizaje con la posibilidad de transferirlo a otras situaciones, (7) la concientización del estudiante de sus conocimientos, habilidades y valores, y (8) la formación de las competencias científicas, de habilidades cognitivas, metacognitivas, procedimentales, psicoafectivas, motivacionales e investigativas que respalden el uso y la aplicación del conocimiento científico y tecnológico. En la 0 se resumen algunas de estas estrategias derivadas del estado de la cuestión (Landazábal et al., 2010).

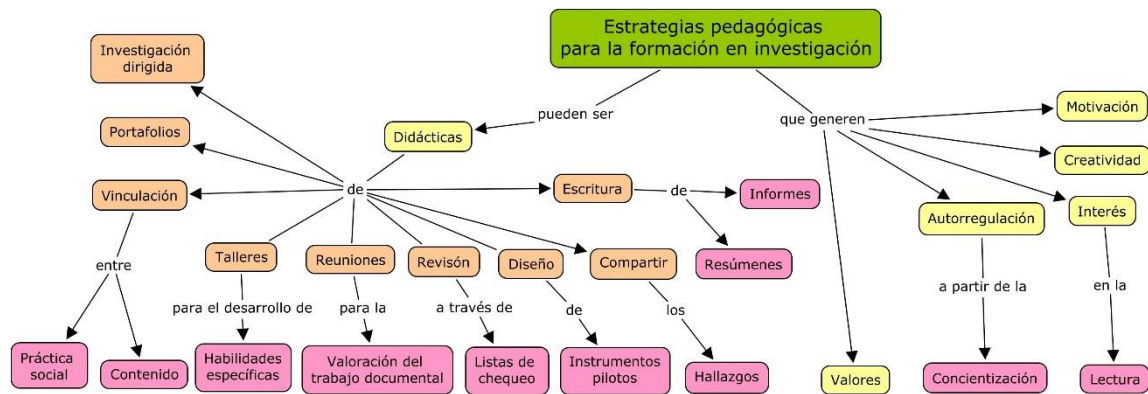


Figura 2. Estrategias pedagógicas propuestas por diversos autores.

### Ambientes digitales para el aprendizaje y el desarrollo de competencias de investigación

En el contexto de la informática educativa ha habido grupos de investigación que durante varios años han desarrollado diferentes tipos de ambientes digitales destinados para el aprendizaje. Éstos se soportan en modelos de aprendizaje que han sido probados a través de investigaciones previas.

### Ambiente para la representación ontológica SIMAS

SIMAS, según Maldonado et al. (2002), es un software que posibilita la representación del conocimiento mediante ontologías, que a su vez se definen como sistemas conceptuales conformados por nodos y relaciones. Según la definición de Gruber (1993), una ontología es “*a formal, Explicit specification of a shared conceptualization*”.

En la educación contemporánea, la organización de tales sistemas conceptuales, por parte de los estudiantes, constituye uno de los núcleos de interés más importantes. Maldonado (2001) encontró que el dominio de sistemas ontológicos, por parte de estudiantes, se relacionaba de manera significativa con la capacidad de aplicar estrategias para resolver problemas de descubrimiento, por tanto, puede inferirse que hay una relación entre la formación de sistemas conceptuales y capacidad creativa. Estas dos competencias muy relacionadas con el ejercicio investigativo.

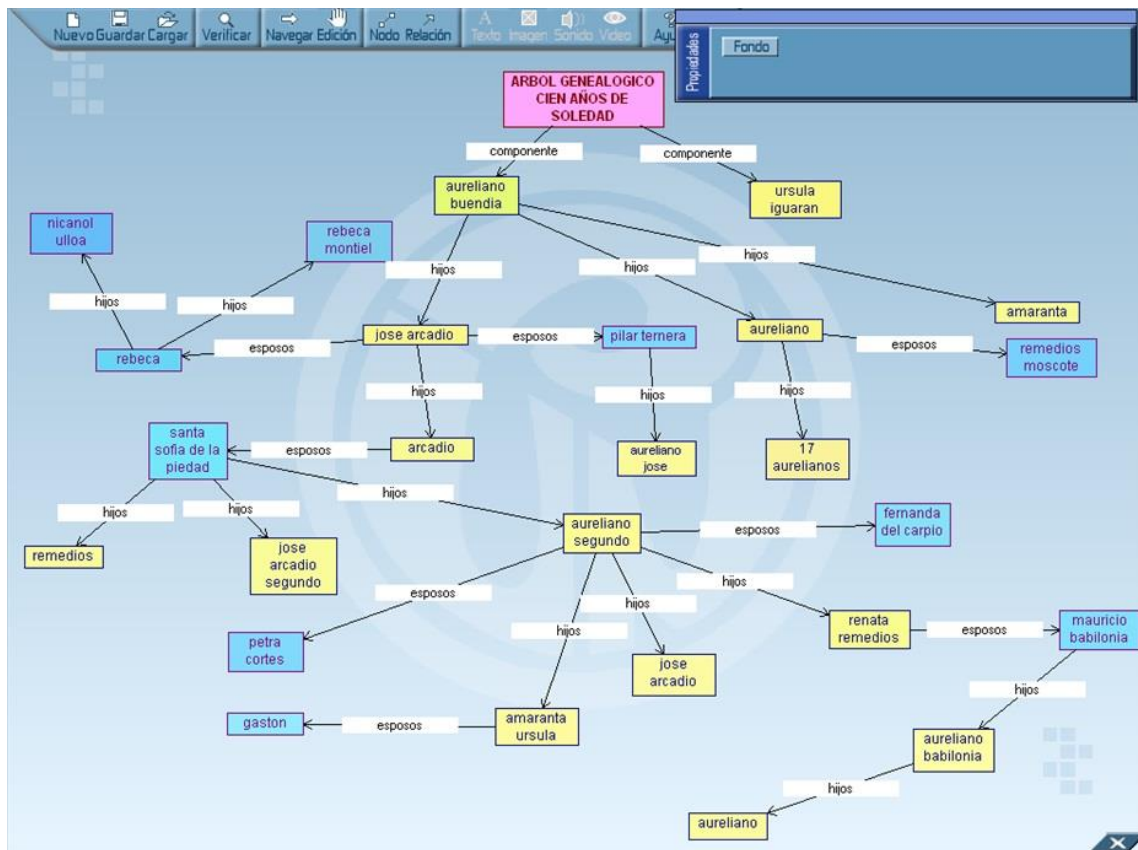


Figura 3. Ambiente digital SIMAS.

Para Chi et al. (1994) es fundamental que en la educación se pueda dar el cambio conceptual. Éste se define como un proceso mediante el cual se modifica una preconcepción, lo que supone que el sujeto siempre tendrá una noción previa de los conceptos, incluidos en un número limitado de categorías ontológicas que les dan significado. Por ejemplo, reasignar el concepto ‘ballena’ de la categoría ‘pez’ a la categoría ‘mamífero’ implica un cambio en la esencia fundamental u ontología del concepto ‘ballena’.

Una experiencia relacionada con el uso de SIMAS se describe en Maldonado et al. (2008). Allí se afirma que la utilización del ambiente SIMAS aporta al proceso cognitivo de los estudiantes en varios sentidos: la organización de la información dispersa en diferentes fuentes; el favorecimiento de una expresión oral coherente; la motivación para la presentación de productos visualmente atractivos; la posibilidad de socialización y comparación del trabajo realizado por los estudiantes.

En Vergara (2008) se muestra cómo el uso de las ontologías, representadas mediante SIMAS, permite que los estudiantes afiancen los conceptos trabajados, en la medida en que éstos pueden ser aplicados a la solución de una situación problemática. Lo antes descrito es posible debido a que este software permite que el estudiante tenga claridad sobre la forma en que se encadenan o categorizan los conceptos y porque con su uso el estudiante gana habilidad en la búsqueda, selección y organización de la información.



## El Ambiente DIGALO

Drachman et al. (2006) describen Digalo como una herramienta gráfica que se basa en la argumentación para apoyar la colaboración y el debate estructurado y argumentado. El software Digalo puede ser usado siguiendo una metodología de análisis de casos, en la que los estudiantes aprenden a usar su lenguaje, resolviendo los casos y generando competencias cognitivas y argumentativas (Landazabal et al., 2008).

En Lotan-Kochan (2006) se describe Digalo como un software que permite, de forma sincronizada, la creación colectiva de mapas argumentales construidos con la ayuda de textos escritos dentro de las diferentes tarjetas, representadas éstas por diversas formas geométricas, y relacionadas con flechas para representar los distintos tipos de conexiones entre las contribuciones. Estas 'tarjetas' y 'flechas' representan la ontología o la "gramática" de la discusión, facilitan y promueven el discurso al conducir a los participantes al uso de actos específicos del habla y la sensibilización de su discurso, y fomentan así un cierto tipo de discusión, tal como el diálogo crítico.

En Landazábal et al. (2008) se describen los resultados del proyecto "Digalo y procesos de argumentación: contribución a la formación de comunidades de aprendizaje"; en este, se trabajó específicamente con los temas de argumentación y resiliencia. El proyecto iba dirigido a la población de reincorporados caracterizados por presentar bajo desarrollo cognitivo y de habilidades de pensamiento. Finalmente, se encontró que las personas que participaron en el proyecto tenían una tendencia a la desmotivación, actitud de sometimiento, desinterés por el proceso educativo, habilidades lectoescritoras mínimas, relaciones interpersonales inadecuadas y una motricidad fina poco desarrollada.

Una forma de uso del ambiente Digalo se expone en Pineda y Téllez (2011). Allí se muestra cómo Digalo puede ser usado para promover la discusión argumentada alrededor de ontologías individuales como representación de un fenómeno a ser modelado de manera colaborativa. El aporte fundamental de Digalo, en este caso, está dado en el sentido de facilitar la construcción de ontologías compartidas, que luego de manera colaborativa se constituirá en un modelo matemático de simulación.

