

	<b>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</b>	
	<b>FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN</b>	
	<b>DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN DIE-UD</b>	
<b>SYLLABUS</b>		
<b>NOMBRE DEL SEMINARIO: PARADIGMAS EN LA INVESTIGACIÓN EN FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS</b>		
<b>Periodo académico: 2013 - III</b>		<b>Número de créditos: 3</b>
<b>ESPACIO ACADÉMICO</b> <i>(Marque con una X):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input checked="" type="checkbox"/> <b>EFE</b> Espacio De Formación En Énfasis.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>EFEP</b> Espacio De Formación En Educación Y Pedagogía.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>EFI</b> Espacio De Formación En Investigación.</li> </ul>		
<b>LÍNEA:</b> FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS		
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN:</b> DIDACTICA DE LA QUIMICA – DIDAQUIM		
<b>PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD:</b> <b>CARLOS JAVIER MOSQUERA SUÁREZ</b>	<b>PROFESOR (A) INVITADO (A):</b> <b>INSTITUCIÓN</b> <i>(Opcional):</i>	
<b>RESUMEN:</b> <p>Dentro de los contextos educativos actuales, y principalmente en las investigaciones recientes en Didáctica de la Química, un aspecto que cobra gran importancia es el estudio de las concepciones docentes, pues estas se convierten en la base de las acciones profesionales en el quehacer dentro del aula. Como cualquier otra persona, el docente convive permanentemente y genera de forma constante y progresiva distintos tipos de creencias, actitudes, conocimientos y saberes, que afectan su desempeño individual y ciudadano y obviamente, sus actividades prácticas como profesor. Esto lo ubica como un profesional, que fundamentado en su experiencia y formación, genera no solo creencias sino también actitudes hacia la ciencia y su enseñanza. De otra parte, tomando como referencia conocimientos pedagógicos y didácticos, puede mantenerse o propiciar cambios en las prácticas educativas.</p> <p>Los vertiginosos avances y cambios permanentes en diversos aspectos de la vida en el mundo contemporáneo, obligan a que la educación se repiense constantemente y con ello, corresponde a los profesores hacer de su actividad diaria un proceso de innovación constante producto de sus reflexiones sobre su propia práctica, de los resultados que logra en el trabajo con sus estudiantes y por los resultados originados en la investigación educativa en general y en didáctica de las ciencias en particular. En esta perspectiva, para que sean óptimos los propósitos de innovación y se logren saltos cualitativos hacia la investigación, con el propósito de alcanzar cambios didácticos eficaces y motivantes para el propio profesorado, es apropiado involucrar los resultados de la investigación contemporánea en la Didáctica de las Ciencias en ámbitos como la comprensión de los procesos de enseñanza – aprendizaje, la</p>		

formación de actitudes científicas, el desarrollo de estrategias que favorezcan al conocimiento científico escolar, la identificación y desarrollo de concepciones alternativas e ideas previas, la evaluación y la relación de los problemas socio-ambientales con la didáctica de las ciencias, entre otros, que contribuyan a desarrollar un sistema didáctico conformado por cambios conceptuales en torno a las ciencias, la historia y la epistemología de las ciencias y la didáctica de las ciencias y por cambios actitudinales y metodológicos que en suma, contribuyan a establecer principios, predisposiciones y prácticas docentes más eficaces para favorecer la mejora en la motivación, en las habilidades de pensamiento y de acción y en las estructuras teóricas de las enseñanzas de los profesores y en perspectiva, de los aprendizajes de los estudiantes.

Las concepciones de los profesores le dan sentido a esta práctica, pues la actuación del docente depende de manera directa de sus ideas, creencias, niveles de aceptación o rechazo y formas de decisión. Se establece entonces, un puente que vincula el *plano cognitivo* (ideas y actitudes) con el *plano cognoscitivo* (saberes), dando como resultado unas metodologías de acción, propias de un *plano práctico*. Sin embargo, la investigación en la línea de formación de profesores de ciencias demuestra que a pesar de los desarrollos en el campo del cambio didáctico, la falta de coherencia interna entre lo que el profesor sabe con todo aquello que hace sigue siendo un asunto sin resolver en nuestras realidades educativas. Lo anterior, entre otros factores, quizás debido a la poca atención en los programas de formación inicial y permanente en torno al desarrollo de las actitudes del profesor hacia las prácticas de enseñanza y de aprendizaje. Por tal motivo, se ha venido concediendo principal importancia a las posibilidades de modelos de formación de profesores como el del cambio didáctico, entendido como la articulación de sistemas complejos y abiertos que involucran conceptos, actitudes, metodologías y contextos de manera constante, simultánea y recíproca.

