

1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título: Construcción de un Modelo de Red de Aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y de la media para trabajar proyectos en ciencias naturales y matemáticas con articulación de Tecnologías de Información y Comunicación.			
Investigador Principal: Andres Felipe Peláez Cárdenas Correo electrónico: andres.pelaez@upb.edu.co Teléfono: 415 90 15 ext. 6035 ó 6037 Dirección de correspondencia: Dirección: Circular 1 # 70 - 01 Teléfono: 415 90 10 Ext. 6030 Fax: 411 23 72 Correo Electrónico: andres.pelaez@upb.edu.co ; jorge.rios@upb.edu.co			
Nombre del Grupo de Investigación: Educación en Ambientes Virtuales (EAV) Grupo de Investigación y desarrollo de aplicaciones en Telecomunicaciones e Informática (Gidati)		Total de Investigadores (número) cuatro	
Línea de Investigación: Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación			
Entidad: Universidad Pontificia Bolivariana Representante Legal: Cédula de ciudadanía #: 71 583 375 de Medellín Luis Fernando Rodríguez Velásquez Dirección: Circular 1 # 70 - 01 Teléfono: 415 90 00 Fax: 411 23 72 Nit: 890.902.922-6 E-mail: rectoria@upb.edu.co Ciudad: Medellín Departamento: Antioquia			
Tipo de Entidad: Universidad Pública: Universidad Privada: X Entidad Pública: ONG: Centro de Investigación Privado: Instituto de Investigación Pública: Empresa: Centro Empresarial o Gremio: CDTs			
Tipo de contribuyente: Entidad de derecho público: Entidad de economía mixta: X Entidad industrial y comercial del estado: Entidad de derecho privado: Entidad sin ánimo de lucro:			
Lugar de Ejecución del Proyecto: Ciudad: Medellín Departamento: Antioquia			
Duración del Proyecto (en meses): 24 meses			
Tipo de Proyecto: Investigación Básica: X Investigación Aplicada: Desarrollo Tecnológico o Experimental:			
Tipo de Financiación Solicitada: Recuperación Contingente: Cofinanciación: X Reembolso Obligatorio: Valor solicitado a Colciencias: Valor Contrapartida: Valor total del Proyecto:			

Descriptorios / Palabras claves: redes de aprendizaje, aprendizaje colaborativo, matemáticas, ciencias naturales, comunicación, pedagogía, desarrollo de competencias, sistemas de información, comunidad dialógica, didáctica.

Nombre de la Convocatoria a la cual se presenta el proyecto: Convocatoria Nacional para la Presentación de Proyectos de Investigación e Innovación - Año 2004. REDES DE APRENDIZAJE

Nombres completos, direcciones electrónicas, teléfono /fax e instituciones de hasta 5 investigadores expertos en el tema de su propuesta y que estén en capacidad de evaluar proyectos en esta temática y que no pertenezcan a las entidades proponentes (esto no significa que necesariamente sean los mismos que evalúen esta propuesta en particular):

1 Donna Zapata. donna@quimbaya.udea.edu.co teléfono 2105711 fax 2105107

2. Maria Clara Borrero. mborrero@mafalda.univalle.edu.co

3 Jaime Alejandro Rodríguez. jarodri@javeriana.edu.co

4

5.

2 RESUMEN DEL PROYECTO:

Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia; marco teórico y estado del arte:

La conflictiva relación de la institución educativa con la que se ha dado en denominar, desde hace poco más de veinte años, *escuela paralela*¹, (esto es, los medios de comunicación y las tecnologías de información y comunicación –TIC–), ha provocado una actitud defensiva y una sistemática negación ante el *descentramiento cultural* que sufre su tradicional eje tecno-pedagógico: el libro (Martín-Barbero, J. 1996). Esta actitud, obedece entre otras cosas, al desconocimiento del nuevo universo simbólico al que se enfrenta; al plegamiento de los docentes a los modelos tradicionales de enseñanza, a la ausencia de una cultura tecnológica e informática en docentes y estudiantes. Esta actitud desemboca en una incorporación irreflexiva e ineficaz de las TIC traducida en la instrumentalización de las prácticas pedagógicas por el imperativo de necesaria actualización tecnológica.

El problema de fondo, según Jesús Martín-Barbero (1996), es cómo insertar a la institución educativa en un ecosistema comunicativo, que descentre la institución, que permita la imbricación de la experiencia cultural, del entorno informacional y del espacio educacional, y donde el tiempo y el espacio aparezcan como recursos ilimitados de la vida para una comunidad. Uno de los caminos posibles para lograr la inserción de la escuela al nuevo *ecosistema comunicativo* lo constituyen las redes de aprendizaje: espacios de comunicación interactiva para el trabajo cooperativo y colaborativo con el uso de todas las *tecnologías intelectuales* que provee el ciberespacio.

Lo anterior implica la necesidad de una propuesta pedagógica y didáctica ajustada y estructurada a la dinámica del trabajo en red, que exige la redefinición de roles de docentes y estudiantes. Por tanto, este proyecto apunta a construir un modelo de red de aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y la media que permita la

¹ La expresión escuela paralela designa un modo de adquirir ciertos conocimientos a través de la relación con los mass media y las TIC: “Era un hecho que los medios electrónicos no precisaban de mayor instrucción para poder ser decodificados. Ver televisión, escuchar radio ir al cine, entretenerse con videojuegos y estar conectado a la Internet se han convertido con mucha rapidez en nuestra sociedad en prácticas comunes, que no requieren, necesariamente, asistir a la escuela o un instrucción sistemática y especializada.” (Giraldo, 2002). Otros conceptos como el de aula sin muros (McLuhan y Carpenter, 1974), el de emirec (Cloutier, 1975) y el de Cultura Mosaico (Moles, 1975) recogen los rasgos distintivos de esa cultura diseminada en soportes diversos y con formas expresivas muy alejadas a las del libro impreso.

articulación efectiva de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ampliando las experiencias formativas vinculadas a proyectos en ciencias naturales y matemáticas.

Objetivo General

Construir un modelo de red de aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y de la media para trabajar proyectos en ciencias naturales y matemáticas con articulación de Tecnologías de Información y Comunicación en instituciones de carácter público y privado.

Metodología

La investigación propuesta tiene un enfoque cualitativo que comprende un trabajo empírico, en tanto realizará procesos como: descripción de experiencias, observación de trabajo colaborativos y análisis de información producto del comunicación en red.

Esta investigación se realizará en dos fases: una primera fase es de carácter exploratorio en tanto está orientada a indagar lo teórico como lo empírico sobre experiencias similares y una segunda fase descriptiva, ya que pretende especificar las propiedades, características y perfiles de la red de aprendizaje que permita construir un modelo.

Resultados esperados

Creación, aplicación y divulgación de un modelo de red de aprendizaje para el trabajo colaborativo en donde se incorporen las TIC como estrategia didáctica y pedagógica desde las áreas de ciencias naturales y matemáticas.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

3.1. Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia; marco teórico y estado del arte

3.1.1 Planteamiento del problema de investigación

“La sociedad industrial no había prestado ya gran atención a la educación: a tal punto se centraba en la producción y las relaciones de trabajo. Esta ausencia de interés parece agravada en la sociedad contemporánea, en la cual la escuela tiene con frecuencia la sensación de verse desbordada por lo que se denomina la escuela paralela, es decir, los medios (...)”

Alain Touraine (2000, 273)

La conflictiva relación de la institución educativa con la que se ha dado en denominar, desde hace poco más de veinte años, *escuela paralela*², (esto es, los medios de comunicación y las tecnologías de información y comunicación –TIC–), ha provocado un rechazo sistemático de la escuela a cualquier innovación en el entorno tecnológico y comunicacional que afecta directamente cualquier práctica social y, más aún, una tan neurálgica

² La expresión escuela paralela designa un modo de adquirir ciertos conocimientos a través de la relación con los mass media y las TIC: “Era un hecho que los medios electrónicos no precisaban de mayor instrucción para poder ser decodificados. Ver televisión, escuchar radio ir al cine, entretenerse con videojuegos y estar conectado a la Internet se han convertido con mucha rapidez en nuestra sociedad en prácticas comunes, que no requieren, necesariamente, asistir a la escuela o un instrucción sistemática y especializada.” (Giraldo, 2002). Otros conceptos como el de aula sin muros (McLuhan

como la Educación. La escuela parece verse a sí misma como la única institución social “*que se siente capaz de cambiar el mundo sin admitir que ella misma pueda sufrir alguna modificación*” (Ferrés, 1994, 22).

Generalmente, la escuela ha basado su respuesta frente a las TIC, en una actitud defensiva y una sistemática negación ante el *descentramiento cultural* que sufre su tradicional eje tecno-pedagógico: el libro (Martín-Barbero, J. 1996). A la *escuela paralela*, inaugurada por medios como el cine, la radio y la televisión, se le aunaron el conjunto de las autopistas de la información que concretan, a través del satélite y la fibra óptica, comunicaciones de aplicación diferenciada: el correo electrónico, la educación *on line*, la telemedicina, las videoconferencias, la ofimática, las bibliotecas digitales, los videojuegos, los paseos virtuales, que encuentran sus mejores espacios en internet y los operadores de cable (García Canclini, 1995).