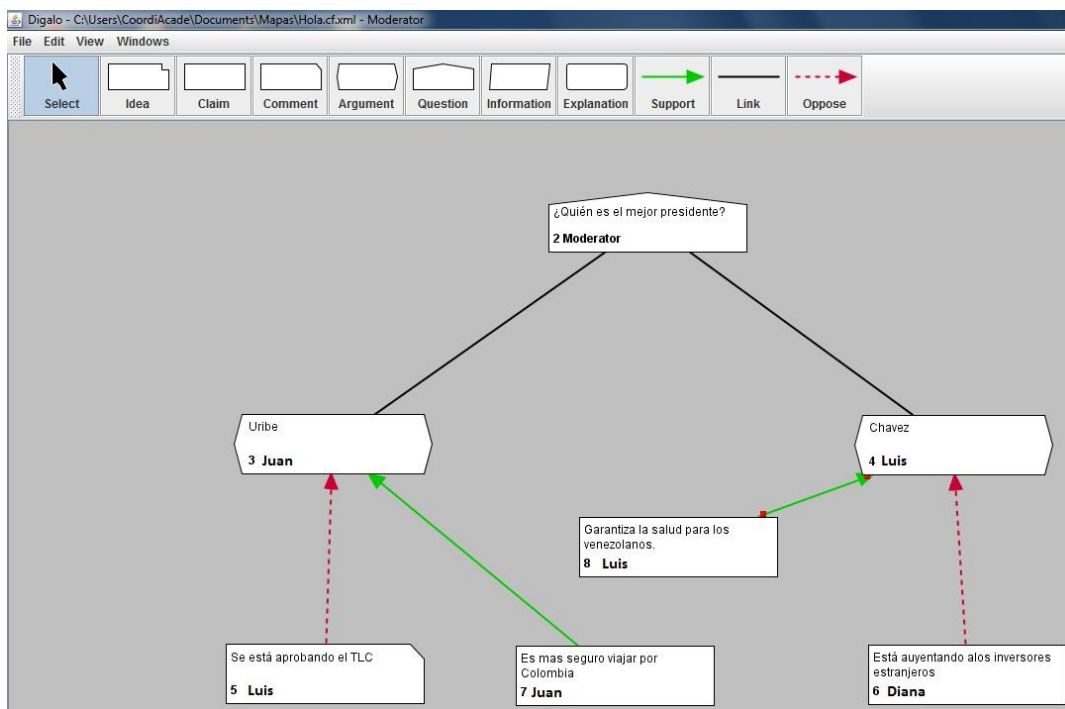


Figura 4. Ambiente digital DIGALO.

## El Ambiente Freestyler

FreeStyler es una plataforma que permite trabajar diferentes formas de modelado colaborativo; este software fue desarrollado por el grupo Collide de la Universidad Duisburg-Essen, Hoppe (2002). En FreeStyler se asume que el conocimiento y la comprensión es fundamentalmente un producto de una situación de aprendizaje.

Según Lingnau (2003), la principal función de la estructura de los componentes del sistema de FreeStyler es la de facilitar la manipulación de diferentes lenguajes visuales. El ambiente informático es capaz de gestionar varias áreas de trabajo representadas en diferentes ventanas. Esto ofrece la posibilidad de tener sesiones privadas y compartidas de manera simultánea o separar las tareas de colaboración. Cada área de trabajo puede contener un número de capas transparentes que pueden tener objetos "sólidos" como, por ejemplo, trazos de escritura o imágenes. Al igual que en las áreas de trabajo, las capas pueden ser privadas o compartidas.

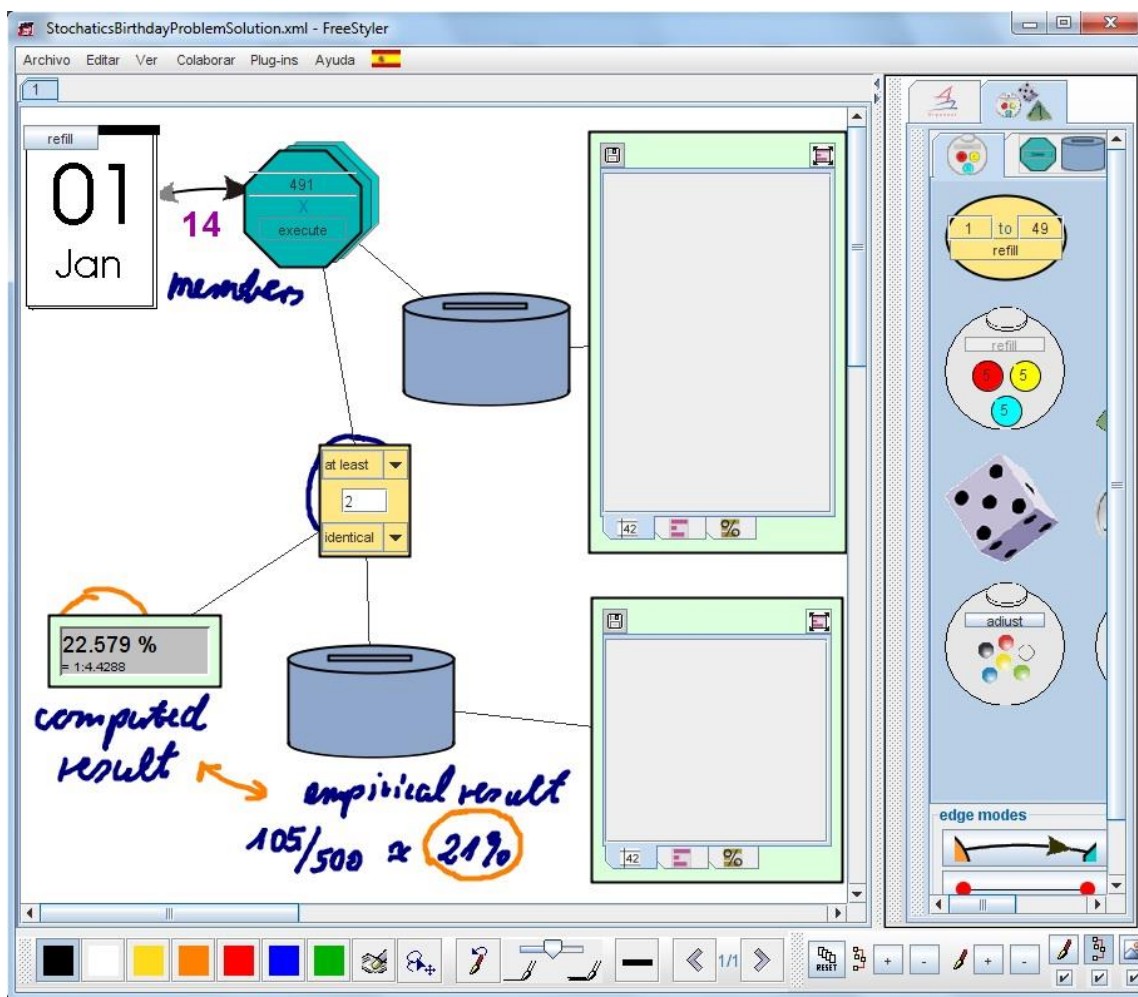


Figura 5. Ambiente FreeStyler.  
Fuente: www.collide.org (2012).

Entre las posibilidades que tiene Freestyler, pensando particularmente en su uso en las aulas virtuales de investigación, está el *plug in* de QOC que permite esquematizar la toma de decisiones de forma gráfica, organizada y fundamentada, proporcionando adicionalmente la posibilidad de construir colaborativamente un esquema. Dicho esquema QOC posee 3 elementos claves: *Question* (Pregunta), *Option* (Opciones) y Criterios. Adicionalmente, se plantean puntajes de relevancia para cada uno de los criterios y se asigna un puntaje que identifica la relación particular entre una opción y un criterio.

## Metodología

La investigación es de tipo documental y exploratorio. La primera fase tuvo un enfoque cualitativo e interpretativo de las fuentes de información documentadas. La fase de diagnóstico fue de enfoque cuantitativo. En la siguiente fase del proyecto, que aún no se ha ejecutado, el enfoque es cualitativo y cuantitativo porque se pretende evaluar la formación de las competencias de investigación a partir de aulas que integran ambientes digitales y estrategias a desarrollar en estos ambientes. Esta fase está en proceso en la actualidad.

**Procedimiento, técnicas e instrumentos:** las fases del proyecto que se han desarrollado y cuyos resultados se presentan en este artículo son:

**Primera Fase:** estado de la cuestión sobre competencias y estrategias para la formación de competencias de investigación. Aquí se realizó una búsqueda de artículos en revistas que permitieran observar definiciones de estas competencias, las estrategias que se han utilizado y el resultado del uso de esas estrategias.

**Segunda Fase:** se diseñó un instrumento para evaluar los ambientes de aprendizaje virtuales para la formación de investigación. El instrumento permitió evaluar las dimensiones de: variables humanas (experiencia en investigación del profesor y perfil del profesor); contenidos de los cursos (organización temática, didáctica y tecnopedagógica); actividades (tipo de actividades y estrategias pedagógicas presentes); intencionalidades formativas (propósitos, objetivos, competencias y metas); coherencia institucional (identificación con la cultura de la institución, promoción de participación en el sistema de investigación); coherencia en el eje de investigación (diferenciación temática con respecto a otros cursos); diferenciación de competencias de investigación con respecto a otros cursos); evaluación (tipos de evaluación) y competencias de investigación.

**Tercera Fase:** diseño de propuesta pedagógica de cursos de investigación en entornos virtuales de aprendizaje. A partir de los hallazgos y de los resultados de las fases 1 y 2, se diseñó una estructura para cinco cursos a partir de la inclusión de TIC y ambientes digitales de aprendizaje. Se establecieron competencias de investigación para cada aula y competencias transversales, asimismo se diseñaron estrategias de formación integrando un componente de innovación a partir de los ambientes.