Siendo consecuentes con diversas investigaciones que han demostrado que los profesores, al igual que los estudiantes, tenemos ideas previas, lo común en estas perspectivas de la investigación sobre formación de profesores, es que se consideran equivalencias entre el aprendizaje de las ciencias de los estudiantes y el aprendizaje de la Didáctica de las Ciencias en los profesores de ciencias. Así como el aprendizaje de las ciencias por parte de los estudiantes implica evolución o cambio conceptual, metodológico, epistemológico, axiológico y ontológico, de igual forma el aprendizaje de la Didáctica de las Ciencias por parte de los profesores requiere de un cambio conceptual, metodológico, epistemológico, axiológico y ontológico, aplicado a la enseñanza, es decir, entendido en general como un cambio didáctico (Fu, 1994). Sin embargo, no solo este paradigma orienta la investigación contemporánea en formación de profesores de ciencias y por ello, este Seminario está dirigido a hacer una revisión conceptual profunda sobre el tema con el ánimo de identificar adicionalmente, tendencias metodológicas y principales logros alcanzados tanto para promover la innovación como la investigación en el aula, así como nuevos desarrollos teóricos en esta línea del campo de conocimiento en Didáctica de las Ciencias.

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO:**

Este Seminario aborda en general los siguientes núcleos problémicos:

¿Cuáles son las principales hipótesis que orientan en la actualidad la investigación sobre el cambio de conocimientos cotidianos a conocimientos científicos?

¿Cuáles son los fundamentos epistemológicos que estructuran nuestras concepciones sobre el aprendizaje?

¿Cómo se fundamentan las diferencias – y las aproximaciones – en torno a la formación inicial de profesores de ciencias y la formación de profesores de ciencias en ejercicio?

¿Cuáles son las líneas contemporáneas de investigación y su caracterización teórica y metodológica en el contexto de la formación de profesores en Europa y Asia?

¿Cuáles son los principales paradigmas de la investigación de profesores de ciencias y su relación con problemáticas tales como la argumentación, el uso de TIC, la interdisciplinariedad y la enseñanza de campos específicos de conocimiento científico?

¿ Cuáles son las líneas contemporáneas de investigación y su caracterización teórica y metodológica en el contexto de la formación de profesores de ciencias en América Latina?

¿ Cuáles son las líneas contemporáneas de investigación y su caracterización teórica y metodológica en el contexto de la formación de profesores en Colombia?

#### **JUSTIFICACIÓN:**

Desde 1994, con el primer *Handbook* específico en investigación en Didáctica de las Ciencias, editado por GABEL, comienza un período de consenso en la comunidad científica respecto a la consideración de la Didáctica de las Ciencias como disciplina científica. Recientemente, con la participación de expertos en la formación de profesores de ciencias y en investigación en enseñanza de las ciencias, se vienen desarrollando proyectos que procuran incluir componentes epistemológicos, conceptuales y metodológicos que mínimamente deben aprender los estudiantes en educación en ciencias en todos los niveles, y todos aquellos saberes y prácticas que debemos conocer y desarrollar los profesores de ciencias en el ejercicio de nuestra actividad profesional. El desarrollo de la línea de investigación en formación de profesores ha conducido a considerar las necesidades formativas de los profesores de ciencias y fundamentalmente las necesidades asociadas con los cuerpos teóricos que deberían dar cuenta de nuevos modos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, de cara a favorecer una educación científica más preocupada por lograr auténticos propósitos de alfabetización científica y menos de intencionalidades

propedéuticas (DUSCHL & GITOMER, 1991; FRASER, 1998; FURIÓ, VILCHES, GUIASOLA & ROMO, 2000).