Esto abre un horizonte tecnológico y comunicacional al que aún no se conecta la escuela, sencillamente, porque desconoce el nuevo universo simbólico al que se enfrenta; porque desconoce el universo de las significaciones incorporado a los medios y a las TIC (tecnología) que han generado nuevos lenguajes y que han transformado las formas de relacionarse, de comunicarse (comunicación) y también de aprender (educación). Empeñada en evitar la debacle, la escuela invierte en artefactos sin invertir en gramáticas nuevas: si es verdad que “*quien posea un aparato de comunicación que otros no tengan, dispone de una ventaja económica*” (Pross, 1999, 74) no es menos cierto que quien posea la *competencia sígnica* que comporta el artefacto podrá moverse con mayor solvencia en la red (Giraldo, 2003).

Caben aquí los interrogantes que plantea Henry Pross (1999): ¿cómo se va a adaptar la ciencia, que siempre ha pertenecido al libro, a estos nuevos medios? ¿cómo se adaptará el libro a estos nuevos lenguajes? El problema de fondo, según Jesús Martín-Barbero (1996), es cómo insertar a la institución educativa en un ecosistema comunicativo, que descentre la institución, que permita la imbricación de la experiencia cultural, del entorno informacional y del espacio educacional, y donde el tiempo y el espacio aparezcan como recursos ilimitados de la vida para una comunidad.

Uno de los caminos posibles para lograr la inserción de la escuela al nuevo *ecosistema comunicativo* lo constituyen las redes de aprendizaje: espacios de comunicación interactiva para el trabajo cooperativo y colaborativo con el uso de todas las *tecnologías intelectuales* que provee el ciberespacio:

“El hecho de que estas tecnologías intelectuales, en particular las memorias dinámicas, puedan materializarse en documentos numéricos o en programas informáticos disponibles en redes (o fácilmente reproducibles o transferibles), permite que éstas puedan ser compartidas por un gran número de individuos, incrementando así el potencial de inteligencia colectiva de los grupos humanos” (Levy, 1999, 149).

Este aprovechamiento de las tecnologías intelectuales que provee las redes telemáticas, particularmente internet, precisa de innovaciones pedagógicas y didácticas que permitan la articulación efectiva de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Dicha incorporación ha estado más marcada por experiencias limitadas en sus alcances pedagógicos y, por tanto, no han sido siempre eficaces por varias razones interdependientes: el plegamiento de docentes a los modelos tradicionales de enseñanza, la ausencia de una

y Carpenter, 1974), el de emirec (Cloutier, 1975) y el de Cultura Mosaico (Moles, 1975) recogen los rasgos distintivos de esa cultura diseminada en soportes diversos y con formas expresivas muy alejadas a las del libro impreso.

cultura tecnológica e informática en docentes y estudiantes y la instrumentalización de las prácticas pedagógicas por el imperativo de necesaria actualización tecnológica.

Esta instrumentalización también se percibe en el trabajo en red, que se ha caracterizado más por un intercambio de información que por una forma de construcción de aprendizajes. Es decir, el imperativo está sujeto más a la lógica del mercado que es la lógica del intercambio de información - *el mundo a un clic de distancia* -; lo cual parece equiparar la tarea de educar a la de difundir información: "si educar es formar, un sujeto educado manejará mucha información y se comportará de acuerdo con ella. A partir del supuesto básico de la eficacia de la información, la sociedad se divide en informadores e informados." (Prieto Castillo, 1993)

En los contextos comunicativos de la educación, más que en ningún otro ámbito de la vida social, los procesos de interacción van más allá del intercambio de información: deben producir entendimiento, construir conocimientos y aprendizajes. Las redes de aprendizaje constituyen uno de esos espacios de comunicación interactiva que permite capitalizar ese *talento para la intersubjetividad*, como bien le llamó Jerome Bruner, (2000, 38) que caracteriza al ser humano.

Sin embargo, requiere de un trabajo colaborativo y cooperativo para el cual tampoco existe una preparación adecuada entre docentes y estudiantes por la ausencia de una propuesta pedagógica y didáctica en este sentido. Es decir, el trabajo en red ha sido más un forma de contacto para el docente, y un mecanismo complementario e informal de obtener conocimientos que una estrategia didáctica dentro del aula para construirlos. Igualmente, el trabajo en red ha tenido mayores desarrollos en la educación superior que en la básica y la media, entre otras razones por la infraestructura tecnológica y el marcado énfasis del trabajo investigativo en red que existe en la educación superior.

3.1.2 Marco Teórico y Estado del Arte

3.1.2.1 Las Redes de Aprendizaje

Si bien las redes se pueden construir con múltiples propósitos, las redes de aprendizaje tienen un fin muy claro: generar vínculos para la construcción de conocimientos. Dichos nexos son factor de cohesión de grupos de personas que trabajan conjuntamente para construir aprendizajes y por tanto más que unión de sistemas informáticos las redes crean vínculos sociales, crean una comunidad intersubjetiva "para las actividades del pensar y el uso comunicativo del lenguaje en la apropiación y generación de conocimientos" (Bustamante y Guevara, 2003, 19).

En este sentido una red de aprendizaje es ante todo una *comunidad dialógica*, caracterizada por acciones significativas de interés mutuo (de docentes y de estudiantes) por la construcción de conocimientos; constituye además, tanto una experiencia intelectual, como una experiencia socioafectiva de los sujetos que intervienen en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por tanto, cuando el interés de una red está centrado en la esfera constitutiva de conocimientos, se intercambian experiencias de saberes, se problematizan los saberes, se crean y recrean tipos de relaciones sociales, se configuran y reconfiguran espacios para la producción, circulación y recepción de las acciones de pensamiento y lenguaje de sus miembros, hay un reconocimiento del carácter dialógico de la red. Por el contrario, cuando el interés de la red se centra en el intercambio de información, en

las acciones jerárquicas, mecánicas y lineales de transmisión de información, se asiste a una red de carácter instrumental (18-19).

Este proyecto, además de tener en cuenta los rasgos característicos de una comunidad dialógica, acoge los presupuestos de i-EARN³ (International Education and Resource Network), pionera y líder de redes educativas globales para construir un modelo de red de aprendizaje. Se puede partir de los cinco factores de reconocimiento de i-EARN, para plantear la red de aprendizaje como un **ambiente** seguro y estructurado en el cual los jóvenes pueden comunicarse, una **comunidad** que se caracteriza no sólo por ser académica -de docentes y estudiantes-, sino, además, por ser inclusiva y culturalmente diversa y, por último, como una **audiencia** donde se puede interactuar en forma significativa, lo cual permite aplicar el conocimiento a proyectos de aprendizaje y de servicio.

3.1.2.2 Teorías de aprendizaje

Desde el punto de vista de las teorías del aprendizaje, se puede constatar como la génesis del aprendizaje en red se encuentra ya en el siglo XIX. Trabajos como los desarrollados por el Instituto Royal Cattaneo de Milán (1864) muestran claramente la importancia de lo social en la formación del pensamiento: “los mayores logros de la ciencia y de la moral se realizan a partir de acuerdos y desacuerdos entre los hombres en interacción íntima” (Fernández y Meleno, 1995, 6). De igual manera, J. M. Baldwin (1861-1934) concebía al hombre como una *sociedad individualizada*, que organiza sus acciones en interacción con los demás:

“[...] pues, el ser humano se halla sumergido desde su nacimiento en un medio social que actúa sobre él del mismo modo que el medio físico. Más aún, la sociedad transforma al individuo en su estructura misma, en virtud de que no sólo le obliga a reconocer hechos, sino que le da un sistema ya construido de signos que modifican su pensamiento, le propone valores nuevos y le impone una sucesión indefinida de obligaciones” (Baldwin, 1897. En: Cuevas, 2003).

La psicología social genética de Baldwin influyó notablemente los trabajos de Vygotski y Piaget y “se constituyó como el marco de toda pedagogía posible” (Foucault, 1994). El punto de partida de las teorías del aprendizaje basadas en la psicología social genética es que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción con otros y con el medio ambiente social y su conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción resultante de la actividad, externa o interna, que desarrolla a partir de una representación inicial de información (Carretero 1994).

“Esto significa que el aprendizaje no es un acto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos sino un proceso activo de parte del alumno en ensamblar, extender, restaurar e interpretar, y por lo tanto de *construir* conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe” (Chadwick, 1993).

Este proyecto toma en cuenta, por tanto, las teorías emergentes sociocultural y socioconstructivista sobre la enseñanza y el aprendizaje, si bien acoge como plataforma conceptual fundamental los trabajos desarrollados por Lev S. Vygotski y su grupo de colaboradores, quienes se centraron en la influencia que tiene la cultura y el intercambio social en la formación del pensamiento.

En la Teoría Socio–Cultural de los Procesos Psicológicos Superiores Vygotski (2000) explica la fuerte influencia que tiene la llamada Línea Cultural del Desarrollo, la cual determina la diferencia entre el hombre y el animal. Con esta línea se explica cómo el hombre en su contacto con los otros sujetos potencia sus procesos psicológicos, pues, en ese contacto en el que hace uso precisamente del lenguaje para realizar procesos de interiorización dados en dos instancias, un proceso intrapsicológico en el que se apropia de aquello que observa y escucha de los demás y del entorno en general; y otro en el que comunica y comparte sus percepciones y comprensiones con los otros sujetos que lo acompañan y que en muchas ocasiones le ayudan a alcanzar comprensiones y aprendizajes (zona de desarrollo próximo).

