



UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSE DE CALDAS
Facultad de Ciencias y Educación
Doctorado Interinstitucional en Educación

ESPACIO ACADÉMICO: TESIS I		Código	
Prerrequisitos: Créditos seminarios sobre Investigación y Tesis IV			
Obligatorio Básico (X) Tesis		Obligatorio Complementario	
Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
Créditos: 10	HTD: 2	HTC: 0	HTA: 28
Docente Encargado: CARLOS JAVIER MOSQUERA SUÁREZ			

FINALIDADES EDUCATIVAS DEL ESPACIO ACADÉMICO (Sociales y Profesionales):

Este espacio académico se orienta para el desarrollo de tres proyectos de tesis doctorales actualmente en curso, por lo tanto, se describen a lo largo de este Syllabus, aspectos particulares de cada uno de ellos:

PROYECTO 1:

Implicaciones de los conocimientos profesionales del profesor para un cambio didáctico en profesores de ingeniería.

Desde diferentes campos de conocimiento relacionados con la educación se ha identificado una preocupación por establecer qué debe saber, saber hacer y hacer un profesor. Estas preguntas han guiado posturas teóricas e investigaciones que apuntan a identificar en primera instancia los conocimientos profesionales que debe tener un profesor y en segunda instancia, las implicaciones que estos tienen en su práctica

docente.

En el caso de la docencia universitaria y en particular de los profesores de ingeniería, el conocimiento disciplinar se convirtió en el requisito principal para ejercer la labor docente. Cabe preguntarse si es suficiente con el conocimiento disciplinar para definir la labor docente en ingeniería. En los últimos años desde investigaciones en educación en ingeniería se han desarrollado propuestas con el fin de establecer planes de formación que ayuden a capacitar a los profesores en conocimientos en pedagogía y didáctica como apoyo a en su práctica profesional. Esto debido a las implicaciones que tiene el profesor en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Organizaciones a nivel nacional como ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería), regional como ASIBEI (Asociación Iberoamericana de Instituciones de la Enseñanza de la Ingeniería), o a nivel mundial como la IGP (Society for Engineering Pedagogy), se han preocupado por establecer el perfil y las cualidades que debe tener un profesor de ingeniería. Sin embargo, estos esfuerzos en ocasiones dejan de lado un aspecto fundamental y que enriquece el saber, saber hacer y hacer de un maestro, la epistemología docente. Sin esto, no es posible considerar la dimensión ontológica del profesor de ingeniería como una actividad profesional.

La didáctica de las ciencias como campo de conocimiento ha desarrollado propuestas no solo desde los conocimientos profesionales del profesor, sino también desde la epistemología docente, esta última relacionada con las creencias y concepciones de los profesores acerca de la enseñanza, articulándose con la ciencia y el conocimiento científico. Pensar entonces en un programa de formación de profesores de ingeniería que sea significativa en la educación en ingeniería, requiere una articulación entre los conocimientos profesionales propios de su actividad y del reconocimiento de las concepciones, creencias y esquemas de acción en su práctica de aula.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características curriculares para un programa de formación de profesores de ingeniería que promueva la generación de cambios didácticos, a través del reconocimiento de los conocimientos profesionales del profesor?

PROYECTO 2:

La actividad experimental en el cambio didáctico de profesores de ciencias desde una perspectiva fenomenológica

La educación en ciencias ha tenido un amplio desarrollo en los últimos años, se conjugan la enseñabilidad, el aprendizaje y las ciencias naturales, de manera que acoplar estas elementos generan un gran reto, surgen preguntas sobre cuál es el sentido de la enseñanza de las ciencias en la educación básica y media, qué se entiende por ciencias, cómo aprenden los sujetos, cómo enseñanza los profesores, cómo se transforman sus prácticas; estos elementos relevantes serán reflexionados a partir del papel del profesor, sus concepciones, creencias y actitudes en las clases de ciencias.

Este trabajo se vuelve significativo en la educación en ciencias y en las aportaciones a la didáctica de las ciencias ya que, toma la fenomenología como un camino de sentido para la enseñanza de las ciencias, que concuerda con Elkana (1983) donde la ciencia es una dimensión de la cultura, considerada como un sistema cultural, al igual que la religión, las artes, etc., así mismo, al asumir estas posturas, se reconoce a los sujetos, a sus contextos, a la historicidad, en palabras de Merleau -Ponty a la percepción.