## Resultados

### Diagnóstico

A continuación se presentan los resultados del diagnóstico que realizaron los investigadores a partir de la revisión de un aula del curso de Trabajo de Grado para las especializaciones en Educación, en la UNAD. Se presentan gráficos que permiten una valoración de 0 a 100%. La calificación máxima significa que el indicador que se está midiendo cumple en su más alto nivel. Los resultados se presentan de acuerdo a cada una de las dimensiones que evaluaba el instrumento. En algunas dimensiones en las que se obtuvieron varios indicadores de 0%, se omitió en la figura y se representaron únicamente indicadores que sí tuvieron un porcentaje, posteriormente se describieron los aspectos que no se cumplen para la determinada dimensión.

Como se observa en la 0, para el análisis de este caso, el profesor que acompañaba al curso contaba con experiencia en el campo de investigación y demostraba competencias para la formación en investigación. No se evidenciaron competencias en el manejo de software para la investigación en el curso.



Figura 6. Dimensión de contenidos del curso.

En la 0 se observan los resultados frente a la dimensión de contenidos del curso, se encontró que los contenidos no aportan al desarrollo de competencias de investigación, tiene una organización adecuada pero faltan elementos didácticos y de diseño que faciliten la lectura. Los demás elementos evaluados obtuvieron una calificación de 0, por ello no se muestran en la figura. Al observar el módulo del curso y medirlos con el instrumento diseñado se encontró que el curso no maneja elementos de epistemología es decir relacionados con el saber (conocimiento) sobre investigación, el concepto de ciencia o tecnología. Esta ausencia podría estar relacionada con la existencia de otros cursos que manejen esta temática epistemológica dentro de los programas, sin embargo, al observar el nuevo programa se detectó que sólo había dos cursos en el eje investigativo: el de Seminario de la Investigación y el de Trabajo de Grado, por lo cual se hace necesario introducir algunos elementos epistemológicos relacionados con el saber científico.

El componente referente a los recursos y la planeación del proyecto se constituye en un elemento importante del cual se carece en los contenidos del curso evaluado, salvo la presentación sobre lo que es un cronograma de trabajo.

En los contenidos, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, no se presentan ejemplos sobre el diseño de un proyecto de investigación y su proceso, ni tampoco sobre la elaboración de un informe final, la divulgación de resultados y el seguimiento. Los ejemplos se constituyen en un elemento fundamental que permite al estudiante seguir algunos modelos en la elaboración de su propio trabajo. Los ejemplos y las gráficas son importantes para estimular otro tipo de inteligencia, que ayuda a afianzar el conocimiento y comparar con los propios productos de investigación.

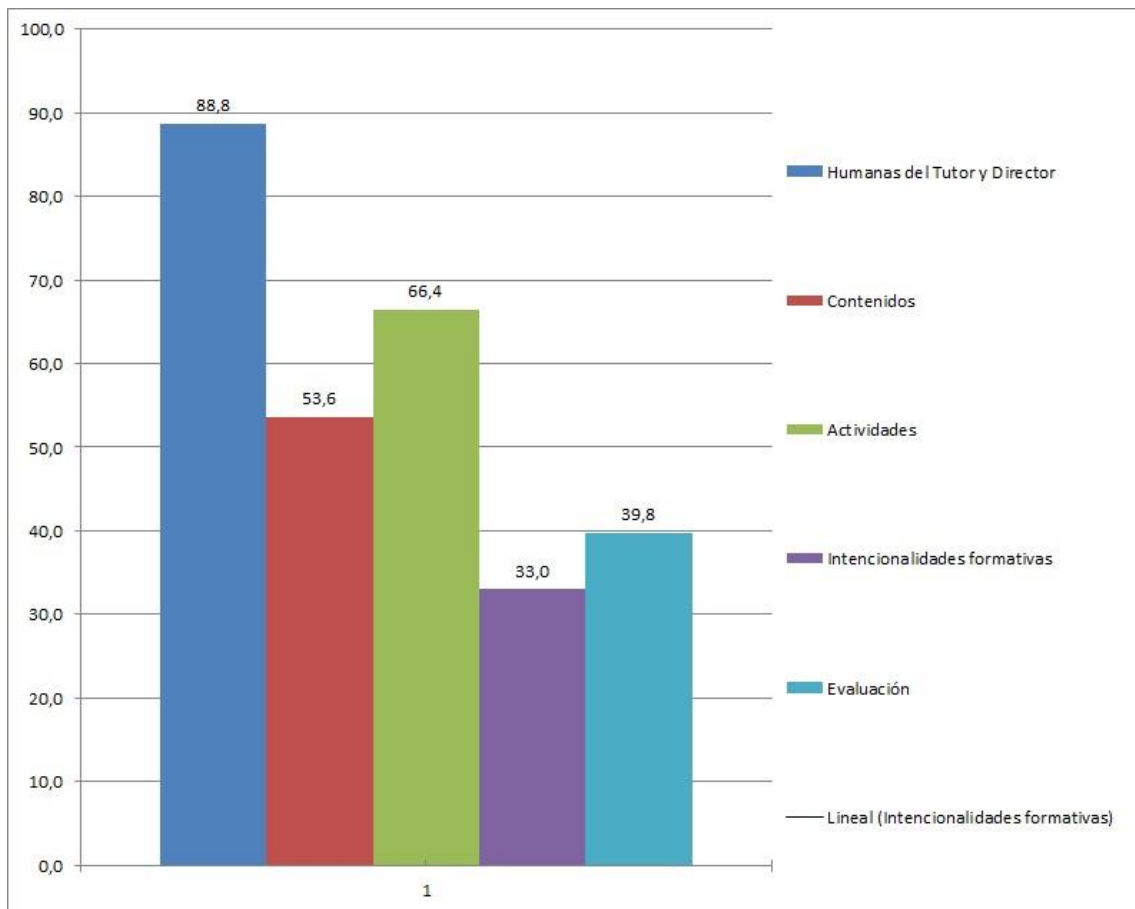


Figura 7. Dimensión de contenidos del curso.

Al revisar las actividades propuestas para el desarrollo de competencias, se encontró que están orientadas a generar saber específico sobre la ciencia, a desarrollar un proyecto de investigación desde la formulación del proyecto y lo metodológico y que, además, se cuenta con actividades que favorecen el progreso de competencias relacionadas con el ser. Sin embargo, el porcentaje de calificación estuvo principalmente en el 66% lo cual indica que existe la necesidad de plantear otro tipo de actividades que permitan desarrollar más ampliamente las competencias en las tres dimensiones. Se observó solo un 100% en las actividades relacionadas con la actividad cognitiva como analizar, argumentar, distinguir, etc.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que no se encontró una alta coherencia del curso con la misión y visión institucional, así como tampoco se relacionó con las redes, líneas, grupos y semilleros de la Universidad. La evaluación es de tipo sumativa y sólo tiene algunos elementos de evaluación formativa.

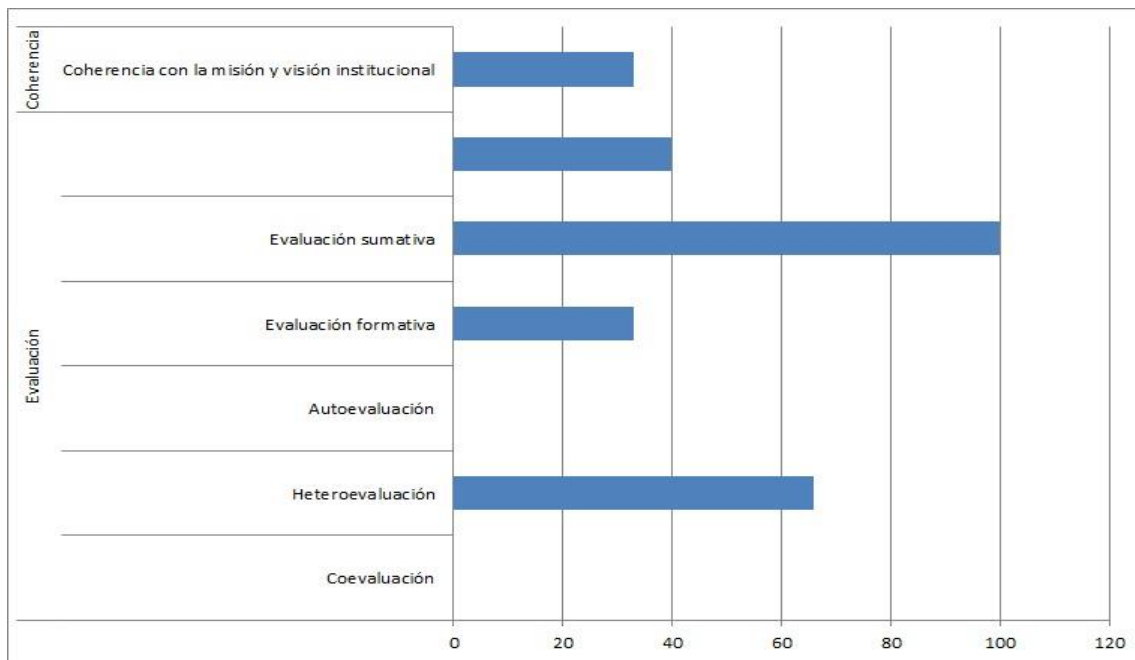


Figura 8. Coherencia del curso y evaluación.

Se realiza heteroevaluación y no hay alguna otra forma de evaluación para la Educación a Distancia y Virtual. No se encontró que se evaluarán las competencias de investigación de los estudiantes. Se evalúan los productos finales y sobre ellos se envía sugerencias a los estudiantes.

## Diseño de la propuesta para la formación de competencias de investigación a través de las aulas virtuales

A continuación se presenta una propuesta de innovación aplicada a la formación en investigación mediadas por las TIC. En este contexto, la innovación no puede entenderse únicamente a partir del uso de las tecnologías de información y comunicación, sino que implica la integración de diferentes saberes disciplinares para gestionar el conocimiento a partir de la información a la que se tiene acceso.