Estas necesidades conceptuales han requerido reconocer el conocimiento disciplinar específico que sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias deben desarrollar los profesores a fin de lograr y dar cuenta de las expectativas previstas por los lineamientos curriculares. En esa medida, en la actualidad, para los profesores de ciencias resulta imprescindible reconocer el cuerpo teórico de la Didáctica de las Ciencias. De otra parte, el conocimiento de dicho cuerpo teórico no puede limitarse a la simple ilustración de los colectivos de profesores de ciencias. Así las cosas, hoy es una preocupación evidente lograr que los profesores tomen conciencia de que hay que “aprender a enseñar”, lo cual implica asumir las prácticas educativas de manera fundamentada en conocimientos que para los efectos se vienen elaborando en las Didácticas específicas; de otra parte, para que realmente incidan en sus prácticas, esos conocimientos han de ser contruidos significativamente por ellos mismos, al replicar experiencias innovadoras e incorporar en su estructura cognitiva la naturaleza teórica que sostiene los principios de una educación científica de sentido común y los de una educación científica coherente con la investigación didáctica actual. Suponemos que la contrastación personal y consciente por parte de los profesores de ciencias sobre estas grandes vertientes educativas, habrá de fortalecer desarrollos y reestructuraciones profundas hasta alcanzar los cambios didácticos esperados.

Bien vale la pena reflexionar, así sea someramente, sobre el recorrido histórico -al tiempo que se ha desarrollado- del campo de conocimientos de la Didáctica de las ciencias, la línea de investigación en formación de profesores. Como primera aproximación, las investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias comienzan realmente a desarrollarse cuando se incluyeron contenidos de educación científica en los currículos obligatorios de las escuelas públicas del siglo XIX. A principios del siglo XX, aparecen de manera mucho más explícita problemas asociados con el aprendizaje de las ciencias y comienzan a ponerse en cuestión ideas de sentido común relacionadas con planteamientos acerca de la enseñanza, pues la noción empleada por entonces correspondía a la instrucción que informaba directamente en el aula acerca de los contenidos conceptuales de la ciencia (DEWEY, 1945). Este autor publicó el artículo *Methods in science teaching* con esta crítica en la revista *Science Education* creada en 1916. Otros problemas evidentes en el campo de la educación científica tienen qué ver con la aparición y reporte de las primeras investigaciones que se presentaron en la revista *Science Education*.

JENKINS (2001) muestra cómo en el mundo anglosajón la primera noción de investigación en Didáctica de las Ciencias es bastante antigua, pues según este autor, desde 1926, CURTIS ya mostraba cómo la investigación en educación científica era una estructura sistemática que definía e investigaba problemas relacionados con el aprendizaje y la instrucción en ciencias. En la primera mitad del siglo XX, se reportaron los primeros intentos por solucionar problemas generales asociados con el fracaso escolar de los estudiantes; se trataba no solo de problemas asociados a la educación científica, sino también a problemas que intentan ser abordados por orientaciones psicológicas

relacionadas con el aprendizaje. Surge así el movimiento de la *psicología educativa*, cuerpo teórico derivado del campo disciplinar fundamental de la psicología y que intentaba explicar básicamente cómo se produce el aprendizaje en el aula (COLL, 1988). Junto con estas investigaciones, apareció el gran movimiento de la *tecnología educativa*, desde el cual se previeron explícitamente modos sistemáticos para orientar actividades de enseñanza por objetivos. Según los principios de la tecnología educativa, las actividades de enseñanza se desarrollan de manera estructurada de acuerdo con las especificaciones técnicas previstas con anticipación, a fin de generar situaciones de interés para resolver en problemas posteriores por medio de la educación científica.

Producto de estos intentos de consolidación teórica de la educación científica, se generó en la década de los 50 una crisis disciplinar cuando la comunidad de profesores de ciencias inició una reflexión sobre los objetivos, los contenidos y los métodos habituales empleados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Las primeras preguntas que aparecen al respecto se dirigieron al qué enseñar, si preferiblemente debería darse énfasis a los contenidos de orden conceptual o debería hacerse más énfasis en los procesos.