Así pues, la comunicación, la interacción con otros es un factor fundamental en el proceso de aprendizaje y más si se hace a través del lenguaje, en cualquiera que sea su modalidad. “El uso que se haga del lenguaje determina la manera como se van a mediar las experiencias cognitivas, intersubjetivas y sensibles de los sujetos, a partir de la emisión, circulación y recepción discursiva de los saberes” (Bustamante y Guevara, 2003, 31). Es así como el uso, puramente instrumental del lenguaje lleva a realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje como una transmisión de información.

3.1.2.3 Práctica pedagógica, didáctica y saber en la red

Precisamente, la concepción y el uso del lenguaje que ponen en escena los docentes en sus prácticas pedagógicas incide en el aprendizaje de los saberes, en el desarrollo del pensamiento y del lenguaje de los estudiantes; de igual manera la forma de configurar el espacio, de crear un ambiente determinará, en gran parte, el carácter de los encuentros comunicativos. Estos pueden ser interactivos y participativos (dialógico) o pasivos e instrumentales (monológicos). Es claro que la relación entre la práctica pedagógica, la didáctica y el saber está mediada fundamentalmente por el lenguaje.

Los ambientes colaborativos y cooperativos de aprendizaje se caracterizan por un uso dialógico del lenguaje que permite, entre otras cosas:

Que el docente relativice su condición de autoridad y reconozca para sí el carácter a la vez de formador y aprendiz.

Que el docente reflexione sobre su práctica pedagógica y considere el conocimiento como una actividad reflexiva y comunicativa.

Que, de igual manera, los estudiantes asuman estas formas de aprender, de modo reflexivo, los saberes.

Que a través de la acción reflexiva, se cree un ambiente activo de construcción significativa de conocimientos.

Que a través de estas acciones, los estudiantes asuman un compromiso con su propio aprendizaje y comprendan el sentido de formación como una práctica investigativa. (Bustamante y Guevara, 2003, 45-46)

Todos estos elementos del trabajo cooperativo y colaborativo contribuyen a la creación de una atmósfera de apoyo en la red de aprendizaje: “Los estudiantes aprenden más y mejor en una comunidad unida que cuida del aprendizaje” (Brophy, 2002, 21). Esa atmósfera sólo puede lograrse en el marco de una propuesta pedagógica

³ Red iEARN, pionera y líder en el campo de la educación en telecomunicaciones. Esta red se formó entre estudiantes de escuelas de New York y Moscú (completar) <http://www.earn.org/about/index.html>; <http://www.earn.org/spanish/>

y didáctica coherente con el saber que se enseña y adecuada al ambiente en el que se relacionan los sujetos educativos, en este caso la red telemática.

“[...] la incorporación del uso de redes en las situaciones de aprendizaje introduce una nueva complejidad en el campo de la didáctica, pues permite abordar el moldeado computacional de los procesos didácticos. Este moldeado es una nueva área de investigación, posee características propias tales como la necesidad de constitución, por parte del alumno, de representaciones concernientes a la organización y al funcionamiento de las redes y a la interacción de esta habilidad con el contenido a ser trabajado.” (Bernardino de Campos, 2000:48).

En lo relacionado con el saber específico (ciencias naturales y matemática) la formación por competencias es un reto que la sociedad actual requiere que asuma la escuela. Para ello es necesario diseñar proyectos, metodologías, estrategias que proporcionen no sólo acciones inmediatas, sino que permitan construir conocimiento sobre el aprendizaje en la red y la formación en estas áreas.

La importancia de construir redes de aprendizaje que vinculen de manera efectiva las TIC en los procesos formativos en las áreas mencionadas, radica en la necesidad de enfrentar los factores críticos como: la ausencia de formación de una buena parte de los docentes de los ciclos de básica primaria y secundaria; la poca disponibilidad de recursos para acometer ejecuciones curriculares que atiendan las demandas del momento actual y la naturaleza misma de estas disciplinas científicas; la desmotivación de los estudiantes fomentadas por las didácticas tradicionales.

Un argumento fuerte además de los ya planteados, para justificar la necesidad de proyectos como el que aquí se propone es que el conocimiento científico es en esencia una producción social y por ende requiere de procesos de comunicación e interacción entre los sujetos y entre éstos y los objetos de conocimiento. En el contexto nacional e internacional hay antecedentes que dan cuenta de la interacción y del uso de virtualidad para compartir canales de comunicación y por supuesto información. Pero se requieren proyectos que indaguen sobre mejores formas de atender al problema multifactorial del aprendizaje de las ciencias naturales y de las matemáticas.

El aprendizaje de las ciencias naturales, por ejemplo, requiere atender en forma integral: el desarrollo del pensamiento científico, el desarrollo de procesos de elaboración conceptual, la apropiación y desarrollo de contenido procedimental, la actitud y los valores.

Lo anterior implica la necesidad de una propuesta pedagógica y didáctica ajustada y estructurada a la dinámica del trabajo en red, que exige la redefinición de roles de docentes y estudiantes. Por tanto, este proyecto apunta a construir un modelo de red de aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y la media que permita la articulación efectiva de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ampliando las experiencias formativas vinculadas a proyectos colaborativos en ciencias naturales y matemáticas.

3.1.2.4 Redes de aprendizaje y tecnologías de información y comunicación

Es importante en este punto precisar que, si bien, el aprendizaje planteado como una red es una idea que no surge con el advenimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación, éstas han contribuido notablemente a la renovación del saber y el saber hacer, lo cual las convierte en medio expedito para potenciar el aprendizaje y obtener todo su potencial en términos de conocimiento.

Si bien una red es una forma de trabajo, los desarrollos tecnológicos dieron origen a las redes informáticas y telemáticas, y es a partir de esta posibilidad tecnológica que se inician experiencias de redes de aprendizaje. Harasim et al. (2000) hace un recuento histórico de las redes de aprendizaje donde la primera referencia la constituye ARPANET (1969) -*Advanced Research Projects Agency Network*-, creada por el gobierno de Estados Unidos con propósitos únicamente investigativos. Sin embargo, esta forma de conexión despertó la necesidad de establecer una comunicación más completa en la cual los investigadores pudieran compartir el estado de sus proyectos. Aparece así, a principios de 1970, el *correo electrónico*, que pronto evolucionaría, por su misma dinámica, en las conocidas *listas de distribución*; estas dos herramientas de comunicación permitieron conformar grupos de interés sobre temas especializados, lo cual marcaría el inicio de una comunicación en red de carácter académico–investigativo y con recursos informáticos.

A principios de los 80 ARPANET, se divide en otra red, MILNET, con propósitos militares; la convergencia en la comunicación entre estas dos redes originó la mayor red de comunicaciones del mundo: Internet, red de redes, que se extendió fuera del ámbito militar y académico gracias al desarrollo de otras redes con fines diferentes, como la UUCP, descentralizada y cooperativa, y la USENET, inicialmente al servicio de la comunidad universitaria y más tarde empleada por organizaciones comerciales.

De la misma forma, en la medida en que se generalizaba el acceso y se perfeccionaba el software de comunicación de los chats y los foros se generaron aplicaciones educativas como apoyo a cursos, básicamente en educación superior. Con un recorrido ya bastante largo la educación a distancia encontró en las TIC, una posibilidad importante para potenciar sus comunicaciones con fines educativos. De esta manera, la educación a distancia se ha transformado en una educación mediada por tecnologías, lo cual le ha posibilitado un trabajo en grupos, de carácter colaborativo, más frecuente y ágil, con el que no contaba esta modalidad educativa dadas las limitaciones geográficas que en la mayoría de los casos separaban a los estudiantes de sus tutores y compañeros.

Dos factores que la red aporta en la construcción del aprendizaje, además de las grandes posibilidades de interacción entre sujetos, es primero su arquitectura, una forma bastante parecida a la que utiliza el cerebro humano para organizar su información; esto es, que la forma comunicativa por excelencia del internet, el hipertexto, se agrupa en nodos comunes que se conectan de acuerdo con su afinidad temática y que permiten crear nexos interminables de información, tal y como el cerebro lo hace en los procesos de aprendizaje, de allí que se hable de aprendizajes significativos (Novak, 1982).

Y el segundo factor es que quienes se comunican en redes de aprendizaje se reúnen de acuerdo con unos intereses comunes que los mantienen conectados y produciendo información que a los otros les pueda parecer pertinente, esto es que su comunicación tiene intencionalidades significativas para con quienes se comunica.

Con estos dos factores, las redes de aprendizaje se convierten en sistemas idóneos para proponer canales expeditos que permitan la construcción conjunta de conocimientos. De esta manera, la red, además de ser una forma fácil de compartir información se convierte en una manera coherente con las formas de aprendizaje de construir conocimiento de manera conjunta, así se potencia un modelo en el que no sólo hay un emisor que enseña, sino múltiples colaboradores que buscan, reflexionan y realizan procesos críticos y constructivos alrededor de una temática específica.

Algunos de los interrogantes que se desprenden de la situación planteada anteriormente y que intentará responder este proyecto, son:

¿Cuáles son los factores que promueven una inserción exitosa de las nuevas tecnologías en otras experiencias de redes escolares?