Para Landazábal (2005) la innovación virtual aplicada a la educación requiere de la integración de conocimientos disciplinares para apropiarse de manera ética el conocimiento. La innovación virtual debe ser utilizada para potencializar los fines educativos que permitan al hombre la autorrealización.

En este sentido, los tres elementos que hacen parte de la innovación propuesta son primero la inclusión de la representación del conocimiento mediada por un software que la posibilite, segundo la incorporación de estrategias de argumentación y su correspondiente implementación mediante un ambiente digital y tercero el planteamiento de actividades por desarrollar mediante trabajo colaborativo. La innovación incluye la formulación de estrategias pedagógicas que integran la formación en investigación y el uso de TIC en ambientes digitales; en estas el papel del tutor es el de un acompañante y generador de realimentación del proceso de aprendizaje del estudiante. El propósito de la innovación al integrar lo pedagógico con el uso de TIC es contribuir en que el estudiante, en la modalidad de educación a distancia, virtual o bimodal, pueda superar las dificultades propias de formación en investigación, para desarrollar todas las habilidades que se requieren en la formulación y ejecución de proyectos y para que así pueda apropiarse y producir el conocimiento de manera ética.

### Aula Virtual 1. Curso de Epistemología

La característica fundamental en el ser humano es que posee la capacidad para transformar su entorno y adecuarlo a sus necesidades, y esto lo hace gracias a que puede conocer. La ciencia es ante todo una forma de conocimiento de la realidad que se caracteriza por hacer uso de un método para llegar al conocimiento de esta. Por ello, en esta aula virtual de epistemología se pretende brindar un escenario que le permita al estudiante tener la posibilidad de identificar y delimitar el objeto de estudio propio de la temática-problemática elegida; se le permite de esta manera centrar el proyecto de investigación que va a desarrollar.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se resumen los elementos estructurales del curso, se espera que como producto se genere un ensayo con el área de interés de investigación del estudiante. Este ensayo permite dar cuenta del proceso de diálogo entre la epistemología de la ciencia, de los conceptos más importantes relacionados con el tópico de interés y del diálogo con expertos investigadores.

Aula 1	
Nombre del Aula	EPISTEMOLOGIA
Descripción del aula	Es un aula para desarrollar los elementos necesarios que permitan a través del diálogo integrar los saberes particulares de la disciplina y lo saberes de los estudiantes
Objetivo	Propiciar escenarios adecuados que posibiliten al estudiante la realización de una mayor fundamentación teórica apropiándose así de elementos necesarios para la delimitación del tema objeto de su investigación.
Producto	Ensayo sobre el área de interés a investigar
Competencias a desarrollar por aula	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diferenciará conceptualmente hechos e ideas, descripciones y explicaciones, conjeturas e hipótesis, creencias y conocimiento científico, teoría y ley científica, relación causa-efecto, resumen y síntesis, objetividad, subjetividad e intersubjetividad</li> <li>2) Establecerá puentes cognitivos del pensamiento abstracto al concreto y de lo concreto a lo abstracto.</li> <li>3) Identificará el problema de la relación entre el ser y el conocimiento del ser</li> <li>4) Identificará el problema de la relación entre el conocimiento producido y el tipo de verdad alcanzada a través de ese conocimiento</li> <li>5) Profundizará el problema de la unidad del conocimiento científico, la naturaleza de las ciencias, junto con sus métodos y su interacción con la sociedad</li> </ol>
Competencias de investigación transversales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aplicará el pensamiento lógico y crítico a la construcción del nuevo conocimiento a través del proyecto de investigación.</li> <li>2) Desarrollará habilidades en la elaboración de conclusiones y recomendaciones a partir del desarrollo del proyecto de investigación.</li> <li>3) Aplicará en todos los espacios la comunicación efectiva, trabajo colaborativo y creatividad.</li> <li>4) Mostrará capacidades que le permitan asumir retos, abordar el trabajo individual y el grupal.</li> <li>5) Desarrollará habilidades en la redacción del trabajo científico así como en la elaboración un resumen, título apropiado de un trabajo, informes de avance y final.</li> <li>6) Manejará adecuadamente los criterios gráficos, palabras clave, facetas, formatos, encabezados, notas al pie.</li> <li>7) Socializará de una manera lógica y coherente los resultados de investigación, procesamiento de la información.</li> <li>8) Desarrollará habilidades tecnológicas como, manejo de sistemas operativos, procesadores de palabras, presentación de diapositivas, generar habilidades de asimilación y de retención de la información.</li> <li>9) Tendrá un comportamiento que muestre la apropiación y conocimiento de la ética.</li> <li>10) Desarrollará habilidades como la observación, la exploración, la descripción y procesamiento de información.</li> <li>11) Desarrollará la capacidad para argumentar, representar ontológicamente y simular para formular anteproyectos, analizar datos obtenidos y teorizar.</li> </ol>
Estrategias Pedagógicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Representación ontológica que favorezca la formación de conceptos integrando saberes de la disciplina y saberes del estudiante a través del ambiente Digital SIMMAS.</li> <li>2) Diálogo de saberes entre expertos nacionales e internacionales y estudiantes donde se pueda construir conocimiento globales desde lo local a través de Webconferencias, chats y foros.</li> </ol>
Estrategias Pedagógicas Transversales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Discusiones argumentadas para fomentar la creatividad en la formulación de situaciones problemáticas, identificación, posibles soluciones, análisis.</li> <li>2) Discusiones argumentadas para propiciar potencialización de la escritura científica</li> <li>3) Acompañamiento tutorial en el desarrollo de las diferentes fases de elaboración y desarrollo del proyecto.</li> <li>4) Trabajo colaborativo como estrategia de construcción colectiva de conocimiento, diálogo de saberes y trabajo en equipo.</li> <li>5) Conferencias con investigadores del área para socializar avances y resultados de investigación.</li> <li>6) Foros virtuales, chat y webconferencias para la realimentación, evaluación y acompañamiento.</li> <li>7) Articulación con grupos de investigación y semilleros para aprender a través de la experiencia.</li> <li>8) Fortalecimiento del uso de estrategias metacognitivas como fomento del aprendizaje autónomo.</li> </ol>

Figura 9. Resumen de características del Aula Virtual Epistemología.

## Estrategias pedagógicas Aula Virtual Epistemología

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se resumen las estrategias pedagógicas que se proponen como innovación en la formación de competencias de investigación para la elaboración y delimitación del objeto de estudio del proyecto.



Figura 10. Estrategias pedagógicas Aula Virtual Epistemología.

Se tiene la hipótesis de que esta actividad le permite al estudiante diferenciar entre creencias y conocimiento científico, establecer puentes cognitivos entre el pensamiento concreto y el abstracto y viceversa. El docente que dirige el proceso de aprendizaje debe orientar la construcción de conceptos integrando los saberes propios y los de la disciplina, apoyado en el diseño de ontologías a través del ambiente digital SIMAS. Se propone el uso de SIMAS porque permite que el estudiante reconstruya sistemas conceptuales y realice representación del conocimiento, competencias necesarias y requeridas en el investigador. Otros recursos digitales como la *web conference*, los chats, los foros, son medios que puede aprovechar el docente para promover el diálogo de saberes entre los expertos y los estudiantes

## Aula Virtual 2. Estado de la cuestión

En la revisión bibliográfica no se encontraron estrategias pedagógicas, ni actividades específicas para el acompañamiento a los estudiantes en la escritura del estado de la cuestión. En ocasiones esto hace parte de un curso de metodología en el que se debe formular el proyecto y el estado de la cuestión es parte del trabajo que deben realizar los estudiantes. Sin embargo, realizar un buen estado de la cuestión o revisión bibliográfica requiere del desarrollo de actividades que resultan demandantes de tiempo y de acompañamiento. En la presente propuesta se plantea esta aula para desarrollar en un periodo académico únicamente esta parte del proyecto de investigación que puede formular posteriormente un estudiante.



Aula 2	
Nombre del Aula	ESTADO DE ARTE
Descripción del aula	Es un aula para construir conocimiento a través de la indagación sobre el estado actual de la temática en la que el estudiante tiene interés para investigar
Objetivo	Escribir el estado actual de la temática de interés a ser investigada a partir de la delimitación del objeto de estudio
Producto	Escrito del estado del arte
Competencias a desarrollar por aula	1) Realizará búsquedas de artículos científicos en bases especializadas y bibliotecas. 2) Seleccionará artículos científicos de calidad que aporten a la elaboración del estado actual del tema a investigar 3) Identificará problemas de investigación, metodologías y teorías sobre el objeto de investigación. 4) Analizará críticamente la información encontrada y producirá un documento del Estado de Arte del área temática a investigar.
Competencias de Investigación transversales	1) Aplicará el pensamiento lógico y crítico a la construcción del nuevo conocimiento a través del proyecto de investigación. 2) Desarrollará habilidades en la elaboración de conclusiones y recomendaciones a partir del desarrollo del proyecto de investigación. 3) Aplicará en todos los espacios la comunicación efectiva, trabajo colaborativo y creatividad. 4) Mostrará capacidades que le permitan asumir retos, abordar el trabajo individual y el grupal. 5) Desarrollará habilidades en la redacción del trabajo científico así como en la elaboración un resumen, título apropiado de un trabajo, informes de avance y final. 6) Manejará adecuadamente los criterios gráficos, palabras clave, facetas formatos, encabezados, notas al pie. 7) Socializará de una manera lógica y coherente los resultados de investigación, procesamiento de la información. 8) Desarrollará habilidades tecnológicas como, manejo de sistemas operativos, procesadores de palabras, presentación de diapositivas, generar habilidades de asimilación y de retención de la información. 9) Tendrá un comportamiento que muestre la apropiación y conocimiento de la ética. 10) Desarrollará habilidades como la observación, la exploración, la descripción y procesamiento de información. 11) Desarrollará la capacidad para argumentar, representar ontológicamente y simular para formular anteproyectos, analizar datos obtenidos y teorizar.
Estrategias Pedagógicas	1) Búsqueda de artículos científicos en bases de datos especializados a partir de la simulación a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje 2) Identificación de situaciones problemáticas y metodologías a través de la elaboración de resúmenes analíticos del escrito con el apoyo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. 3) Identificación de conceptos a partir de la elaboración de mapas conceptuales utilizando ematools y SIMAS. 4) Acompañamiento tutorial en el proceso de elaboración del estado de arte a través del trabajo colaborativo utilizando TI
Estrategias Pedagógicas Transversales	1) Discusiones argumentadas para fomentar la creatividad en la formulación del situaciones problemáticas, identificación, posibles soluciones, análisis. 2) Discusiones argumentadas para propiciar potencialización de la escritura científica 3) Acompañamiento tutorial en el desarrollo de las diferentes fases de elaboración y desarrollo del proyecto. 4) Trabajo colaborativo como estrategia de construcción colectiva de conocimiento, diálogo de saberes y trabajo en equipo. 5) Conferencias con investigadores del área para socializar avances y resultados de investigación. 6) Foros virtuales, chat y webconferencias para la realimentación, evaluación y acompañamiento. 7) Articulación con grupos de investigación y semilleros para aprender a través de la experiencia. 8) Fortalecimiento del uso de estrategias metacognitivas como fomento del aprendizaje autónomo.