Diferentes eventos científicos, políticos y económicos hacia las décadas de los 50 y 60 del siglo XX influyeron para que en muchos países se revisaran las expectativas asignadas a la educación científica; a este desarrollo también contribuyó la necesidad creciente de conseguir cada vez más mano de obra calificada científicamente en un mundo en el que la ciencia y la tecnología empezaban a aparecer como necesarias y fundamentales para el desarrollo de las sociedades. Como consecuencia, comenzaron a presentarse eventos académicos especializados en los cuales psicólogos, pedagogos y profesores de diferentes disciplinas hicieron reflexiones críticas sobre los contenidos, las metodologías y los currículos de ciencias desarrollados hasta entonces. Empezó también a estudiarse todo lo que tenía que ver con las actitudes y las aptitudes científicas necesarias para que un estudiante pudiera, desde la escuela básica, empezar a pensar y a actuar como científico.

De hecho, SCHWAB y HARPER (1970) recomendaban que los profesores debieran ir primero a los laboratorios y hacer que sus alumnos realizaran experimentos antes de iniciar la explicación formal de las teorías. Aquí se deja ver una postura filosófica inductivista que más adelante se intentó considerar como obstáculo para el desarrollo de nuevas orientaciones didácticas basadas en estudios filosóficos diferentes. En efecto, reconocidos psicólogos como KELLY (1955) explicaron el carácter natural a manera de metáfora de la persona que actúa como científico o como pequeño científico. Este autor presenta su trabajo en lo que él mismo denominó *Teoría de los constructos personales*, TCP.

Como consecuencia de las discusiones sobre la decisión de enseñar preferentemente contenidos o métodos y de las discusiones sobre los alcances y las problemáticas asociadas con estructuras propias de la tecnología educativa, se fortalece primero el modelo de enseñanza de las ciencias por *transmisión de conocimientos ya elaborados*, de manera que el papel de los

estudiantes se redujo de nuevo a la asimilación y la repetición de los contenidos prioritariamente conceptuales suministrados por el profesor y por los libros de texto. Este modelo supuso un abandono de las habilidades científicas, es decir, del desarrollo de actividades prácticas de laboratorio y concedió mucha más relevancia al tratamiento de los contenidos teóricos de la ciencia. Sin embargo, los resultados en el aprendizaje de las ciencias no fueron los más favorables, ya que como AUSUBEL (1968:114) afirmó: “con la reconsideración del modelo de enseñanza de las ciencias por transmisión de conocimientos elaborados, no se lograban resultados prometedores en cuanto al aprendizaje de contenidos y menos aún, de habilidades científicas”.

Todo ello condujo a que desde mediados de la década de los 60, se fortaleciera el denominado movimiento del aprendizaje por descubrimiento, cuyo principal éxito consistió no solamente en que se planteaba una reflexión crítica sobre la enseñanza tradicional de las ciencias, sino que en los veinte años que predominó produjo una acumulación de innovaciones curriculares sin precedentes (GIL, 1997). Producto del movimiento de aprendizaje por descubrimiento aparecen proyectos curriculares como el Chemistry Studies, el Physics Studies, el Physical Science Study Committee (PSSC) y los proyectos de la Nuffield Foundation, tanto en biología como en química, física y matemáticas (HODSON, 1985; MARTÍNEZ-TERRADES, 1998). Estas innovaciones que fueron conocidas en varios países, entre ellos Colombia, constituyeron los fundamentos de la estructura metodológica básica para el trabajo de los profesores de ciencias.

El principio del modelo de aprendizaje de las ciencias por *descubrimiento* es la familiarización de los estudiantes con las actividades del trabajo científico como medio para aprender el conocimiento científico. Desde allí se sostenía la importancia del trabajo individual y autónomo de los estudiantes, bajo el supuesto de que quienes siguieran al pie de la letra manuales preestablecidos por el profesor o presentados en los libros de texto, podrían llegar a aprender ciencias, es decir, a alcanzar conclusiones similares a las que llegaron en su momento los científicos. El aprendizaje se considera entonces, desde esta perspectiva, como una construcción propia e individual del sujeto, que obedece a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo (MARTÍNEZ-TERRADES, 1998). De hecho, primaban los procesos de aprendizaje de *métodos científicos* sobre los contenidos; estos últimos se consideraban como una consecuencia directa de los primeros.