Allí es donde se intenta poner a la fenomenología como un elemento fundante de la didáctica, desde cómo los sujetos aprenden- tanto estudiantes como profesores- construyen mundos, explicaciones, modos de estar, lenguajes, no solo desde las palabras sino desde el cuerpo. La percepción como la búsqueda de sentido de las prácticas de los profesores y de la propia actividad experimental en su enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes.

Estos sentidos serán nuevas formas de posicionarse en el aula, teniendo implicaciones en sus concepciones, creencias y actitudes, reconociendo sus contextos particulares

de actuación, no se pretende hablar de la fenomenología como un método sino como una opción de reflexión, para generar cambios didácticos en los profesores atendiendo a la diversidad epistémica, y enriquecer la experiencia en el aula para los sujetos que aprenden desde la actividad experimental.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Reconociendo las diversas interpretaciones sobre la actividad científica, la carga epistémica del experimento y la fenomenología como una forma integradora de conocer el mundo, dar sentido en la enseñanza y aprendizaje, el papel de los profesores y su alta incidencia en la educación en ciencias se propone como pregunta orientadora: ¿cómo la inclusión de la actividad experimental desde la perspectiva fenomenológicas genera cambio didáctico en profesores de ciencias en ejercicio?, así mismo se propone como pregunta subsidiaria: ¿cómo pueden los profesores de educación básica en ejercicio vincular rasgos epistemológicos de la actividad experimental con su contexto profesional particular?

PROYECTO 3:

Experiencias de aprendizaje en mundos virtuales: Aproximación desde la Netnografía de un curso de Programación de Computadores en Educación Superior.

Quizás desde el momento en que se planteó la masificación de la enseñanza de la programación de computadores, varios estudios (Wiedenbeck, 2005)(Mostrom, 2011)(Piteira y Costa, 2007) (Huan, Choo y Ling, 2009), la consideran como “difícil” de aprender por parte de los estudiantes. Diferentes enfoques instruccionales han sido estudiados: aprendizaje semipresencial (Grover, Pea, y Cooper, 2015), aprendizaje colaborativo (Lai y Xin, 2011), aprendizaje basado en juegos (Cetin, 2016), resolución de problemas (Uysal, 2014); y coinciden que la relación entre el aprendizaje y el contexto es evidente. La replicabilidad, el relativamente alto grado de control de variables (en relación con los espacios físicos) y la flexibilidad de los mundos virtuales,

ofrecen una oportunidad de construir experiencias didácticas en donde la inmersión pueda favorecer la colaboración y apoyo de pares integrados en un contenido relacional y contextualizado. Este espacio también apalancar el trabajo colaborativo entre profesores para definir procedimientos de evaluación, configuración y administración del curso y construcción y co-creación de recursos educativos.

El proyecto aporta elementos para la re-significación de la didáctica de la programación de computadores, explorando la reconfiguración del ambiente, los personajes y los procesos del acto didáctico. Propone la animación emergente de mediaciones a partir de la acción colectiva que lleve a producir, intercambiar y analizar narrativas especializadas, fomentando la construcción progresiva de marcos epistémicos que enriquezcan el proceso de enseñanza- aprendizaje. Con la netnografía del valor didáctico de la vivencias sociales escenificadas en los ecosistemas planteados, se evalúa la capacidad socio-genética de la comunidad para ampliar el sistema narrativo - icónico, interactivo - y generar conversaciones sociales aplicables al aprendizaje de programación. En general, el proyecto aporta elementos para contrastar a los esquemas tradicionales de aprendizaje frente a ambientes de inteligencia colectiva para la reconfiguración en tiempo real del currículo.

En cuanto a la relevancia, es necesario anotar que la programación de computadores una de las competencias básicas de la llamada sociedad de la información y el conocimiento, el país adolece de una masa crítica de profesionales en este campo y lo que en otros países ha representado un pilar de desarrollo socioeconómico, en Colombia no deja de ser un sector marginal (0.7% como productores de software y 0.9% como servicios conexos) con déficit en personal calificado que puedan suplir al menos las demandas actuales. Nuestro país depende de los productos de software proveídos por otros países, generando una falta de soberanía digital y los desarrollos en las ciencias de la computación no pasan de ser expresiones de la sociedad de consumo que no contribuyen a disminuir la desigualdad social.