Figura 11. Resumen de características del Aula Virtual de Estado de la cuestión.

En la mayor parte de los casos se proporcionan contenidos temáticos para realizar el marco teórico. Sin embargo, en esta aula se considera de importancia la lectura de artículos de investigación y el trabajo en estrategias específicas de identificación de aspectos que favorecen la posterior transferencia al escribir el propio informe del estado de la cuestión sobre el interés temático a investigar. Las estrategias pedagógicas están orientadas para que el estudiante alcance las competencias que permitan el aprendizaje de la escritura de dicho estado de su proyecto, lo que significa un recorrido que va desde la búsqueda de información, hasta el análisis y escritura del resultado. El producto que se debe realizar es un documento que permita establecer el estado de la cuestión del objeto de interés del estudiante.

### Estrategias pedagógicas del Aula Virtual de Estado de la cuestión

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se resumen las estrategias pedagógicas que se proponen como innovación en la formación de competencias de investigación para la elaboración de estados de arte y del marco teórico del proyecto. Para que el estudiante conozca cómo se realiza la búsqueda de artículos científicos en bases especializadas se diseñan objetos virtuales de aprendizaje que sirvan de modelamiento de las diferentes búsquedas.



Figura 12. Estrategias pedagógicas aula Estado de la cuestión.

El profesor que acompaña el proceso debe orientar al estudiante en la selección adecuada de los artículos por temática y calidad, este proceso se puede realizar con el apoyo de *web conference*, chat o foro.

Posteriormente, los estudiantes realizan las lecturas de los artículos seleccionados, allí deben identificar problemas de investigación estudiados, metodologías, referentes conceptuales, entre otros. Este proceso de explicación también se apoya en objetos virtuales de aprendizaje que puede facilitar en el estudiante la identificación requerida en el artículo. El profesor acompaña este proceso y la elaboración del RAE (resumen analítico del escrito), que será insumo para el escrito final. Se utilizan también objetos virtuales de aprendizaje que explican la elaboración del resumen para que apoyen la labor de acompañamiento del docente.

Para el análisis, identificación de conceptos y ontologías y autores, se utiliza CMapTools como herramienta tecnopedagógica y el software SIMAS. Esto permitirá posteriormente formulación de categorías, campos de observación, variables, etc. Además, aporta a la identificación de teorías y los elementos epistemológicos del área de investigación que el estudiante pretende realizar.

Se utilizarán herramientas sincrónicas y asincrónicas en este proceso de acompañamiento y el trabajo colaborativo, para que el estudiante, al compartir conocimiento, construya su propio informe y documento de estado de la cuestión. Se pueden utilizar herramientas de internet, como Wikis, foros y documentos compartidos.

### **Aula virtual 3. Problema de investigación**

En lo que sigue, se escriben las estrategias que se consideran pertinentes para el diseño del aula llamada *problema de investigación*. Se propone que el lector revise la 0 en la que se consignan las características propias del aula que seguidamente serán ampliadas.

En la búsqueda realizada no se encontraron propuestas específicas para desarrollar habilidades en la determinación de las situaciones problémicas, en la identificación de los problemas y en la formulación de los mismos. En la totalidad de los textos consultados se recalca en la importancia de formular adecuadamente los problemas pero no se dice cómo hacerlo.

Esta aula se concentra en mostrar cómo es posible llegar a la adecuada formulación del problema potenciando ciertas habilidades requeridas e identificadas a través de la representación de la situación problema, la discusión argumentada acerca de cuál ha de ser el problema y la dinámica de consenso alrededor de la formulación de las preguntas de investigación.

Las estrategias pedagógicas apuntan al desarrollo de competencias que permitan al futuro investigador navegar desde la descripción de la situación problémica, pasando por la identificación del problema y finalizando con la formulación del problema.

Aula 3	
Nombre del Aula	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
Descripción del aula	Es un aula para comprender que los problemas no se pueden resolver automáticamente, sino que requiere una investigación conceptual o empírica, que hay problemas centrales que afectan al conocimiento y otros que afectan la acción. Se espera que el estudiante pueda formular su problema de investigación a partir del estado de arte anteriormente realizado.
Objetivo	Formular el problema de investigación del proyecto
Producto	Documento sobre la definición del problema.
Competencias a desarrollar por aula	1) Argumentará causas y consecuencias de una situación para identificar situación problemáticas 2) Redactará preguntas de investigación delimitando el problema 3) Formulará hipótesis para determinar el problema de investigación 4) Diagramará el árbol de problemas para determinar las causas de la situación problemática 5) Redactará la formulación del problema
Competencias de Investigación transversales	1) Aplicará el pensamiento lógico y crítico a la construcción del nuevo conocimiento a través del proyecto de investigación. 2) Desarrollará habilidades en la elaboración de conclusiones y recomendaciones a partir del desarrollo del proyecto de investigación. 3) Aplicará en todos los espacios la comunicación efectiva, trabajo colaborativo y creatividad. 4) Mostrará capacidades que le permitan asumir retos, abordar el trabajo individual y el grupal. 5) Desarrollará habilidades en la redacción del trabajo científico así como en la elaboración un resumen, título apropiado de un trabajo, informes de avance y final. 6) Manejará adecuadamente los criterios gráficos, palabras clave, facetas formatos, encabezados, notas al pie. 7) Socializará de una manera lógica y coherente los resultados de investigación, procesamiento de la información. 8) Desarrollará habilidades tecnológicas como, manejo de sistemas operativos, procesadores de palabras, presentación de diapositivas, generar habilidades de asimilación y de retención de la información. 9) Tendrá un comportamiento que muestre la apropiación y conocimiento de la ética. 10) Desarrollará habilidades como la observación, la exploración, la descripción y procesamiento de información. 11) Desarrollará la capacidad para argumentar, representar ontológicamente y simular para formular anteproyectos, analizar datos obtenidos y teorizar.
Estrategias Pedagógicas	1) Identificación de situaciones problema mediante argumentación a través del uso del ambiente digital Digalo. 2) Formulación del problema mediante el uso de la estrategia del árbol de problemas, diagramas de influencias (causas-efectos) con el apoyo de FreeStyler. 3) Identificación de categorías o variables y formulación de hipótesis a través de la simulación y la representación ontológica con el apoyo de FreeStyler y SIMAS.
Estrategias Pedagógicas Transversales	1) Discusiones argumentadas para fomentar la creatividad en la formulación del situaciones problemáticas, identificación, posibles soluciones, análisis. 2) Discusiones argumentadas para propiciar potencialización de la escritura científica 3) Acompañamiento tutorial en el desarrollo de las diferentes fases de elaboración y desarrollo del proyecto. 4) Trabajo colaborativo como estrategia de construcción colectiva de conocimiento, diálogo de saberes y trabajo en equipo. 5) Conferencias con investigadores del área para socializar avances y resultados de investigación. 6) Foros virtuales, chat y webconferencias para la reafirmación, evaluación y acompañamiento. 7) Articulación con grupos de investigación y semilleros para aprender a través de la experiencia. 8) Fortalecimiento del uso de estrategias metacognitivas como fomento del aprendizaje autónomo.

Figura 13. Resumen de características del aula virtual problema de investigación.

### Estrategias pedagógicas del Aula Virtual de Problema de Investigación

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se recrea el proceso realimentado propuesto para el aula tres en la que, partiendo de los resultados obtenidos en el aula uno y dos, el estudiante tendrá los elementos necesarios para enfrentarse a la tarea de formular un problema.



Figura 14. Estrategias pedagógicas aula problema de investigación.

Los estudiantes comenzarán por hacer una descripción de la situación problema de manera individual mediante el uso de un software que permita hacer representaciones ontológicas, para el caso de la propuesta podría ser el software Simas o el CMapTools o cualquier otro con características similares. Es importante señalar que el uso de Simas promueve el desarrollo de competencias interpretativas.

A continuación, en grupos colaborativos, cada estudiante expondrá su ontología y mediante el uso de la discusión argumentada se promoverá la construcción de una ontología compartida o una representación consensuada de la situación problemática. Esta parte del proceso puede estar orientada mediante el uso de Digalo, para favorecer el proceso de argumentación de estudiantes que no yacen en el mismo espacio físico, puesto que provee un conjunto de herramientas conceptuales para la argumentación y la posibilidad de usarlas en una arquitectura de cliente servidor. Como es de suponer, además de contribuir con la capacidad de interpretar del estudiante, este software le ayuda en el desarrollo de habilidades argumentativas.