¿Qué implicaciones tiene en términos de enseñanza y aprendizaje el trabajo en red?

¿Cómo las tecnologías de información y comunicación contribuyen con el trabajo en red?

¿Cuáles deben ser las competencias de docentes y estudiantes para un trabajo en red?

¿Cuáles son las formas de comunicación más apropiadas para un trabajo en red?

¿Cómo cambian los procesos de enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas cuando se trabajan en red?

¿Cómo debe ser el funcionamiento de una red de aprendizaje para instituciones educativas de básica y media en ciencias naturales y matemáticas?

3.1.2.5 Contexto del problema

Actualmente existen varios proyectos que constituyen una clara muestra del gran auge que tienen las redes de trabajo cooperativo y colaborativo en internet para la construcción de conocimientos; no obstante, al gran número de redes halladas en internet, podría decirse que esta estrategia de aprendizaje ha sido más utilizada en el ámbito social que en el educativo; y dentro de la educación formal, se han concentrado más esfuerzos en la educación superior. La mayor parte de estas redes pertenecen al ámbito anglosajón. Aquí relacionamos algunas que se destacan por su alcance, cobertura y calidad.

GLN (The Global Learning Network) la red de aprendizaje global: (<http://www.undp.org/ppp/gln/>): Es una red descentralizada de individuos, centros de excelencia, instituciones y programas interesados en compartir conocimiento y recursos para aunar actividades relacionadas con comunidades locales, bien sean públicas o privadas. **RCPLA Network: Red del Centro de Recursos sobre Aprendizaje y Acción Participativos.** (<http://www.rcpla.org/index.html>): Ayuda a los investigadores miembros de cuatro continentes a compartir información y experiencias acerca del aprendizaje participativo y enfoques activos. Tiene como misión ofrecer una red para fortificar el impacto en el desarrollo del cambio social.

PRA-MARP (<http://www.oac.uoguelph.ca/~pi/pdrc/pra-marp.html>): Esta red canadiense nació para cubrir la necesidad de una red de recursos y contactos sobre Diagnóstico Rural Participativo (o Participatory Rural Appraisal) en Canadá, pero está abierta a personas de todo el mundo. El propósito de la red es facilitar la difusión de conocimientos y experiencias sobre desarrollo participativo rural (PRA).

PARNET (Participatory Action Research) Investigación Acción Participación –IAP– (<http://www.parnet.org/>): La Universidad de Cornell organiza una Red de Investigación Acción Participación (PARnet). Su función es facilitar "el desarrollo cooperativo y la aplicación de métodos de investigación social que consigan tanto un adecuado cambio social como la generación de un nuevo saber social para el beneficio de todos los participantes".

ALNAP (Active Learning Network on Accountability and Performance in Humanitarian Assistance) www.alnap.org: esta red de aprendizaje pretende mejorar la calidad y la responsabilidad de los programas de

asistencia humanitaria mediante "la constitución de un foro para la identificación y difusión de buenas prácticas y la construcción de un consenso sobre la base de enfoques comunes". La red está financiada y apoyada por DANIDA, ECHO, el Departamento de Asuntos Exteriores de Irlanda, el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido y la agencia sueca SIDA.

En el ámbito de la educación formal son pocas las redes que existen de alcance e impacto. Iniciativas como la de la **Red TELAR-iEARN** es una de éstas. Si bien no se presenta como una institución que realice procesos formales de educación, sí es una red nacional de escuelas argentinas que en conexión con iEARN se vincula con una más amplia red internacional de instituciones con sede en más de cien países, para conformar una de las más grandes e importantes redes de aprendizaje relacionadas con la educación escolar. Esta red busca promover la utilización pedagógica de las T.I.C. mediante el trabajo de proyectos colaborativos propuestos por docentes y estudiantes, previa inscripción gratuita.

La experiencia del proyecto Conexiones⁴, constituye un importante antecedente en el país de una experiencia exitosa y de impacto en la construcción de redes de aprendizaje en la básica primaria.

Mucho más recientemente la iniciativa del gobierno nacional a través del programa Nacional de Nuevas Tecnologías para el desarrollo de competencias básicas del Ministerio de Educación Nacional, constituye una oportunidad invaluable para generar proyectos educativos con aplicación de tecnologías de información y comunicación.

Este proyecto se inscribe en dos de las tres líneas que contempla el Programa Nacional de Nuevas Tecnologías: Desarrollo de Contenidos de Calidad y, la definición de Procesos y Estándares para el uso de las tecnologías en la educación básica y media. En este sentido el proyecto pretende aportar conocimiento en torno a la construcción de redes de aprendizaje para la básica y la media con articulación de T.I.C., innovando en el diseño de nuevas situaciones educativas mediadas tecnológicamente, y generando nuevas experiencias que puedan ser apropiadas en diferentes contextos.

Tres factores son garantes de las posibilidades de este proyecto: uno, la experiencia de los tres grupos de investigación que presentan la propuesta en las áreas de conocimiento que integra la convocatoria: Educación, Telecomunicaciones e Informática y Ciencias Naturales y Matemática; dos, el trabajo desarrollado por la Universidad a través de su Proyecto Institucional *Colegio-Universidad*; y tres, la propia experiencia de la institución con Semilleros de Investigación en Ciencias en niveles de educación básica como de educación superior.

4 OBJETIVO GENERAL

Construir un modelo de red de aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y de la media para trabajar proyectos en ciencias naturales y matemáticas con articulación de Tecnologías de Información y Comunicación en instituciones de carácter público y privado.

5 OBJETIVO GENERAL

Construir un modelo de red de aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y de la

⁴ El proyecto Conexiones nace del trabajo colaborativo entre la Línea de Investigación en Informática Educativa de la Diversidad Eafit y las Facultades de Diseño y de Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana.

media para trabajar proyectos en ciencias naturales y matemáticas con articulación de Tecnologías de Información y Comunicación en instituciones de carácter público y privado.

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir las implicaciones en términos de enseñanza y de aprendizaje para la básica y la media del trabajo en red en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.

Implementar un proyecto colaborativo en el ámbito de las ciencias naturales y la matemática que se desarrolle mediante la red de aprendizaje, para la incorporación de las TIC en el desarrollo de competencias en los estudiantes, en estas áreas.

Identificar los factores críticos que intervienen en la articulación eficaz de las tecnologías de información y comunicación en la educación a través de las redes escolares.

Desarrollar un software de comunicación para la conformación y funcionamiento de redes de aprendizaje de educación básica y media.

6 Metodología

La investigación propuesta tiene un enfoque cualitativo que comprende un trabajo empírico, en tanto realizará procesos como: descripción de experiencias, observación de trabajo colaborativos y análisis de información producto del comunicación en red. Esta investigación se realizará en dos fases: Una primera fase es de carácter exploratorio en tanto está orientada a indagar lo teórico como lo empírico sobre experiencias similares, se afirma que empíricamente pues incluye la conformación y preparación de un equipo de profesores de la básica y la media para la red de aprendizaje. Y una segunda fase descriptiva, que pretende especificar las propiedades, características y perfiles de la red de aprendizaje que permita construir un modelo.

Las estrategias de la primera fase son:

Conformación del equipo que integrará la red de aprendizaje (instituciones, docentes y estudiantes)

Familiarización del equipo de docentes con el tema de las redes de aprendizaje.

Capacitación de docentes y estudiantes frente a las T.I.C.

Capacitación de docentes y estudiantes frente a estrategias pedagógicas y didácticas para el trabajo en red.

Diagnóstico de la infraestructura tecnológica de las instituciones involucradas para determinar la forma en que deberá operar la red.

Diagnóstico del uso de T.I.C. en los procesos académicos en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.

Desarrollo de un software (plataforma Web) de comunicación para el trabajo en red.

En el siguiente cuadro se describen cada una de las actividades que se desarrollarán en las estrategias plateadas en la primera fase.

Estrategia	Actividades
Conformación del equipo que integrará la red de aprendizaje (instituciones, docentes y estudiantes)	Convocatoria a instituciones de básica y media.
	Difusión a través de medios de comunicación de la Secretaria de Educación Departamental de

	Antioquia y Municipal de Medellín
	Selección de las diez instituciones que conformarán la red de aprendizaje.
	Formalización de la participación de las instituciones en la red
Familiarización del equipo de docentes con el proyecto y el tema de las redes de aprendizaje.	Visita a los diez colegios
Diagnóstico de la infraestructura tecnológica de las instituciones involucradas para determinar la forma en que deberá operar la red.	Diseño de formulario electrónico
Desarrollo de un software (plataforma Web) de comunicación para el trabajo en red.	Diseño grafico
	Programación
	Soporte Web
Diagnóstico del uso de T.I.C. en los procesos académicos en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.	Diseño de un taller o encuesta
Correlación del diseño curricular de cada grado en ciencias naturales y matemáticas entre las instituciones agrupadas.	Indagación del diseño curricular de cada institución
	Similitudes y deferencias entre los currículos de cada institución
Capacitación de docentes y estudiantes frente a las T.I.C.	Montaje de curso sobre competencias básicas en T.I.C.
	Capacitación virtual frente al uso de tecnologías de información y comunicación.
	Asesoría a los docentes, quienes capacitarán a sus respectivos estudiantes en T.I.C.
Capacitación de docentes frente a estrategias pedagógicas y didácticas para el trabajo en red.	Montaje del curso en la plataforma e-learning
	Capacitación virtual en estrategias pedagógicas y didácticas para el trabajo en red.