Respecto a la formación docente, no obstante que en Colombia se ofertan 185 programas de pregrado relacionados con la ingeniería de sistemas y que la programación de computadores hace parte del plan de estudios de cerca de 1394 programas de ingeniería; tan solo menos del 3% de los programas de licenciatura declaran con objeto de estudio primario la informática. Ante este panorama, la enseñanza de la programación de computadores ha sido históricamente desarrollada por profesionales con conocimientos del contenido pero con escasas competencias en pedagogía o didáctica. Tal como lo exponen varios autores (Vavik y Salomon, 2015), (Kress y Selander, 2012)(Danielsson y Selander, 2016), (Griffin, McGaw, y Care, 2012), (Pellegrino y Hilton, 2013), (OCDE, 2011), (Thomas y Brown, 2011), las instituciones han tardado en acoplarse a la denominada “revolución digital” y se ve como los videojuegos, las aplicaciones para móviles, la realidad aumentada y la inteligencia artificial están siendo utilizados para la construcción de una nueva cultura desligada enteramente del concurso de la escuela como institución y del docente como guía.

En nuestro país, la convergencia de estos aspectos han relegado al país a ser un mero consumidor pasivo de los adelantos de la denominada sociedad de la información y el conocimiento. Paradójicamente, aunque estamos plagados de instituciones que tienen currículos relacionados con la enseñanza de la programación de computadores, la cantidad de profesionales especializados es escasa y la paupérrima calidad en el aprendizaje se ve reflejada en una primitiva industria de software que para el año 2017 solo aportaba el 0.56% del producto interno bruto. Esta realidad conlleva que en materia de software nuestro país no tenga soberanía y los desarrollos en las ciencias de la computación tales como la Internet de las Cosas (IoT), la robótica, la computación cuántica, la realidad virtual, el aprendizaje de máquina, la inteligencia artificial, entre muchas otras; no pasan de ser expresiones de la sociedad de consumo que no contribuyen a disminuir la desigualdad social.

Se requiere por tanto proyectos como este que empiecen a explorar, describir y cuestiona el cuerpo de conocimiento disciplinar, el currículo, la didáctica y las mediaciones que han conducido a una enseñanza de la programación de computadores desarticulada de la realidad(Livingstone y Hope, 2011) . Se procura brindar una mediación innovadora que contribuya a re-valorar la Programación de Computadores para convertirla en una disciplina que fomenta el diálogo emancipador de nuestra sociedad, a partir de una propuesta que busca el desarrollo emergente de generaciones de Programadores que garanticen la Seguridad Computacional (Álvarez, 199) que - junto con la seguridad ambiental y alimentaria, se convierte en la tríada para el desarrollo sostenible y sustentable de las comunidades.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué características tiene la interacción social en mundo virtual en el que participan estudiantes de ingeniería, que tienen como objetivo el desarrollo de competencias relacionadas con la programación de computadores?

SECUENCIACION DE CONTENIDOS			
CONCEPTUALES (Saber)		ACTITUDINALES (Saber – Hacer)	PROCEDIMENTALES (Hacer)
Núcleos Problémicos	Temas	Facilidad para escuchar y aceptar otros argumentos a pesar que representen puntos de vista diferentes.	Observación fundamentada de un fenómeno o de una situación
Proyecto 1: Cuáles son los antecedentes más relevantes de estudios sobre formación de	Acerca de los conocimientos profesionales del profesor de	Valoración y uso de conocimientos de	Formulación de preguntas sobre un fenómeno o una situación

<p>profesores de ingeniería?</p>	<p>ingeniería. Acerca de las concepciones y creencias del profesor de ingeniería.</p>	<p>diversas personas y de diversas fuentes cotidianas y científicas</p>	<p>Elaboración de conjeturas para dar respuestas preliminares o consolidadas a preguntas</p>
<p>¿Qué conocimientos profesiones de los profesores pueden caracterizarse desde la investigación en didáctica de las ciencias?</p>	<p>Del PCK al TPACK (Shulman, 1986; Magnuson et al, 1999; Mishra y Koehler, 2006; Gess-Newsome y Carlson, 2013)</p> <p>Conocimientos profesionales de los profesores (Broome, R. 1988)</p> <p>El profesional reflexivo. (Schón, 1998)</p> <p>Conocimiento didáctico de contenido (Garritz</p>	<p>Aceptación en los cambios en las formas de pensar, de sentir y de actuar a partir de desarrollos teóricos y prácticos y/o de los aportes de otras personas.</p> <p>Respeto al trabajo y aportes de otras personas</p> <p>Valoración positiva hacia el trabajo en equipo</p> <p>Decisión manifiesta por el respeto al ambiente y a su sostenibilidad</p> <p>Comprensión hacia las diferencias</p>	<p>Evaluación de la calidad de la información recopilada</p> <p>Escogencia de información pertinente al problema que se aborda</p> <p>Formulación de explicaciones para dar respuestas tentativas o preliminares a una situación problemática</p> <p>Proposición de variables para abordar el estudio de una situación problemática</p>