Terminados estos pasos se tendrá una descripción consensuada de la situación problema y se procederá con la construcción del árbol de problemas haciendo uso del esquema de QOC de FreeStyler. La construcción de dicho árbol de problemas permitirá identificar el problema y su respectiva formulación haciendo uso de la estrategia de los diagramas de causa efecto. Debe aclararse que se propone ir de la situación problema, para identificar el problema y luego formularlo, es decir, se asume una perspectiva que irá desde lo general hacia lo particular.

Al momento de tener representado el árbol de problemas podrá el estudiante formular el problema por lo que este hecho promoverá el desarrollo de la habilidad de proponer una pregunta o preguntas de investigación. El proceso se propone como circular, proceso que deberá abandonarse cuando el grupo esté en acuerdo acerca de la viabilidad de la formulación del problema acorde a la situación problemática. En términos generales, se utilizarán herramientas sincrónicas y asincrónicas disponibles en la web tal como wikis, foros, además de las herramientas colaborativas para la representación, la argumentación y el modelado.

#### Aula 4. Aula Virtual Diseño de la Investigación

Para el diseño de una investigación se debe organizar un plan general del investigador, este es clave para obtener respuestas a sus inquietudes o demostrar la hipótesis de investigación.

Aula 4	
Nombre del Aula	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
Descripción del aula	Es un aula que posibilita la construcción de los elementos que centran el problema a investigar con su método y teoría buscando una coherencia interna entre estos
Objetivo	Realizar la redacción del proyecto de investigación incluyendo problema, justificación, objetivos, metodología e impacto
Producto	Anteproyecto de investigación
Competencias a desarrollar por aula	1) Desarrollará habilidades organizativas que le favorezcan una pertinente planificación, estructura y concreción del proyecto de investigación (El planteamiento de contradicciones, el planteamiento de objetivos, la determinación de indicadores, justificación de la necesidad investigativa, formulación de la metodología, diseño de instrumentos) 2) Aplicará herramientas tecnológicas adecuadas para la formulación del proyecto de investigación. 3) Diseñará la metodología e instrumentos de investigación coherentes a los objetivos, problema y marco teórico planteado.
Competencias de investigación transversales	1) Aplicará el pensamiento lógico y crítico a la construcción del nuevo conocimiento a través del proyecto de investigación. 2) Desarrollará habilidades en la elaboración de conclusiones y recomendaciones a partir del desarrollo del proyecto de investigación. 3) Aplicará en todos los espacios la comunicación efectiva, trabajo colaborativo y creatividad. 4) Mostrará capacidades que le permitan asumir retos, abordar el trabajo individual y el grupal. 5) Desarrollará habilidades en la redacción del trabajo científico así como en la elaboración un resumen, título apropiado de un trabajo, informes de avance y final. 6) Manejará adecuadamente los criterios gráficos, palabras clave, facetas formatos, encabezados, notas al pie. 7) Socializará de una manera lógica y coherente los resultados de investigación, procesamiento de la información. 8) Desarrollará habilidades tecnológicas como, manejo de sistemas operativos, procesadores de palabras, presentación de diapositivas, generar habilidades de asimilación y de retención de la información. 9) Tendrá un comportamiento que muestre la apropiación y conocimiento de la ética. 10) Desarrollará habilidades como la observación, la exploración, la descripción y procesamiento de información. 11) Desarrollará la capacidad para argumentar, representar ontológicamente y simular para formular anteproyectos, analizar datos obtenidos y teorizar.
Estrategias Pedagógicas	1) Planificación de la investigación, elaboración de la justificación, formulación de hipótesis, planteamiento de objetivos, instrumentos, selección de métodos investigativos a través la utilización de diferentes software para gestión de proyectos y con el apoyo de OVAS. 2) Modelación de soluciones para la escritura a través del software SIMAS
Estrategias Pedagógicas Transversales	1) Discusiones argumentadas para fomentar la creatividad en la formulación de situaciones problemáticas, identificación, posibles soluciones, análisis. 2) Discusiones argumentadas para propiciar potencialización de la escritura científica 3) Acompañamiento tutorial en el desarrollo de las diferentes fases de elaboración y desarrollo del proyecto. 4) Trabajo colaborativo como estrategia de construcción colectiva de conocimiento, diálogo de saberes y trabajo en equipo. 5) Conferencias con investigadores del área para socializar avances y resultados de investigación. 6) Foros virtuales, chat y webconferencias para la realimentación, evaluación y acompañamiento. 7) Articulación con grupos de investigación y semilleros para aprender a través de la experiencia. 8) Fortalecimiento del uso de estrategias metacognitivas como fomento del aprendizaje autónomo.

Figura 15. Resumen de características del aula virtual Diseño de la Investigación.

En un diseño, el problema por investigar cobra trascendental importancia ya que, como se sabe, sin problema no habría investigación. Esta aula proyecta posibilitar la construcción de los elementos que centran el problema por investigar con su método y teoría, buscando una coherencia interna entre estos dos aspectos. Tiene como propósito realizar la redacción del proyecto de investigación que incluye el problema, la justificación, los objetivos, la metodología e impacto. El producto que se debe entregar es el proyecto, el cual tiene relación con lo que se trabajó en las aulas anteriores.

### Estrategias pedagógicas

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se resumen las estrategias pedagógicas que se proponen como innovación en la formación de competencias para el diseño investigativo, entre ellas se contemplan, la elaboración de la planificación de la investigación, el diseño de hipótesis, el planteamiento de objetivos, el diseño de instrumentos, y la selección de métodos investigativos a través de la utilización de diferentes software, para la gestión de proyectos y la representación del conocimiento, asociado a las situaciones problémicas, usando SIMAS.



Figura 16. Estrategias pedagógicas aula Diseño de la Investigación.

Estas estrategias promoverán en el estudiante el desarrollo de las competencias requeridas para la realización de actividades específicas, además le permitirá desarrollar habilidades organizativas que favorezcan una planificación estructurada y la concreción del proyecto. En consecuencia, el estudiante deberá aplicar herramientas tecnológicas adecuadas para la formulación del proyecto de investigación, la escogencia de la metodología e instrumentos de investigación que sean coherentes con los objetivos, el problema y el marco teórico planteado.

### Aula 5. Aula virtual Proyecto de Investigación

Un proyecto de investigación se define como un conjunto articulado y coherente de actividades, estrategias orientadas al logro de uno o varios objetos relacionados con la generación, adaptación o aplicación creativa de conocimiento.

Para ello se sigue una metodología definida que prevé el logro de determinados resultados bajo condiciones limitadas de recursos y tiempo especificados en un presupuesto y en un cronograma. Por ello, esta aula establece unas estrategias de acompañamiento al estudiante para que pueda ejecutar el proyecto y realizar el respectivo análisis de los datos con el fin de obtener abstracciones a partir de los hallazgos alcanzados, el marco teórico y el estado de la cuestión.

Aula 5	
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del Aula	
Descripción del aula	Es un aula en la que se acompaña al estudiante en la ejecución del proyecto y análisis de los datos. Se espera que el estudiante pueda realizar abstracciones a partir de los hallazgos y el estado de arte.
Objetivo	Analizar los datos a partir de la información recolectada y del marco teórico.
Producto	Informe escrito con datos analizados e interpretados a la luz del marco teórico
Competencias a desarrollar por aula	1) Aplicará metodologías cualitativas en análisis de los datos y/o estadísticas al análisis de datos cuantitativos. 2) Manejará los elementos necesarios para realizar la triangulación y generación de unidades de análisis. 3) Desarrollará un manejo adecuado en la utilización de herramientas tecnológicas para el análisis de datos. 4) Manejará procesos de abstracción que le permiten construir Teorización, Comprobación, Caracterización, elaboración de conclusiones, Evaluación.
Competencias de Investigación Transversales	1) Aplicará el pensamiento lógico y crítico a la construcción del nuevo conocimiento a través del proyecto de investigación. 2) Desarrollará habilidades en la elaboración de conclusiones y recomendaciones a partir del desarrollo del proyecto de investigación. 3) Aplicará en todos los espacios la comunicación efectiva, trabajo colaborativo y creatividad. 4) Mostrará capacidades que le permitan asumir retos, abordar el trabajo individual y el grupal. 5) Desarrollará habilidades en la redacción del trabajo científico así como en la elaboración un resumen, título apropiado de un trabajo, informes de avance y final. 6) Manejará adecuadamente los criterios gráficos, palabras clave, facetas formatos, encabezados, notas al pie. 7) Socializará de una manera lógica y coherente los resultados de investigación, procesamiento de la información. 8) Desarrollará habilidades tecnológicas como, manejo de sistemas operativos, procesadores de palabras, presentación de diapositivas, generar habilidades de asimilación y de retención de la información. 9) Tendrá un comportamiento que muestre la apropiación y conocimiento de la ética. 10) Desarrollará habilidades como la observación, la exploración, la descripción y procesamiento de información. 11) Desarrollará la capacidad para argumentar, representar ontológicamente y simular para formular anteproyectos, analizar datos obtenidos y teorizar.
Estrategias Pedagógicas	1) Realización de análisis y abstracción, desarrollando la capacidad de teorización utilizando el Software Digalo 2) Interpretación de tablas y gráficos, comparación de resultados con objetivos e hipótesis diagramas de influencias, Causas y efectos, conclusiones y recomendaciones utilizando FreeStyler 3) La simulación para recrear la comprobación a través de Freestyler. 4) Procesamiento, ordenamiento y tabulación de datos a través de software especializado.
Estrategias Pedagógicas Transversales	1) Discusiones argumentadas para fomentar la creatividad en la formulación del situaciones problemáticas, identificación, posibles soluciones, análisis. 2) Discusiones argumentadas para propiciar potencialización de la escritura científica 3) Acompañamiento tutorial en el desarrollo de las diferentes fases de elaboración y desarrollo del proyecto. 4) Trabajo colaborativo como estrategia de construcción colectiva de conocimiento, diálogo de saberes y trabajo en equipo. 5) Conferencias con investigadores del área para socializar avances y resultados de investigación. 6) Foros virtuales, chat y webconferencias para la realimentación, evaluación y acompañamiento. 7) Articulación con grupos de investigación y semilleros para aprender a través de la experiencia. 8) Fortalecimiento del uso de estrategias metacognitivas como fomento del aprendizaje autónomo.