Tabla 1 Primera fase

Los propósitos de la segunda fase son:

Diseño del proyecto colaborativo en ciencias naturales y matemática

Puesta en marcha de proyectos colaborativos desarrollado en red.

Retroalimentación del modelo de red de aprendizaje

Consolidación de la red de aprendizaje.

En la tabla que se presenta a continuación se hace una síntesis de las actividades que cada una de éstas deberá desarrollar.

Estrategia	Actividades
Diseño de proyectos colaborativos en ciencias naturales y matemática	Lluvias de ideas a través de la red respecto a temáticas específicas y temáticas a ser desarrolladas.
	Planeación conjunta de proyectos en red
Puesta en marcha del proyecto colaborativo desarrollado en red.	Elaboración conjunta en red
Retroalimentación del modelo de red de aprendizaje	Evaluación conjunta
Consolidación de la red de aprendizaje	Elaboración del informe final

Tabla 2 segunda fase

Para este proyecto se ha determinado el trabajo en red a través de una plataforma Web que servirá de mediación y punto de encuentro de los docentes y estudiantes adscritos al proyecto, así como de otros interesados en conocer la dinámica del trabajo en red. Para la comunicación en red se contemplan un mínimo de cuatro niveles de interacción así:

Nivel de planeación conjunta: en este los usuarios hacen comunidad, al compartir ideas, proyectos, experiencias alrededor de las ciencias naturales y matemáticas. En este nivel se desarrollan proceso como la lluvia de ideas para la planeación conjunta y otros procesos que requieren la intervención de docentes y estudiantes.

Nivel de elaboración conjunta: los docentes y estudiantes relatan y muestran a través de los diferentes recursos multimediales (video, fotografías, hipertextos, animaciones) las experiencias vividas en el proceso de desarrollo de sus proyectos, allí se comparten dificultades, alternativas a la metodología seleccionada. Este espacio también estará dispuesto para el montaje de video o fotografías de experiencias científicas y académicas de los estudiantes y profesores que merezcan ser presentadas en la red de aprendizaje porque dan cuenta de la construcción de conocimiento científico desde las aulas de clase y eventos académicos de las diferentes instituciones (feria de la ciencia).

Nivel de valoración conjunta: en este los participantes evalúan y retroalimentan los proyectos y su experimentaciones, de igual forma se da cuenta, por parte de los estudiantes, de las comprensiones alcanzadas y logro de lo propósitos de aprendizaje.

Nivel de divulgación conjunta: nivel en el que los docentes comparten con la comunidad académica sus reflexiones frente a los procesos de construcción de conocimiento en redes de aprendizaje en las áreas de

ciencias naturales y matemáticas. Aquí se publican informes, videos, presentaciones y todo de tipo material electrónico.

Técnicas de recolección de información

Investigación documental: para la primera fase se tiene contemplado un rastreo bibliográfico en el que se tendrá en la cuenta diversos tipos de fuentes primarias y secundarias, con el objeto de complementar y fortalecer el trabajo empírico que implica la puesta en marcha de la red e igualmente para conocer el estado del arte en relación con las redes de aprendizaje en el contexto nacional e internacional.

Observación participante: se realizará un trabajo de campo en ambientes virtuales mediante el software de comunicación y presencial (cara a cara) en las instituciones participantes. La observación será continua a lo largo del proceso, se hará de la plataforma a través de la cual los participantes interactúan, así como de los encuentros presenciales. Esto con el fin de ajustar el modelo y las actividades que se realizan durante el proyecto, así mismo para llevar un registro del proceso que sirva de memoria para futuras investigaciones. Para las comunicaciones entre profesores, estudiantes e investigadores se realizarán análisis que permitan identificar prácticas comunicativas propias del trabajo en red por un medio electrónico.

Sesiones en profundidad mediante foros y chats: estas sesiones permitirán retroalimentar las distintas etapas del proceso, con el fin de ajustarlo y cualificarlo de acuerdo con las sugerencias de los participantes.

Cronograma de Actividades:

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Actividad																		
Primera fase: diagnósticos; diseño y programación; montajes de cursos; y capacitaciones a docentes y estudiantes																		
Convocatoria a instituciones de básica y media.																		
Investigación documental																		
Difusión a través de medios de comunicación de la Secretaría de Educación Departamental de Antioquia y Municipal de Medellín .																		
Selección de las diez instituciones que conformarán la red de aprendizaje.																		
Formalización de la participación de las instituciones en la red. Visitas a las instituciones																		
Diseño y aplicación de formulario electrónico para diagnóstico de infraestructura tecnológica																		
Diseño de interfaz gráfico para la plataforma soporte de la red de aprendizaje																		
Indagación sobre software de comunicación para trabajo en red.																		
Programación de software de comunicación para trabajo en red.																		
Soporte Web a la plataforma y demás procesos comunicativos virtuales.																		
Diseño y aplicación de un taller o encuesta para el diagnóstico del uso de T.I.C. en los procesos académicos en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.																		
Indagación, análisis y correlación del diseño curricular de cada institución. (ciencia básica)																		
Montaje de curso sobre competencias básicas en T.I.C.																		
Montaje en la plataforma e-learning del curso: estrategias pedagógicas y didácticas para el trabajo en																		

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Actividad																		
red																		
Capacitación virtual frente al uso de tecnologías de información y comunicación.																		
Asesoría a los docentes, quienes capacitarán a sus respectivos estudiantes en T.I.C.																		
Capacitación virtual en estrategias pedagógicas y didácticas para el trabajo en red.																		
Segunda fase: planeación – elaboración y evaluación conjunta de proyectos colaborativos																		
Lluvias de ideas y selección de proyectos a realizar a través de la red.																		
Planeación conjunta de proyectos en red.																		
Elaboración y ejecución conjunta de proyectos colaborativos en red.																		
Evaluación conjunta y continua de los proyectos colaborativos.																		
Observación participante del proceso de trabajo en red																		
Sesiones en profundidad																		
Monitoreo, registro y sistematización de la experiencia.																		
Presentación del informe final a Colciencias/MEN																		
Ponencia y eventos																		
Ponencia en evento nacional																		
Ponencia en evento internacional.																		
Evento: feria de la ciencia virtual.																		

Tabla 3

7 Bibliografía:

- Adell, Jordi (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec*. Consultado en Junio en <http://www.edutec.com>.
- Bernardino de Campos, Gilda Helena (2000). Cognición, producción de significados y redes telemáticas. *Diálogos de la Comunicación*, , 46 – 51.
- Ferrés, Web (1997). *Vídeo y educación*. Barcelona: Paidós.
- Galindo Cáceres, J. (1997) *Redes, comunidad virtual y Cibercultura. Conferencia*. III Congreso Iberoamericano y del Caribe sobre Gestión Cultural, Medellín. Diciembre 2 al 5.
- Harasim, Linda et al. *Redes de Aprendizaje: Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red*. Barcelona:Gedisa. 2000. 350 p.
- Levy, P. (1999) “La Cibercultura y la educación”. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*. N° 74-75. Jul-Dic. USTA: Bogotá.
- Novak, Joseph. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Barcelona: Alianza universidad.
- Sancho Gil, Juana María (2002). Las tecnologías de la información y la comunicación en las enseñanza superior: una aproximación compleja. *Educación y pedagogía* No 33, Vol. XIV, 29 – 48.
- Vygotski, Lev S. (2000). *Obras escogidas II Problemas del desarrollo de la psique*. . Madrid: Aprendizaje Visor.

8 Resultados/Productos esperados y potenciales beneficiarios:

Tabla 4.1 Generación de nuevo conocimiento

Resultado/Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Modelo de red de aprendizaje para el trabajo colaborativo	Informe final	Ministerio de Educación Nacional
Plataforma Web (desarrollo software)	Dirección del sitio Web (URL)	Participantes de la red y comunidad académica en general
Base de datos de experiencias y potenciales proyectos	Página Web con motor de búsqueda	Participantes de la red y comunidad académica en general
Productos de experimentación desarrollos por los estudiantes mediante el trabajo en red.	Archivos electrónicos en diferentes formatos y prototipos elaborados por estudiantes como resultado de los proyectos	Estudiantes y profesores integrantes de la red de aprendizaje.