<p>Qué epistemología docente y del conocimiento profesional del profesor de ciencias puede caracterizarse desde la investigación en didáctica de las ciencias?</p> <p>¿Qué se investiga en formación de</p>	<p>et al., 2014)</p> <p>Conocimiento profesional y epistemología de los profesores. I y II. Porlán, Rivero y Martín del Pozo (1997; 1998)</p> <p>Creencias de los profesores. Garriz, (2014)</p> <p>Creencias de los profesores. Pajares, M. (1992)</p> <p>Creencias y prácticas de los docentes de ciencias: cuestiones, implicaciones y agenda de investigación (Mansour, 2009)</p>	<p>culturales, de género, raza, edad, limitaciones y potencialidades y de sus posibilidades de explicación acerca de diversidad de fenómenos o situaciones</p> <p>Uso del diálogo y de la argumentación para superar enfrentamientos y posiciones antagónicas</p> <p>Valoración positiva de la actividad docente como un ejercicio profesional, riguroso, interesante y retador</p> <p>Interés por transformar información en conocimientos útiles para explicar</p>	<p>Relación de variables para estudiar una situación problemática</p> <p>Elaboración de conclusiones fundamentadas para dar respuestas a las hipótesis que orientan la investigación seguida en el curso para solucionar una situación problemática</p> <p>Elaboración de conocimientos para dar respuesta apropiada a preguntas</p> <p>Comunicación de resultados usando resúmenes, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, diagramas heurísticos, fichas, ensayos, monografías, etc.</p>
---	---	--	--

<p>profesores y cambio didáctico desde la didáctica de las ciencias?</p>	<p>Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales</p>	<p>situaciones de la vida cotidiana o de interés científico</p>	<p>Intercambio de conocimientos para consolidar explicaciones a una situación problemática</p>
<p></p>	<p>Mellado, V. (2003)</p> <p>Tendencias actuales en la formación del profesorado.</p>	<p>Responsabilidad por el auto-cuidado de la persona para mantenerse sana</p> <p>Intención porque el acto de enseñanza y aprendizaje genere felicidad en las personas a pesar del</p>	<p>Análisis de la información apropiada para su uso en la explicación de un fenómeno o de una situación</p>
<p></p>	<p>Furió, C. (1994)</p> <p>Cambios en la epistemología y en la práctica docente.</p>	<p>tratamiento de situaciones complejas y en ocasiones poco convencionales</p>	<p>Interpretación de textos y de otras fuentes de información</p>
<p>Proyecto 2:</p>	<p>Mosquera, C. (2008)</p>	<p>Valoración del significado para vivir en la pluralidad</p>	<p>Argumentación fundamentada oral y escrita para explicar un fenómeno o una situación</p>
<p>¿Cómo se explica la ciencia como actividad desde la nueva filosofía de las ciencias?</p>	<p>Concepciones de ciencia en autores como Bachelard, Morín, Elkana, Kuhn, Laudan,</p>	<p>Aceptación que los modelos científicos son cambiantes con el tiempo</p>	<p>Identificación y uso apropiado de lenguaje científico</p>
<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p>Comparación de</p>

<p>¿Cómo caracterizar y explicar la actividad experimental desde la historia y la filosofía de las ciencias?</p>	<p>Shapin y Bonaventura de Soussa.</p> <p>Reconstrucción histórica sobre la consolidación de las ciencias experimentales, la importancia del experimento en la consolidación como disciplina: Bacon, Fourez, Kuhn, Echavarría, Lynch, Latour, Hacking, Hodson Pickering.</p>	<p>Valoración prudente de los desarrollos tecnológicos para la mejora de la vida de las personas</p> <p>Posturas críticas y reflexivas frente a las implicaciones bioéticas, políticas, económicas, religiosas y culturales de la ciencia</p>	<p>explicaciones desde perspectivas cotidianas y científicas en diferentes momentos del desarrollo de un conocimiento</p> <p>Uso adecuado del lenguaje científico para expresar ideas en un contexto determinado</p> <p>Comprensión de textos científicos escritos en lengua diferente al español.</p>
<p>¿Cómo se ha desarrollado la actividad experimental en la enseñanza de las ciencias?</p>	<p>El experimento en la enseñanza; sus clasificaciones desde Caamaño, Estany, Moreira, Viennot, Chamizo, García, Pozo, Barberá y Valdez,</p>		<p>Comprensión de textos clásicos y ubicación pertinente de los contextos en los que fueron escritos</p> <p>Comprensión del desarrollo del lenguaje científico a partir del desarrollo de modelos</p>