Figura 17. Resumen de características del aula virtual Proyecto de investigación.

### Estrategias pedagógicas

En el diagnóstico realizado se encontró -en las estrategias para acompañar a los estudiantes- una serie de orientaciones para la elaboración del proyecto de investigación, pero los autores consideran que es necesario profundizar en el desarrollo de estrategias que indiquen cómo realizar procesos de análisis y abstracción, conducentes al desarrollo de la capacidad de teorización. Este, por ser un proceso básicamente argumental, puede ser promovido con el uso del ambiente informático Digalo, que favorece precisamente este tipo de competencias. De otra parte, la interpretación de tablas y gráficos, la comparación de resultados con objetivos e hipótesis, la elaboración e interpretación de diagramas de influencias, causas y efectos, el desarrollo de conclusiones y la elaboración de recomendaciones son requeridas, pero son habilidades que sólo pueden ser desarrolladas mediante la práctica, que naturalmente son orientadas desde la habilidad argumentativa del estudiante. Finalmente, hay otras habilidades requeridas como el procesamiento, ordenamiento y tabulación de datos, tareas desarrolladas a través de software especializado, pero naturalmente con el requerimiento de habilidades interpretativas de parte del estudiante.



Figura 18. Estrategias pedagógicas aula proyecto de investigación.

Se pretende en esta aula, y a través de las estrategias anteriormente mencionadas, desarrollar competencias que permitan la aplicación de metodologías cualitativas en el análisis de los datos o estadísticas al análisis de datos cuantitativos. Es preciso que se tenga dominio conceptual y tecnológico para manejar triangulación y generación de unidades de análisis. Se debe promover un manejo adecuado de las herramientas tecnológicas para el análisis de datos, que conduzcan al dominio de procesos de abstracción favoreciendo procesos de teorización, comprobación, caracterización, elaboración de conclusiones y evaluación.

## Conclusiones

En el estado de la cuestión que se realizó sobre la formación en investigación se encontró que los diferentes autores definen la investigación formativa y la consideran un elemento muy importante en la formación de tecnólogos y profesionales. Se encontró que los autores manifiestan que existen dificultades en la formación de competencias en los estudiantes porque no hay una integración en muchos casos entre la teoría y la práctica de la investigación. Consideran que la mejor estrategia es aprender a investigar investigado, y que en ese proceso el profesor debe ser un propiciador del interés por la investigación.

Los problemas que se presentan para acompañar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en una modalidad presencial pueden verse aumentados en la modalidad a distancia o virtual, si no se cuenta con estrategias pedagógicas y didácticas apropiadas. En el diagnóstico que se realizó se encontraron limitaciones en los contenidos, actividades, intencionalidad, evaluación y estrategias pedagógicas que se utilizan en la actualidad en la UNAD para la formación de especialistas que toman el curso para elaborar su trabajo de grado. Esta situación demuestra que existe una necesidad imperante tanto a nivel presencial como virtual, de generar didácticas que apunten de manera más adecuada al desarrollo de competencias de investigación de los estudiantes.

Al diseñar una propuesta para la formación en investigación se encontró que se pueden formular competencias específicas que se espera desarrollen los estudiantes en cada uno de los cursos y que a la vez hay competencias transversales que se van desarrollando durante la formación. Así mismo existen estrategias pedagógicas que son específicas y que están relacionadas con ciertas competencias y estrategias pedagógicas transversales que se pueden realizar durante el desarrollo de los cursos.

El uso de objetos virtuales de aprendizaje, de herramientas tecnológicas como las Webconferencias, chat y foros, pueden constituirse en elementos de acompañamiento en el proceso de aprendizaje y formación de competencias de los estudiantes. Sin embargo, el papel del profesor debe ser acorde con el uso de estas herramientas para poder realizar un acompañamiento al estudiante a pesar de una distancia geográfica.

La integración pedagógica del ambiente digital SIMAS permite que se hagan representaciones de la problemática, elemento muy necesario tanto en lo epistemológico, en el estado de la cuestión, en la formulación del problema, del proyecto y en el análisis de los datos. Este software permite que se expliciten los conocimientos que se tienen y, de esta manera, pueda ser observado por el tutor y por el estudiante lo que se está entendiendo para lograr orientar el proceso del estudiante.

La integración pedagógica del ambiente digital Digalo favorece la actividad argumentativa, muy necesaria para discutir, con los demás, las problemáticas y poder hallar el tema de interés, formular el problema de investigación y analizar los datos.

Es necesario implementar esta propuesta y analizar el efecto sobre la formación de competencias investigativas con el fin de utilizar las herramientas tecnológicas a favor de la formación de los estudiantes. La validación del diseño requiere del diálogo con la comunidad de expertos, lo que se espera a través de ejercicios de divulgación del conocimiento.

## Referencias

- An, L. y Restrepo, G. (s.f.) Una Universidad Hacia La Sociedad Del Conocimiento. [Online]. Disponible: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88183\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88183_archivo.pdf)
- Amy, L., Sardone, N. y Brock, S. (2005). Simulation in the College Classroom: Enhancing the Survey Research Methods Learning Process. En *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, Vol. 23, N. 0 2, pg. 39. [Online]. Disponible: <http://www.osra.org/itlpj/abellsardonebrockfall2005.pdf> [2005]
- Balbis, E. (s.f.). La tarea investigativa. [Online]. Disponible: [http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/import/Tarea\\_investigativa.pdf](http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/import/Tarea_investigativa.pdf)
- Barrera, J. (2007). La enseñanza de la física a través de habilidades investigativas: Una Experiencia. En *Latin-American Journal of Physics Education*. Vol.1, No. 1. [Online]. Disponible: <http://journal.lapen.org.mx/sep07/JOSEFINA%20Final.pdf> [2007, septiembre 12].
- Cabrera, E. (s.f.). La competencia investigativa del profesor general integral de secundaria básica en su formación inicial. [Online]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos38/competencia-investigativa/competencia-investigativa.shtml>
- Castro, J. (2006). La investigación en el pregrado o el metacurrículo. [Online]. Disponible: [http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/010\\_investigacion\\_%20metacurriculo.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/010_investigacion_%20metacurriculo.pdf) [Junio de 2006.]
- Cendales, L. y Mariño, G. (2003). Aprender a investigar, investigando. En *Federación Internacional de Fe y Alegría*. [Online]. Disponible: <http://educadores.redentreculturas.org/recursos/2009/03/24/aprender-investigar-investigando-formacion-pedagogica> [2003]
- Chi, M., Slotta, J. D., & Leeuw, N. de. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. En *Learning and Instruction*, Vol. 4, Pags. 27 - 43.
- Chu, S., Chow, K., Tse, S. y Kuhlthau, C. (2008) Grade 4 Students' Development of Research Skills Through Inquiry-Based Learning Projects. En *School Libraries Worldwide*. Volumen (14), 1. p. 10-37. [Online]. Disponible: <http://ca.vlex.com/vid/grade-skills-inquiry-learning-projects-64824426> [2008, febrero 1]
- Drachman, R. Schwar, B. Lotan-Kochan, E. Glassner, A. (2006) Moderation of students' activities in co-located computer-supported collaborative learning using Digalo. E. Tomadaki and P. Scott (Eds.): *Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing, EC-TEL 2006 Workshops Proceedings*, ISSN 1613-0073, p. 77-79, 2006.
- Fernández, P. et al. (2001). Currículo Programa de Biología. Documento de trabajo. Universidad de Nariño.
- Fonseca, G., Chona, G., Arteta, J., Ibáñez, X., Martínez, S. y Pedraza, M. (2005). Estudio interpretativo sobre prácticas de enseñanza de profesores de ciencias experimentales, con relación al desarrollo de competencias científicas. En *Enseñanza De Las Ciencias Revista*