Tabla 4.2 Fortalecimiento de la comunidad científica

Resultado/Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Capacitación de docentes y estudiantes frente a las Web	Registro de asistencia y estadísticas de ingreso a la plataforma e-learning.	Veinte docentes y aproximadamente 800 estudiantes de básica y media de instituciones públicas y privadas de Antioquia
Capacitación de docentes frente a estrategias pedagógicas y didácticas para el trabajo en red	Registro de asistencia y estadísticas de ingreso a la plataforma e-learning.	Veinte docentes de básica y media de instituciones públicas y privadas de Antioquia
Formación de estudiantes para la construcción de conocimiento científico a través de redes virtuales de aprendizaje	Proyectos colaborativos montados en la plataforma Web.	Estudiantes adscritos a la red de aprendizaje
Establecimiento de vínculos con otras redes escolares nacionales e internacionales	Enlaces a sitios Web de redes de aprendizaje nacionales e internacionales. Correspondencia con los coordinadores de las redes vinculadas.	Comunidad académica en general

Tabla 4.3 Apropriación social del conocimiento

Resultado/Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Artículo: presentación del modelo de red de aprendizaje	Publicación en revista nacional o internacional	comunidad académica en general
Artículo: Experiencias de la implementación del modelo de red de aprendizaje	Publicación en revista nacional o internacional	comunidad académica en general
Artículo: Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas a través de redes de aprendizaje virtuales.	Publicación en revista nacional o internacional	comunidad académica en general
Ponencia en evento local	Memorias y registro videográfico	Asistentes y comunidad académica en general
Ponencia en evento nacional	Memorias y registro videográfico	Asistentes y comunidad académica en general

Evento: feria de la ciencia virtual	Videos y fotografías del evento	comunidad académica en general
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

Tabla 4.4 Impactos esperados:

Impacto esperado	Plazo	Indicador verificable	Supuestos*
Incorporación de las T.I.C. a los procesos de enseñanza y de aprendizaje	Corto plazo	Número proyectos realizados internet por instituciones escolares	Colegio dotados de las tecnologías necesarias para la interconexión vía Web.
Establecimiento de una cultura de trabajo en red como estrategia didáctica en las instituciones escolares	Mediano plazo	Número experiencias exitosas reportadas en las distintas redes escolares Número de proyectos	Trabajo continuo del aprendizaje en red en las instituciones.
Estudiantes competentes para el trabajo en una sociedad cambiante y mediada por T.I.C.	Largo plazo	Vinculación de las T.I.C. a los currículos de las instituciones de media y básica	Apoyo de los estamentos gubernamentales para sostenimiento de esta iniciativa.
Optimización de recursos por la experimentación con equipos compartidos.	Mediano plazo	Número de experimentos realizados a través del acceso remoto vía internet a equipos compartidos entre distintas instituciones.	Establecimiento de convenios interinstitucionales para la adquisición y utilización de equipos.

Tabla 4

8.1. Conformación y trayectoria del Grupo de Investigación

SEMILLERO EN CIENCIAS: La Universidad Pontificia Bolivariana y su Escuela de Ingeniería, Crearon en 1996 un proyecto de Educación Científica desde la Infancia, dirigido a niñas y niños del área metropolitana. Con este proyecto se creó una comunidad de aprendizaje para el fomento y fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias naturales, generando metodologías no convencionales que potencien su aprendizaje y promuevan el amor y el goce por el aprender, el desarrollo de autoestima para los procesos de construcción en la ciencia, de habilidades de pensamiento, y de una visión y valoración sobre la ciencia como una de las formas de entender el mundo. Las artes y la lúdica se usaron como formas como entradas, procesos y salidas atípicas en la construcción de comprensiones en las ciencias naturales y la matemática.

EL INSTITUTO DE ENERGÍA: presta el apoyo a la docencia en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UPB, con los cursos y laboratorios de Termodinámica, Transferencia de Calor, Mecánica de Fluidos, Uso Racional de Energía, como los más representativos. En postgrado el Instituto lidera la Maestría y Doctorado en Ingeniería Térmica: http://www.upb.edu.co/iet/website/programas_de_postgrado/

El grupo está inscrito en el DoClac de Colciencias como Grupo de Energía y Termodinámica, reconocido como grupo de Excelencia ante Colciencias.

8.2. Consideraciones adicionales:

Funciones de los grupos de investigación:

Grupo de Investigación de Educación en Ambientes Virtuales (EAV): le corresponde la coordinación de la investigación, la conceptualización y capacitación a los docentes y estudiantes vinculados a la red aprendizaje en T.I.C. y en el desarrollo de trabajos colaborativos en redes virtuales.

Instituto de Energía y Termodinámica: a este grupo le corresponde la capacitación, asesoría y coordinación de los proyectos colaborativos de experimentación en red.

Grupo de Investigación y desarrollo de aplicaciones en Telecomunicaciones e Informática (Gidati): le corresponde el diseño y programación de la plataforma Web sobre la cual la red de aprendizaje se desarrollará.

Centro de ciencia básica: le corresponde la asesoría, capacitación y coordinación de los proyectos colaborativos desarrollados en la red virtual de aprendizaje.

9 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO

(Millones de Pesos)

Proyecto: Construcción de un Modelo de Red de Aprendizaje entre docentes y estudiantes de la básica y de la media para trabajar proyectos en ciencias naturales y matemáticas con articulación de Tecnologías de Información y Comunicación

RUBRO		Fuentes		TOTAL
		COLCIENCIAS	UPB	
Equipo	Alquiler ó uso	0	2.450.000	2.450.000
	Compra	7.800.000	1.248.000	9.048.000
Software		5.040.000	806.400	5. 846.400
Personal		9.660.536	94.560.998	104.221.535
Materiales			0	0
Salidas de Campo		4.800.000	0	4.800.000
Viajes		3.483.000	2.354.000	5.837.000
Bibliografía		1.500.000	0	1.500.000
Eventos		2.200.000	0	2.200.000
Servicios		14.300.000	0	14.300.000
Administración		1.200.000	7.350.000	8.550.000
TOTAL		49.983.536	108.769.398	158.752.935

DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS EN PERSONAL

(Miles de pesos)

INVESTIGADOR	FORMACIÓN	Función (en el proyecto)	Dedic. (horas/ semana)	No. Meses Meses	Salario Mensual*	Fuentes		TOTAL
						COLCIENCIAS	UPB	
Gloria Alvarez	Magíster	Investigadora Principal	12	24	2.142.000		14.515.200	14.515.200
María Elena Giraldo	Magíster	Co Investiagor	12	24	3.183.012		21.569.587	21.569.587
Andrés Pelaez	Magíster	Co Investiagor	12	24	1.759.806		11.925.274	11.925.274
Luz Aida Sabogal	Magíster	Co Investiagor	8	24	3.929.958		17.754.163	17.754.163
Juan Carlos Zapata	Magíster	Co Investiagor	8	24	1.103.130		4.983.552	4.983.552
Carlos Andrés Pérez	Magíster	Co Investiagor	8	24	1.759.806		7.950.182	7.950.182
Jorge Mario Londoño	Magíster	Co Investiagor	8	24	3.511.350		15.863.040	15.863.040
Por definir	Diseñador Gráfico	Diseño web y piezas didácticas y promocionales de la red	24	16	1.069.200	9.660.536		9.660.536
Por definir	Estudiante Pregrado						0	0
Por definir	Estudiante Pregrado						0	0
Por definir	Estudiante Pregrado						0	0
TOTAL						9.660.536	94.560.998	94.560.998

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS QUE SE PLANEA ADQUIRIR

(Miles de pesos)

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN DE SU USO	Fuentes		Total
		COLCIENCIAS	UPB	
Equipo de Computo: RAM 512 MB, Disco Duro 60 GB, Procesador 2.4 GHZ, Unidad de DVD, Quemador CD, Pantalla 15 Pulgadas, Web Cam, Micrófono, Sistema Amplificación de audio, Tarjeta de RED, Modem, Mouse, Teclado.	Diseño y administración del sitio WEB.	3.500.000	560.000	4.060.000
Equipo de Computo: RAM 512 MB, Disco Duro 60 GB, Procesador 2.4 GHZ, Unidad de DVD, Quemador CD, Pantalla 15 Pulgadas, Web Cam, Micrófono, Sistema Amplificación de audio, Tarjeta de RED, Modem, Mouse, Teclado.	Diseño y administración del sitio WEB.	3.500.000	560.000	4.060.000
4 Web Cams	Sesiones de videoconferencia y asesorías a los profesores participantes de la red de aprendizaje.	800.000	128.000	928.000
TOTAL		7.800.000	1.248.000	0

DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE USO PROPIO

(Miles de pesos)

EQUIPO	ACTIVIDAD	COLCIENCIAS	UPB
Cámara Fotográfica Digital	Registro fotográfico de las asesorías y del proceso de los proyectos escolares		50.000
Equipos de Computo (4)	Necesarios para Sesiones de videoconferencia y asesorías a los profesores participantes de la red de aprendizaje.		1.400.000
Servidor	Equipo sobre el cual se mantendrá en servicio la red virtual de aprendizaje		1.000.000
Total			2.450.000

DESCRIPCIÓN DE SOFTWARE QUE SE PLANEA ADQUIRIR

(Miles de pesos)

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN DE SU USO	Fuentes		Total
		COLCIENCIAS	UPB	
Software MACROMEDIA	SUITE Software de diseño e integración para sitios web.	5.000.000	800.000	5.800.000
TOTAL		5.000.000	800.000	5.800.000

DESCRIPCIÓN DE LAS SALIDAS DE CAMPO

(Miles de Pesos)

Lugar	Fuentes		Total
	COLCIENCIAS	UPB	
12 Visitas a cada institución (10) participantes de la red de aprendizaje	4.800.000		4.800.000
TOTAL	4.800.000	0	4.800.000

DESCRIPCIÓN DE VIAJES DE PLANEA REALIZAR

(Miles de Pesos)

Lugar	Justificación	Costo Pasaje por Persona	Costo estadía por persona	No. De personas	No. De días	COLCIENCIAS	UPB	Total
MED BOGOTA MED.	- Ponencia en evento nacional de proceso investigativo	400.000	400.000	2	3	912.000	640.000	1.952.000
Por definir	Ponencia en evento internacional de proceso investigativo	2.500.000	1.785.000	1	5	2.571.000	1.714.000	4.285.000
TOTAL						3.723.000	2.514.000	6.237.000