<p>¿Qué aporta la fenomenología como perspectiva en la didáctica de las ciencias?</p>	<p>Arcá, Guidoni y Mazzoli.</p> <p>La perspectiva fenomenológica como forma de comprender el conocimiento: la historicidad del sujeto, el lenguaje, el contexto y su experiencia, el sentido en la enseñanza: Ponty, Kant, Heidegger,</p>		<p>teóricos de la ciencia</p>
<p>¿Qué se investiga sobre concepciones, creencias y actitudes de los profesores de ciencias?</p>	<p>Husserl y Lévinas.</p> <p>Análisis sobre los procesos de formación continuada de profesores y modelos de formación docente, así mismo la importancia del</p>		

<p>Proyecto 3:</p> <p>¿Cuál es el papel de la historia y de la filosofía de las ciencias de la computación en la enseñanza de la programación?</p> <p>¿Cuáles son los principios de una Didáctica de las Ciencias de la Computación?</p> <p>¿Qué relaciones pueden</p>	<p>contexto en sus marcos de actuación: Gabel, Fraser, Tobin, Abell y Lederman. Duschl, Furió, Gil, Mellado, Matthews, Holton, Guissasola, Molina, Adúriz-Bravo, Izquierdo, Mosquera.</p>		
---	---	--	--

<p>establecerse entre una Didáctica de las Ciencias de la Computación y una Didáctica de la Programación de Computadores?</p> <p>¿Cuál es la estructura epistemológica de un aprendizaje de la Programación Computadores según la investigación educativa contemporánea?</p> <p>¿Qué son los mundos Virtuales en Educación?</p> <p>¿Qué elementos pueden definir una filosofía para los aspectos culturales de los</p>			
--	--	--	--

<p>mundos virtuales?</p> <p>¿Qué narrativas se identifican en los ambientes virtuales?</p> <p>¿Qué papel juega la narrativa en el aprendizaje?</p>			
--	--	--	--

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
GENERICAS	ESPECIFICAS PROFESIONALES
<p>COMUNICACIÓN ESCRITA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento e ideas (calidad del análisis, respuesta y presentación de la información o de los problemas definidos). • Lenguaje: Estructura y expresión (efectividad de la estructura y organización, claridad en la expresión y uso de las normas del lenguaje). <p>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, entender y enunciar el problema de manera diferente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consolida marcos referenciales teóricos en torno a las relaciones entre el contexto cultural y las prácticas discursivas en la clase de ciencias. • Elabora un diseño metodológico consistente o coherente para explicar la relación entre el conocimiento científico y el conocimiento científico escolar que se produce en clases de ciencias de diversos contextos culturales. • Desarrolla una cultura de la

<ul style="list-style-type: none">• Identificar y analizar información relevante del problema.• Representar aspectos clave del problema.• Reorganizar, sintetizar y aplicar información relevante al problema.• Conceptualizar/generar/identificar la solución del problema.• Evaluar las estrategias de solución y sus resultados. <p>PENSAMIENTO CRÍTICO</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprensión (contenido y puntos de vista del escritor o del interlocutor).• Análisis (identificación de líneas de razonamiento, evidencia, conclusiones, argumentos).• Identificación de deficiencias en argumentos: inconsistencias lógicas, supuestos infundados, consecuencias no intencionadas, recursos retóricos distorsionantes, falsas analogías, etcétera.• Evaluación (credibilidad y validez de la evidencia, credibilidad de líneas de razonamiento, validez de argumentos, solidez de las conclusiones, etcétera).	<p>investigación que favorece la consolidación de la estudiante como intelectual de la educación y como agente protagonista del desarrollo educativo en Colombia.</p>
---	---

ENTENDIMIENTO INTERPERSONAL

- Demostrar un buen nivel de comprensión de sentimientos, motivación y comportamiento de otras personas, así como de problemas relacionados con el trabajo con otras personas o la ayuda a otras personas.
- Reconocer la manera como puede aplicarse esa comprensión para trabajar en equipo o ayudar a otros de manera efectiva en aspectos como la comunicación, la negociación, el trabajo en equipo y el liderazgo.

COMPRENSIÓN LECTORA

- Interpretación: Capacidad del estudiante para reconocer y dar cuenta de las relaciones semánticas, sintácticas y pragmáticas que se dan entre enunciados, párrafos o el texto en su globalidad. El estudiante debe identificar y reconocer las relaciones entre tópicos locales y globales; inferir el sentido global y otros posibles sentidos del texto; reconocer

las intenciones comunicativas de los enunciadores presentes en el texto e identificar las relaciones entre lo enunciado en el texto y la manera como es enunciado.