- De Investigación Y Experiencias Didácticas. Vol. Extra. VII Congreso. [Online]. Disponible: [http://enciencias.uab.es/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_1/Fonseca\\_320.pdf](http://enciencias.uab.es/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_1/Fonseca_320.pdf)
- García, L. (1999). Historia de la Educación a Distancia. En RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, volumen 2, nº 1. [Online]. Disponible: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol2-1/historia.pdf> [1999]
- García, J. (1990). Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción. La teoría del aprendizaje verbal significativo, en: C; Col, J. Palacios y A Marchesi (Eds), "Desarrollo psicológico y educación II, Madrid, Alianza.
- Garibello, A. (2002). Colombia con déficit en investigación y cobertura. En El Tiempo [Online]. Disponible: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1331088> [2002, septiembre 25].
- Gayol, M., Montenegro, S., Tarrés, M. y D'Ottavio, E. (2008). Competencias Investigativas. Su desarrollo en carreras del Área de la Salud. En Uni-Pluri/Versidad, Vol. 8, Nro 2.
- González, L. (2000). Perspectivas de la «educación para los medios» en la escuela de la sociedad de la comunicación. En Revista Iberoamericana de Educación, Nro 24. [Online]. Disponible: <http://www.rieoei.org/rie24a04.htm> [2000, diciembre].
- Gruber, T. R. (1993). A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. En Knowledge Acquisition, 6(2):199-221. [Online]. Disponible: <http://www.dbis.informatik.hu-berlin.de/dbisold/lehre/WS0203/SemWeb/lit/KSL-92-17.pdf> [1993, abril].
- Henao, O. y Zapata, D. (2002). ICFES - MEN, La enseñanza virtual en la educación superior. [Online]. Disponible: <http://www.pucmm.edu.do/RSTA/Academico/TE/Documents/ed/eves.pdf> [2002].
- Hodson, D., (1992). Assessment of practical work: some considerations in Philosophy of Science, Science & Education, 1(2), pp. 115-144.
- Hoppe, U., Gaßner K.: (2002). Integrating Collaborative Concept Mapping Tools with Group Memory and Retrieval Functions. En Proceedings of the Computer Support for Collaborative Learning (CSCL) 2002 Conference. Pg.716-725. [Online]. Disponible: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/74/14/PDF/Hoppe-Ulrich-2002.pdf> [2002].
- Huerta J., Pérez I., Castellanos A. (2003). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. [Online]. Disponible: <http://www2.ufro.cl/docencia/documentos/Competencias.pdf> [2003].
- Irigoin, M. y Vargas, F. (2002). La formación basada en competencias. El diseño de la formación basada en competencias. En: Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud. (Módulo 2, unidad 5). Montevideo: CINTERFOR-OPS. [2002].
- Laguna, J. y Sánchez, A. (2005). El maestro investigador: alternativas didácticas para su preparación inicial. [Online]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos30/maestro-investigador/maestro-investigador.shtml> [2005, diciembre].
- Landazábal, D.P. (2005). Innovación virtual aplicada a la educación. En: Colombia Revista Innovación Y Ciencia ISSN: 0121-5140 ed.: Asociación Colombiana Para El Avance De La Ciencia v.XIII fasc.2 p.60 - 69, 2006.
- Landazábal, D.P., Maldonado, L.F., De Groot, R., Drachman, R., Daian, L., Garzón, B. y Cardona, M. (2008). DIGALO Y PROCESOS DE ARGUMENTACIÓN, Conformación de comunidades de aprendizaje y emergencia de factores de resiliencia y transferencia a la vida cotidiana. En Revista de Investigaciones de la UNAD, Vol 7 Pg. 189. [Online]. Disponible: <http://www.unad.edu.co/revistainvestigacion/images/Volumen7N1/digalo.pdf> [2008, julio].
- Lingnau, A., Kuhn, M., Harrer, A., Hofmann, D, Fendrich, M. y Hoppe, U., (2003). Enriching Traditional Classroom Scenarios by Seamless Integration of Interactive Media. Advanced Learning Technologies: Technology Enhanced Learning. En Advanced Learning

- Technologies: Technology Enhanced Learning [Online]. Disponible: [http://www.collide.info/Members/admin/publications/icalt2003\\_lingnau\\_etal.pdf](http://www.collide.info/Members/admin/publications/icalt2003_lingnau_etal.pdf) [2003].
- Lotan-Kochan, E. (2006). Analysing Graphic-Based Electronic Discussions: Evaluation of Students' Activity on Digalo. In the Proceedings of EC-TEL 2006, Crete, Greece: 652-659.
- Machado, E., Montes, N. y Mena, A. (2006). El desarrollo de habilidades investigativas como objetivo educativo en las condiciones de la universalización de la educación superior. En Revista Pedagogía Universitaria. Vol. XIII No. 1 2008. [Online]. Disponible: <http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2008/numero/189408108.pdf/view> Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, Lógica y teoría de conjuntos, [2006].
- Maldonado, L., López, J., Ibáñez, H., Rojas y Sarmiento, L. (2002). Desarrollo de competencias en las áreas de tecnología y matemáticas a través de marcos conceptuales. En Tecné/Episteme y Didaxis, No. 12. [Online]. Disponible: [http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted12\\_08arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted12_08arti.pdf) [2002].
- Maldonado, L., Landazábal, D., Claro, A., Vanegas, H. y Cruz, S. (2007). En Revista Studiositas, Vol 2, Nro 2. Pags. 43-56.
- Maldonado, L.F. et al. (2001). Ontología y aprendizaje de la Geografía: software para representar y software para comprender. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional y Colciencias.
- Maldonado, L.F. et al. (2008). Comunidades de aprendizaje mediadas por redes informáticas. En Educación y educadores, ISSN 0123-1294, Vol. 11, N°. 1, 2008 págs. 199-224. [Online]. Disponible: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/725/1703> [2008].
- Manjarrés, M. (2007). La investigación como estrategia pedagógica del Programa Ondas de Colciencias. En X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica. [Online]. Disponible: <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/CO-MariaManjarres.pdf> [2007, mayo 9].
- Miranda, J. y Salazar, M. (2006). La construcción de una institucionalidad y una política en ciencia y tecnología. En *Ciencia y tecnología*, 24.
- Moreno B., M. G. (2003). Desde cuándo y desde dónde pensar la formación para la investigación. En Educación y Ciencia, Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán, 7 (28), pp. 63-82.
- Moreno B., M. G. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación Para la investigación. En REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol. 3, No. 1. [Online]. Disponible: [http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol3n1\\_e/Moreno.pdf](http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol3n1_e/Moreno.pdf)
- Núñez N. (2007). Desarrollo de habilidades para la Investigación. En Revista Iberoamericana de Educación N. 44. Volumen 6. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú. [Online]. Disponible: <http://www.rieoei.org/expe/1930Rojas.pdf> [2007, diciembre].
- Ortega, C. (2007). La alfabetización visual y su tecnología. En Nuevas tecnologías para la educación en la era digital / coordinado por José Antonio Ortega Carrillo, Antonio Chacón Medina, págs. 55-87.
- Padilla, M. y Suro, A. (2005). Seguimiento de la adquisición de las competencias Científicas de investigadores en formación: datos Preliminares. En Avances en la Investigación Científica en el CUCBA - Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento Universidad de Guadalajara, Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento - Universidad de Guadalajara, [Online]. Disponible:[http://www.cucba.udg.mx/new/publicaciones/avances/avances\\_2005/Biologia/PadillaVargasMariaAntonia/PadillaVargasMariaAntonia\(4\).pdf](http://www.cucba.udg.mx/new/publicaciones/avances/avances_2005/Biologia/PadillaVargasMariaAntonia/PadillaVargasMariaAntonia(4).pdf), [2005].

- Pineda, E., Téllez, F., Ortiz, F., Landazábal, D. y Páez, D.I. (2010) En: *Dialéctica: revista de Investigaciones*, Número 27, 2010, ISSN: 0123 2592, pp. 124-136.
- Pineda, E. y Téllez, F. (2011). XIII Evento Internacional “MATECOMPU’2011” Universidad de Matanzas, Cuba, noviembre del 2011.
- Ried, K., Monggomery, B., Stocks N. y Farmer E. (2008). General practice research training: impact of the Australian Registrar Research Workshop. En *research skills, confidence, interest and involvement of participants, 2002–2006*, Oxford University Press. [Online]. Disponible: <http://fampra.oxfordjournals.org/cgi/reprint/25/2/119.pdf>, [2008].
- Ríos, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. En *Ikastorrotza, e- Revista de Didáctica 2*. [Online]. Disponible: [http://www.ehu.es/ikastorrotza/2\\_alea/moodle.pdf](http://www.ehu.es/ikastorrotza/2_alea/moodle.pdf) (issn: 1988-5911). [2008].
- Rizo, M. (s/f). Enseñar a investigar investigando. Experiencias de investigación en comunicación con estudiantes de la Licenciatura en Comunicación y Cultura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México. [Online]. Disponible: <http://departamento.pucp.edu.pe/comunicaciones/imagenes/documentos/cap01-mrizo.pdf>
- Rodríguez, A., Comendeiro, I. y Pérez, W. (2009). Caracterización de habilidades científico-investigativas en un colectivo de profesores de Química. En *Panorama Cuba y Salud*. Vol.4, N. 1 x. [Online]. Disponible: [http://www.panorama.sld.cu/publi\\_antiores\\_v4\\_n1.html](http://www.panorama.sld.cu/publi_antiores_v4_n1.html) [2009, enero].
- Rojas, N. (2007). Desarrollo de Habilidades para la investigación. En *Revista Iberoamericana de Educación*. n. ° 44 [Online]. Disponible: <http://www.rieoei.org/expe/1930Rojas.pdf> [2007, diciembre 15].
- Tamayo, M. (1999). La Investigación. Serie: Aprender a Investigar. Módulo 2. Santafé de Bogotá, D. C: ICFES, 1999. [Online]. Disponible: [http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/dis\\_ambientes\\_metodos\\_pedagogicos/Memoria3/investigacion.PDF](http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/dis_ambientes_metodos_pedagogicos/Memoria3/investigacion.PDF) [1999].
- Tarrés, M., Montenegro, S., D'ottavio, A. y Sánchez, E. (2008). Lectura crítica del artículo científico como estrategia para el aprendizaje del proceso de investigación. En *Revista Iberoamericana de Educación*. N. 0 45/6 [Online]. Disponible: <http://www.rieoei.org/expe/2327Tarres.pdf> [2008, abril 10].
- Tovar, C. (2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. En *Revista Iberoamericana de Educación* [Online]. Disponible: [http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/dis\\_ambientes\\_metodos\\_pedagogicos/Memoria3/investigacion.PDF](http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/dis_ambientes_metodos_pedagogicos/Memoria3/investigacion.PDF) [2008, julio 25].
- Vergara, M. y Castillo, J. (2008). Competencias en ciencias: los ambientes digitales Simas y Coolmodes. En *Revista Nómadas*, N.0 29. Universidad Central – Colombia, pp. 213 - 225. [Online]. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/noma/n29/n29a17.pdf> [2008, Octubre].
- Villarreal, J. (2006). Desarrollo de los conceptos físicos de espacio y tiempo y del pensamiento lógico – matemático de los niños en primer grado de educación básica. Proyecto de aula.
- Waite, S., Davis B. (2006). Developing undergraduate research skills in a faculty of education: motivation through collaboration. En *Higer Education research and development*, Vol. 25, N. 0 4. [Online]. Disponible: [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ753483&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ753483](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ753483&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ753483) [Noviembre, 2006]