MATERIALES, SUMINISTROS Y BIBLIOGRAFÍA

Descripción	Cantidad	Justificación de su uso en el proyecto	Fuentes		Total
			COLCIENCIAS	UPB	
Libros especializados	10	Material clave para la consulta de información durante la investigación.	1.500.000		1.500.000
Diskets, Cds, papelería y demás para realizar actividades propias de la investigación	ND	Necesaria para el desarrollo de informes, escritura de artículos, encuentros con expertos.	1.500.000		1.500.000
TOTAL			3.000.000	0	0

DESCRIPCIÓN DE EVENTOS

Descripción	Cantidad	Justificación de su uso en el proyecto	Fuentes		Total
			COLCIENCIAS	UPB	
Inscripción ponencia nacional	2	Necesarias para garantizar la transferencia de conocimiento, fruto del trabajo investigativo.	500.000		500.000

Inscripción internacional ponencia	1		800.000		800.000
evento: feria de la ciencia virtual	1	evento que tiene como propósito presentar la red de aprendizaje virtual como un mecanismo de interacción y construcción de conocimiento pertinente para la básica y la media	1.000.000		1.000.000
TOTAL			2.200.000	0	0

SERVICIOS

Descripción	Cantidad	Justificación de su uso en el proyecto	Fuentes		Total
			COLCIENCIAS	UPB	
Plataforma E - LEARNING	30 Usuarios 12 Meses	Procesos de capacitación, monitoreo y evaluación de la red de aprendizaje.	10.800.000		10.800.000
Servicio de correo local, departamental.	Global		500.000		500.000
Videoconferencia	2	eventos virtuales que se realizarán dentro del marco de la investigación con el objetivo de difundir la construcción del conocimiento y la experimentación	400.000		400.000

Grabación	20 Horas	Registro de eventos y de procesos dentro de la elaboración de proyectos	800.000		800.000
Edición	40 Horas	Edición de videos a publicar en la red	1.800.000		1.800.000
TOTAL			14.300.000	0	14.300.000

Tabla 5

ANEXO 1. Formato Hoja de vida Consultores

HOJA DE VIDA (RESUMEN)	
1. INVESTIGADOR PRINCIPAL	
Apellidos: Giraldo Ramírez	Fecha de Nacimiento: 26 de noviembre de 1965.
Nombre: María Elena	Nacionalidad: Colombiana
Correo electrónico: mena@logos.upb.edu.co	Documento de identidad: 42.887.461 de envigado
Tel/fax: 3332138	Entidad donde labora: Universidad Pontificia Bolivariana
Cargo o posición actual: Directora Grupo de Investigación en Educación en Ambientes Virtuales (EAV).	
Títulos Obtenidos (Area/disciplina, Universidad, Año):	
Comunicadora Social-Periodista. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. 1990.	
Especialista en Comunicación Audiovisual para la Formación. Universidad Pompeu Fabra. Barcelona-España. 1995.	
Magíster en Comunicación Audiovisual. Universidad Autónoma de Barcelona. España. 1998.	
Opción Doctoral en Comunicación Audiovisual (con énfasis en Tecnologías de la Comunicación y la Información). Universidad Autónoma de Barcelona. España. 1998-2004. (Tesis Doctoral: Marco de referencia teórico-práctico para la construcción de nuevos ambientes de aprendizaje, a través de la identificación y caracterización de la relación Tecnología, Comunicación y Educación.)	
Experiencia. Campos de la ciencia y la tecnología en los cuales es experto	
Comunicación y Educación, Educación Virtual, medios de comunicación y medios interactivos.	
Cargos Desempeñados (Tipo de posición, Institución, Fecha) en los últimos 5 años:	
Directora Grupo de Investigación en Educación en Ambientes Virtuales. Universidad Pontificia Bolivariana. 1998-2004.	
Coordinadora Proyectos Educativos. Universidad Pontificia Bolivariana. Dirección de Nuevas Tecnologías. 1996-1998.	
Curadora del Area Audiovisual. Museo de Arte Moderno de Medellín. 1992-1994.	
Comunicadora. Museo de Arte Moderno de Medellín. 1990-1991.	
Docencia en pregrado: Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín.	
Docencia en Formación Continua: Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Colegiatura de Diseño.	
Docencia en Posgrado: Universidad Pontificia Bolivariana, Instituto de Ciencias de la Salud –CES- 1996 – 2004.	
Asesora en Proyectos de Investigación en Educación y Nuevas Tecnologías. Universidad de Medellín. 2001.	
Par evaluador de Colciencias. 2003-2004.	

Publicaciones Recientes

“La Educación Virtual una mirada desde la comunicación, la interacción y la mediación”. (2003) Ponencia Primer Foro Iberoamericano de Virtualización del aprendizaje y la enseñanza. ITCER: San José de Costa Rica. Septiembre 24.

“Propuesta pedagógica y metodológica para el diseño de cursos virtuales”. (2003) Ponencia Primer Foro Iberoamericano de Virtualización del aprendizaje y la enseñanza. ITCER: San José de Costa Rica. Septiembre 25.

“La Educación Virtual, por una comunicación dinámica interactiva”. (2002) Ponencia Encuentro Nacional de Facultades de Comunicación. Afacom: Medellín. Septiembre.

“Para una comprensión de los nuevos media desde la óptica de la Comunicación Educativa”. (2001) *Universitas Científica*. Vol. 1. CIDI-UPB: Medellín, junio.

Nuevos lenguajes y nuevos procesos de comunicación. Otra mirada a la educación. (1999) Colección Direcciones. Editorial UPB: Medellín.

“¿Esclavos en el futuro?”. (1999) En *Cultura y Trabajo*. No. 50. ENS: Medellín, diciembre.

HOJA DE VIDA (RESUMEN)

COINVESTIGADOR:

Apellidos: Álvarez Cadavid Fecha de Nacimiento Diciembre 24 de 1969

Nombre: Gloria María Nacionalidad: Colombiana

Correo electrónico: glomac@upb.edu.co Documento de identidad: 43723567 Tel/fax: 4136740

Entidad donde labora: Universidad Pontificia Bolivariana Tel/fax: 4159042

Cargo o posición actual: Docente - investigadora

TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ciencias sociales /Comunicación Social –Periodismo/ Universidad Pontificia Bolivariana./ Medellín 1990-1995.

Ciencias sociales / Máster: Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Universidad Nacional de Estudios a Distancia (UNED) Madrid. España Periodo 2000/2002. Graduada en octubre de 2003

<p>CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO Tecnología de la información y la comunicación (enfoque educativo)</p>
<p>CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS</p> <p>Docente e investigadora de tiempo completo de la UPB. . Participo del montaje del programa Especialización en Periodismo Electrónico (modalidad virtual) Facultad de Comunicación. Investigadora del grupo de Educación en Ambientes Virtuales(EAV) Facultad de Educación. Hasta la fecha.</p> <p>Docente de la asignatura medios interactivos Facultad de Comunicación social UPB. 2003</p> <p>Docente de Seminario Trabajo de Grado. Facultad de Comunicación Social UPB. 2001 a 2003.</p> <p>Tallerista y tutora del programa Escuela Electrónica (Convenio Alcaldía de Medellín y periódico El tiempo) con las escuelas públicas de todo el municipio de Medellín 2003- 2004</p> <p>Coordinadora de Proyectos social - comunitarios del Centro de Prácticas UPB. Funciones: coordinación de zona de prácticas estudiantiles y comunicaciones internas del Centro de Prácticas.1998 - 2001</p>
<p>PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos cinco años).</p> <p>Informe 10 años Centro de Prácticas UPB. Publicación especial con motivo del décimo aniversario. Universidad Pontificia Bolivariana. 2001.</p> <p>Tesis de Maestría: La comunicación en clave educativa: una reflexión en redes de aprendizaje virtual. UNED, Madrid. España. 2003</p>
<p>PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS</p> <p>Realización Multimedia (cd- rom) para la especialización en Periodismo Electrónico, UPB. 2003</p> <p>Realización página web para la especialización en Periodismo Electrónico UPB. 2003. Http://www.upb.edu.co/perelec</p>

HOJA DE VIDA (RESUMEN)	
Coinvestigador	
Apellidos: Peláez Cárdenas	Fecha de Nacimiento 21/06/1975
Nombre: Andrés Felipe	Nacionalidad: Colombiano
Correo electrónico: andrespc@upb.edu.co	Documento de identidad: 98570771 Tel/fax 3171190
Entidad donde labora: Universidad Pontificia Bolivariana	Tel/fax 2502080