- Argumentación: Capacidad del estudiante para dar cuenta de los puntos de vista que sustentan una determinada posición; para inferir y establecer relaciones de causalidad, de necesidad y suficiencia de condiciones determinadas; para dar explicaciones y razones coherentes y consistentes que articulen contenidos explícitos o que se puedan derivar de lo planteado en los textos. En este nivel el estudiante debe estar en capacidad de inferir conclusiones, de plantear secuencias lógicas o de organización textual y de validar una afirmación a partir de casos particulares. Para lo anterior es necesario haber logrado una comprensión global de lo planteado en un párrafo, una porción mayor del texto, o el texto en su totalidad.
- Proposición: Capacidad del estudiante para valorar propuestas que resuelvan de modo adecuado y

pertinente un problema o situación particular. Se evidencia cuando se explicitan generalizaciones, conjeturas, deducciones o conclusiones que requieren ir más allá de la información expuesta en el texto. Exige la comprensión del tópico global del texto y la puesta en relación de éste con el contexto sociocultural en que se inserta. El estudiante debe dar cuenta del establecimiento de relaciones entre el contenido del texto, sus interlocutores y lo que propone él como lector; así mismo, debe establecer relaciones de distinto orden entre varios textos.

INGLÉS

- B1: Es capaz de comprender los puntos principales de textos claros y en lengua estándar si tratan sobre cuestiones que le son conocidas, ya sea en situaciones de trabajo, de estudio o de ocio. Es capaz de producir textos sencillos y coherentes sobre temas que le son familiares o en los que tiene un interés personal. Puede describir experiencias, acontecimientos, deseos y

aspiraciones, así como justificar brevemente sus opiniones o explicar sus planes.	
---	--

OBJETIVOS	
DE ENSEÑANZA	DE APRENDIZAJE
<p>Aportar a la consolidación conceptual y metodológica de los proyectos de tesis doctoral que se adelantan.</p> <p>Fomentar el establecimiento de relaciones y de argumentaciones en torno al papel del profesor de ciencias como intelectual de la educación y de la cultura.</p> <p>Hacer explícito el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación orientada en el desarrollo de este seminario.</p>	<p>Proyecto 1:</p> <p>Objetivo General:</p> <p>Diseñar un programa de formación de profesores de ingeniería que propicie cambios didácticos, a través del reconocimiento de los conocimientos profesionales del profesor propuestos desde la didáctica de las ciencias.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los conocimientos profesionales que reconoce un profesor de un programa de ingeniería de acuerdo a su formación profesional y práctica docente. • Identificar las creencias, actitudes y esquemas de acción que en la práctica docente emplea un profesor de un programa de ingeniería • Diseñar y aplicar una metodología de casos para el estudio de cambios didácticos de un profesor de ingeniería en su epistemología docente y práctica docente a través del reconociendo de los

conocimientos profesionales del profesor.

- Proponer un fundamento teórico para un programa de formación de profesores de ingeniería haciendo uso de los conocimientos profesionales del profesor de ingeniería desde la didáctica de las ciencias.

Proyecto 2:

Objetivo General:

Comprender las relaciones y transformaciones que propician los profesores entre la actividad experimental de las ciencias y su contexto particular para proponer lineamientos sobre la actividad experimental en la enseñanza de las ciencias en la educación básica en Colombia.

Objetivos específicos:

- Analizar las dimensiones de la actividad experimental desde la historia y la filosofía de las ciencias en comunidades científicas y en comunidades escolares.
- Construir un referente teórico de la fenomenología para su incorporación en la didáctica de las ciencias.
- Proponer categorías de relación entre las dimensiones de la actividad experimental y la perspectiva fenomenológica en la didáctica de la

física.

- Desarrollar una propuesta de intervención con profesores de ciencias en ejercicio centrada en la actividad experimental a partir de la historia y filosofía de las ciencias, que permita el ejercicio profesional contextual.

Proyecto 3:

Objetivo General:

Comprender los componentes fundamentales de la interacción social entre estudiantes que participan en un curso desplegado en un mundo virtual, para establecer los elementos que potencian un aprendizaje significativo de programación de computadores.

Objetivos Específicos:

- Identificar cuáles factores motivadores en los participantes del curso son los que dirigen la toma de decisiones de interacción en el mundo virtual.
- Caracterizar las concepciones que los estudiantes tienen sobre la programación de computadores
- Describir las relaciones que establecen los estudiantes entre los demás participantes, los recursos de aprendizaje y los elementos del entorno

	<p>del mundo virtual.</p> <ul style="list-style-type: none">● Analizar los discursos y narrativas del mundo virtual para identificar la emergencia de conceptos umbral relacionados con la programación de computadores.● Comprender cómo las estructuras y relaciones dentro del mundo virtual influyen en el desarrollo de competencias relacionadas con la programación de computadores.● Proponer un conjunto de asistentes tecnológicos y recursos educativos diseñados específicamente para su despliegue en mundos virtuales.
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:

El curso gira en torno a un Seminario investigativo mediado por el modelo de resolución de problemas. Seminario proviene de la palabra latina “seminarius” que quiere decir “semillero”. Su origen en la universidad alemana, como forma de trabajo en los estudios postsecundarios, desarrolla un método donde maestros y alumnos, a partir de la lectura, el análisis y la discusión colectiva de diferentes temas o autores específicos, confrontan, discuten, recontextualizan documentos, conceptos y teorías, refutando o aceptando y generando un clima propicio para la elaboración de conocimientos propios por parte de los participantes. En el seminario se “aprende investigando” y se “investiga aprendiendo”, es decir, el aprendizaje es un acto reflexivo y consciente donde se interioriza para comprender, lo que permite asociarlo con la idea de construcción personal en un contexto social.

El seminario basa su razón de ser, más en el aprendizaje que en la enseñanza. Esto no quiere decir que en el seminario no se enseñen conocimientos de por sí importantes, ya que son la herencia de lo que otros han consolidado a partir del desarrollo de sus ideas y de las ideas de otros en el pasado. De lo que se trata, es que la información que en el seminario se reciba, se transforme en conocimientos, se pase del reconocimiento de datos al conocimiento de conceptos y de teorías que dan sentido a los datos y que fundamentalmente, puedan ser aplicados en las actividades diarias de los estudiantes.

Los asistentes al Seminario deben preparar con anticipación sus puntos de vista en forma individual o colectiva según sea el caso, ejercitándose en la práctica de la lectura comprensiva, escribiendo argumentadamente, verbalizando con fundamento y coherencia, y proponiendo ejemplos de aplicación de los conocimientos con claros visos de impacto social.

Algunos procesos de socialización se realizarán mediante conversatorio grupal a partir de preguntas generadoras; otros mediante la asignación de contenidos específicos a grupos previamente distribuidos, quienes presentarán los aspectos más relevantes y moderarán la discusión en la cual participan con el mismo nivel jerárquico, profesores y orientador del Seminario.

Se busca integrar la teoría (construida a partir de la aproximación a posturas conceptuales aceptadas por comunidades académicas especializadas y recontextualizadas en el ejercicio reflexivo individual y colectivo) y la práctica (contextualización de situaciones fundamentadas). En este sentido, la formación de los estudiantes se privilegia en un entorno de "formación investigativa". La investigación de los estudiantes se constituye en un laborioso proceso de construcción social de teorías y modelos, apoyado no solamente en ciertos recursos metodológicos sino también en el despliegue de actitudes. Por ello, la enseñanza en el seminario se organiza en torno a la resolución de problemas y situaciones de modo que aprender significa cambiar formas de pensar, sentir y actuar, esto es, transformar información e ideas previas en nuevos conocimientos y éstos a su vez, en valor al

tener la posibilidad de usarlos en perspectiva de impactos sociales y culturales relevantes.

Las actividades buscan fomentar el aprendizaje autorregulado, donde no se espera que el estudiante descubra por sí mismo los conocimientos necesarios para el desarrollo de su tesis doctoral, sino que la selección y sucesión de problemas les puede orientar para que aprendan, a partir de fuentes diversas, los contenidos que se estiman relevantes en mismo. Dado que los estudiantes deben movilizar constantemente sus conocimientos y que existe una interrelación continúa entre teoría y aplicación práctica, el aprendizaje basado en problemas puede conseguir una mejor integración de los conocimientos declarativos y procedimentales. Así como se ha mencionado atrás, la promoción de actitudes hacia la educación como campo del saber, así como hacia la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación, es fundamental para promocionar cambios conceptuales y procedimentales.

EVALUACION:

- Preparación y participación en cada una de las sesiones de trabajo directo (en forma presencial o virtual).
- Análisis, comprensión y presentación de puntos centrales para el debate.
- Presentación y sustentación de documentos soporte para la tesis, así como de borradores de artículos que abordan el problema central de esta investigación.