Cargo o posición actual: Docente investigador grupo de Educación en Ambientes Virtuales (EAV)
TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año) Radio y Televisión. Técnico en locución para radio y televisión. Instituto metropolitano de educación. Medellín. 1996 Educación. Licenciado en Español e Inglés. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. 2001 Educación. Magíster en Educación. Pontificia Universidad Javeriana – Universidad de Medellín. 2004
CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO Educación mediada por Tecnologías de información y comunicación Inglés Español Pedagogía - Didáctica
CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Camarógrafo y editor: Universidad Pontificia Bolivariana, 1997 – 2000 Docente investigador: Universidad Pontificia Bolivariana 2000 Docente Líder, Centro de informática – EAV. UPB Medellín , Enero 2003 – Participante Seminario Permanente de Educación Superior, UPB Medellín Enero 2003 –
PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos cinco años). Pelaez, Andres (2004). Paradigmas didácticos y comunicativos . Revista Textos Facultad de Educación UPB, 8, 149 - 160. Peláez, Andres. Rodriguez, Carlos (2004). Informe comunidad académica centro de informática - EAV. Seminario permanente de Educación Superior. Experiencias docentes, Colección memorias 3, 75 - 91. Peláez, Andres. (2004). Hipertexto y mapas conceptuales: un binomio pertinente para la enseñanza. Una propuesta para la conversión de textos lineales a hipertextuales - multilineales . Universitas científica, volumen 3, 123 - 129. Pelaez, Andrés. et al (2004). Investigar-publicar: una relación hacia la comunicabilidad del conocimiento. Medellín: Editorial UPB.
PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

HOJA DE VIDA (RESUMEN)	
Coinvestigadora	
Apellidos: Sabogal Tamayo	Fecha de Nacimiento 26 de febrero de 1963

Nombre: Ma Luz Aída	Nacionalidad: COLOMBIANA
Correo electrónico: luzaida@upb.edu.co	Documento de identidad Tel/fax 2601611 24'589.167
Entidad donde labora Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín	Tel/fax 4159020 Ext. (6796)
Cargo o posición actual Docente Área de Física Centro de Ciencia Básica, Escuela de Ingeniería	
TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año) Educación, Lic en Física, Universidad del Quindío, 1985 Ciencias exactas, Magíster en Física, Universidad de Antioquia, 1992	
CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO Física Experimental e instrumentación científica Pedagogía y Didáctica de la Física	
CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Docente Área de Física ,Escuela de Ingeniería UPB Medellín, 15 de julio de 1995 - Coordinadora Extensión Académica , Centro de Ciencia Básica UPB Medellín, (1996 - 2001} Gestora y Coordinadora del SEMILLERO EN CIENCIAS PARA NIÑOS: Juguemos a la Ciencia, UPB MEDELLÍN, 1996 - 2002 Directora Proyecto de Investigación, UPB Medellín,(julio 1998 – 2002) Docente Líder, Centro de Ciencia Básica UPB Medellín , Enero 2003 – Participante Seminario Permanente de Educación Superior, UPB Medellín Enero 2003 –	

PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos cinco años).

SABOGAL, Luz Aída y ZAPATA, Juan Carlos. Guía de Prácticas de Laboratorio: Física Campos. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 1998. 127 p.

SABOGAL, Luz Aída y LONDOÑO, Camilo. Guía de Prácticas de Laboratorio: Física Ondas. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 2000. (ISBN 958-696-160-5). 273 P.

LOPERA, Bernardo; SABOGAL, Luz Aída y Otros. Diagnóstico de la Infraestructura de los Laboratorios de la UPB para Experimentación en Ciencia Básica. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana 1999. 105 p.

SABOGAL, Luz Aída y Otros. Centro de Experimentación en Ciencias Naturales. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. 2000. 158 p.

ARTÍCULOS:

SABOGAL, Luz Aída. Un Semillero de Ciencias. En: Alegría de Enseñar no 34. FES Cal Colombia. Enero - abril de 1998.p. 54-60.

SABOGAL, Luz Aída y Otro. La Educación Científica y el Desarrollo del Pensamiento Científico desde la Infancia. En: Jornadas de Investigación UPB. 1997- 1998 p. 475 - 482

SABOGAL, Luz Aída Y Otros. Diagnóstico de la Infraestructura de los Laboratorios de la UPB para Experimentación en Ciencia Básica. En: Jornadas de Investigación UPB. 1997- 1998 p. 483 – 485.

SABOGAL, Luz Aída; MARTINEZ, Iván; CASTRILLÓN, Fabio. Hacia una Cultura de la Aprendibilidad de los Saberes. En: Seminario Permanente de educación Superior : Memorias 3. Universidad Pontificia Bolivariana: Vicerrectoría Académica. Junio de 2004. p. 43-59

PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

HOJA DE VIDA (RESUMEN)

Coinvestigador

Apellidos: Zapata Correa

Fecha de Nacimiento 20 de julio de 1952

Nombre: Juan Carlos

Nacionalidad: Colombiano

Correo electrónico: juank@upb.edu.co

Documento de identidad: 70'038 975 Tel/fax 2658798

Entidad donde labora

Tel/fax 4159020

1. Universidad Pontificia Bolivariana Escuela de Ingeniería Centro de Ciencia Básica

2. Institución Educativa República de Uruguay

TEL 4427746

Cargo o posición actual

1. Docente Área Matemáticas Y Física (medio tiempo)

2. Rector

TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año) Educación / Matemáticas/ Universidad de Medellín/1977 Ingeniería / Ing. Eléctrica / Universidad Nacional Seccional Medellín /1991 Educación / Especialización en Diseño Curricular / Universidad de Medellín /1998
CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO Enseñanza de la Matemática. Ingeniería Eléctrica
CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Rector , Escuela Normal Superior de Medellín, 1998 - 04 mayo 2001 Rector, Institución Educativa República de Uruguay, 12 de marzo de 2003 - Docente, Matemáticas y Física, Universidad de Medellín, (cátedra) 1978 - 2003 Docente, Matemáticas y Física, Universidad Pontificia Bolivariana, (medio tiempo), 15 de julio 1995 -
PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos cinco años). SABOGAL, Luz Aída y ZAPATA, Juan Carlos. Guía de Prácticas de Laboratorio: Física Campos. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 1998
PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

Hoja de vida (RESUMEN)		
Coinvestigador		
Apellidos: Pérez Gutiérrez	Fecha de Nacimiento: Abril 28 de 1976	
Nombre: Carlos Andrés	Nacionalidad: Colombiano	
Correo electrónico: caperez@upb.edu.co	Documento de identidad: c.c. 71.777.694	Tel/fax
Entidad donde labora: Universidad Pontificia Bolivariana	Tel/fax:4125246/ 4111207	
Cargo o posición actual: Docente Investigador, Instituto de Energía y Termodinámica		
TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año) Magister/Universitario en Ingeniería Mecánica. Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia. Título: Magister en Ingeniería Mecánica. 2002 Pregrado/Universitario en Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín, Antioquia, Colombia. Título: Ingeniero Mecánico. 1999.		

CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO Mecánica de Fluidos, Termofluidos, Energía, Termodinámica.
CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS - Profesor interno asistente Facultad ing. Mecánica. Universidad Pontificia Bolivariana. 2003- actual - Investigador grupo de Energía y Termodinámica. Universidad Pontificia Bolivariana 2003-actual.
PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos cinco años).

HOJA DE VIDA (RESUMEN)				
COINVESTIGADOR:				
Apellidos: Londoño Peláez		Fecha de Nacimiento 29 de marzo 1970		
Nombre: Jorge Mario		Nacionalidad: Colombiana		
Correo electrónico: jlondon@upb.edu.co		Documento de identidad: 71713261	Tel/fax 250 20 80	
Entidad donde labora: Universidad Pontificia Bolivarian			Tel/fax	
Cargo o posición actual: Docente investigador				
TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)				
Maestría/Magister Boston	en University,	Msc B.U.,	Computer Estados	Science. Unidos
Título: Implementación y evaluación del algoritmo SITA para balance de carga en un cluster de servidores web, Año de obtención: 1999				
Tutor: Azer Bestravros.				
Pregrado/Universitario Universidad	en Pontificia	Maestría Bolivariana,	en UPB,	Telecomunicaciones. Colombia
Título: Sistema para procesamiento digital para señales de audio				
Tutor: Sergio Cock Ramirez 1988 – 1992				

<p>CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO</p> <p>Redes de Datos Programación Sistemas de Telecomunicaciones Arquitectura de Sistemas de Computación</p>
<p>CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS</p> <p>Docente investigador Universidad Pontificia Bolivariana . 1993.</p>
<p>PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos cinco años).</p> <p>Arquitectura J2EE: Patrones y tecnologías para aplicaciones empresariales In: Dia de la ciencia y la investigación - Universidad de Medellín, 2003, Medellín. . , 2003</p> <p>GONZALEZ, LUZ ADRIANA, LONDOÑO PELAEZ, JORGE MARIO, FRANCO HIGUITA, JUAN FERNANDO Diseño e implementación de un sistema operativo de tiempo real para microcontroladores PIC16F877 In: Jornadas de investigación en Electrónica - JCIE 2003, 2003, Medellin. . , 2003.</p> <p>GUTIERREZ, GERMÁN, LONDOÑO PELAEZ, JORGE MARIO Modelo de fuente pseudoaleatoria para simulacion en redes de datos In: Jornadas de Investigacion en Telecomunicaciones JIDTEL 2003, 2003, Medellin. . , 2003.</p> <p>LONDOÑO PELAEZ, JORGE MARIO Web-services: Hacia un nuevo modelo de aplicaciones distribuidas en la red In: II congreso en ingeniería electrónica y telecomunicaciones - ICETA - Universidad del Quindío, 2003, Armenia. . , 2003.</p>
<p>PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS.</p>

Tabla 6