BIBLIOGRAFIA Y HEMEROGRAFIA:

Bibliografía:

Proyecto 1:

- Garritz, A., Creencias de los profesores, su importancia y cómo obtenerlas. Educación Química: 25(2), 8892 (2014)
- Garritz, A., Daza, S. y Lorenzo, M. G. (ed.) (2014). Conocimiento didáctico del contenido. Una perspectiva iberoamericana. Saarbrücken: Académica Española.

- Gess-Newsome, J.; Carlson J. (2013) The PCK summit consensus model and definition of pedagogical content knowledge. In: The Symposium Reports from the Pedagogical Content Knowledge (PCK Summit), ESERA Conference 2013, Nicosia, Cyprus, September, 2013
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 95-132).
- Mansour, N. (2009). Science teachers' beliefs and practices: Issues, implications and research agenda. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4, 25-48.
- Mellado, J. V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza De Las Ciencias*, V.21 (3).
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mosquera, C. J. (2008). El cambio en la epistemología y en la práctica docente de Profesores universitarios de Química. (Tesis Doctoral). Valencia: Universidad de Valencia.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and education research: Cleaning up a messy construct. *Review of Education Research*, 62, 307-332.
- Porlán, R., Rivero, A., Martín del Pozo, R. (1998) Conocimiento profesional y epistemología de los Profesores/as II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271 – 288.
- Porlán, R., Rivero, A., Martín del Pozo, R (2000) El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. En: Perales, F.J. y Cañal, P. (Editores) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Editorial Marfil: Alcoy, p.363 – 388.
- Schón, D. (1998) El profesional Reflexivo: Como piensan los profesionales

cuando actúan. Barcelona. Paidós.

- Shulman, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14. (1986)
- Shulman, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reforms. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. (1987)

Proyecto 2:

- Arcá, M., Guidoni, P., & Mazzoli, P. (1990). Enseñar Ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base. Enseñar Ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base. Madrid, España: Editorial Paidós.
- Bachelard, G. (1976). La formación del espíritu científico. 5 ed. México: Siglo Veintiuno, editores, S.A.
- Duschl, R. (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias. Madrid: Narcea, S.A. De ediciones.
- Elkana, Y. (1983). La Ciencia como Sistema Cultural. Una Aproximación Antropológica. *Boletín Sociedad Colombiana de Epistemología*, 3, 11–21.
- Gil, D; Carrascosa, J; Furió, C; Martínez-Torregrosa, J. (1991). La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Barcelona: Editorial Horsor.
- Hacking, I. (1996). Representar e Intervenir. México, D.F. : Paidós.
- Heidegger, M. (1996). El Concepto de Experiencia de Hegel (Traducción). En M. Heidegger, *Caminos del Bosque* (págs. 110-189). Madrid, España: Alianza.
- Hodson, D. (2009) *Teaching and Learning about Science*. Springer
- Husserl, E. (2012) *La idea de la fenomenología*. Madrid. Herder Editorial
- Kuhn, T. S. (1970). La estructura de las revoluciones científicas. Chicago: University of Chicago Press.
- Merleau-Ponty, M. (1948). El mundo de la percepción. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica S.A.
- Pickering, A. (1992) *Sciences as practice and culture*. Chicago. The University of Chicago Press.

Proyecto 3:

- Childs, M. y Peachey, A. (Eds). (2013). Understanding Learning in Virtual Worlds. Springer.
- Fincher, S. y Robins, A. (Eds). (2019). The Cambridge Handbook of Computing Education Research. Cambridge University Press.
- Hale, K.S. y Stanney, K.M. (2014). Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications, segunda Edición. CRC Press.
- Johri, A., & Olds, B. (Eds.). (2014). The Cambridge Handbook of Engineering Education Research. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kozinets, R. (2015). Netnography. Segunda Edición. Londres, Inglaterra: SAGE.
- Quintero, M. (2018). Usos de las narrativas, epistemologías y metodologías. Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- McEwan, H. y Kieran, E. (Comps). (1995). La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la Investigación. Amorrortu editores.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.(2018). How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures. Washington, DC: The National Academies Press.
- Romele, A. (2014). Digital Hermeneutics: Philosophical Investigations in New Media and Technologies.
- Screen, R., Siddiq, F., y Sánchez, B. (2020). A meta-analysis of teaching and learning computer programming: Effective instructional approaches and conditions. Computers in Human Behavior. Volumen 109: Springer.
- Xie, M. (Ed.). (2014). The Agon of Interpretations: Towards a Critical Intercultural Hermeneutics. Toronto; Buffalo; London: University of Toronto Press.