Este modelo contempló la necesidad de que los docentes adquirieran conocimientos prácticos y teóricos de la materia a enseñar, dominio del laboratorio y fundamentación psicopedagógica. El papel del profesorado se centraba en coordinar las actividades experimentales sin ejercer un gran protagonismo, pues de lo que se trataba era de potenciar el descubrimiento autónomo de los estudiantes. Por otra parte, desde el punto de vista epistemológico, el modelo se fundamentaba en posturas inductivistas de la ciencia de manera que se suponía que el conocimiento existe fuera del individuo; para conocer se deben descubrir las verdades que nos ofrece la naturaleza.

Diversas investigaciones actuales en Didáctica de las Ciencias coinciden en afirmar que este modelo terminó por reforzar en profesores, estudiantes y delineadores de currículos, las concepciones espontáneas sobre la ciencia, sobre la actividad científica y sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. La primacía del “método científico” como camino único para elaborar conocimientos científicos, dejó en un segundo plano los contenidos. En parte, debido a estos resultados, surge un esfuerzo de fundamentación teórica en la educación científica que da lugar a la emergencia del modelo de enseñanza y aprendizaje por *recepción significativa*. En la década de los 80, este movimiento en general favoreció un desarrollo importante que, como indica GIL (1994), permitió que la Didáctica de las Ciencias pasara de tener un status preparadigmático a adquirir rasgos propios de una nueva disciplina. La situación preparadigmática de la Didáctica de las Ciencias se conformó a partir de diferentes investigaciones que lograron reconocer aspectos nacientes que fueron consolidando la educación científica como un auténtico paradigma en educación e investigación educativa.

De hecho, como se presentaba en *Science Education* hacia mediados de la década de los 80, los investigadores en educación científica señalaban la urgencia de apoyar investigaciones en paradigmas teóricos exitosos. La necesidad de la fundamentación teórica también estaba apoyada por la preocupación en aquella época de identificar modelos de investigación propios en la investigación educativa. En la época de los 80, como reporta FURIÓ (2001), había por lo menos cuatro orientaciones básicas en cuanto a paradigmas derivados de las investigaciones psicoeducativas y que interpretaban de manera distinta el proceso de aprendizaje. Según FURIÓ (2001), uno de estos paradigmas era el asociacionista, centrado en la taxonomía de objetivos de aprendizaje y basado en la estrategia de las destrezas de aprendizaje (GAGNÉ, 1977; GAGNÉ & BRIGGS, 1974).

Así pues, a partir de este paradigma era evidente la coexistencia de distintas versiones paradigmáticas de la psicología cognitiva. Una de ellas generó la concepción de aprendizaje significativo y las estrategias ausubelianas basadas en los organizadores previos (AUSUBEL, 1968). Surgen aquí instrumentos desarrollados para identificar la estructura cognitiva de quien aprende, como los mapas conceptuales y la V Heurística de GOWIN (1981). Con la teoría del aprendizaje significativo de AUSUBEL (1968), se fortaleció la discusión teórica en educación científica que, a la postre, llevó también al análisis crítico del modelo de *aprendizaje por descubrimiento*. Se consolidó así la emergencia del modelo de aprendizaje por *recepción verbal significativa*, el cual hace énfasis en la necesidad del profesor por presentar de manera jerárquicamente organizada los contenidos científicos a enseñar (AUSUBEL, NOVAK & HANESIAN, 1976).

Desde el punto de vista de AUSUBEL (1968), se cuestionaba el “aprendizaje por descubrimiento” y se muestra que tras la idea generalista de la “enseñanza tradicional”, subyace un modelo coherente de enseñanza y aprendizaje por transmisión-recepción. El nuevo modelo que sugiere Ausubel indica que el aprendizaje de las ciencias puede ser más efectivo si se hacen interaccionar deliberadamente los conocimientos y las experiencias relacionadas con esos

conocimientos. Así, un aprendizaje significativo de las ciencias se logrará cuando los estudiantes diferencien y jerarquicen apropiadamente los conceptos de la ciencia y cuando, al aplicarlos a ciertas experiencias, puedan modificar conocimientos y experiencias previas.

No obstante los importantes avances conceptuales concedidos a la educación científica que trajo este modelo, la concepción de ciencia y de naturaleza de la ciencia continuó sosteniéndose sobre principios epistemológicos cercanos a *posturas inductivistas* (POZO & GÓMEZ-CRESPO, 1997). De hecho, los conceptos científicos se consideran en el modelo de aprendizaje por recepción verbal significativa como hechos externos al intelecto humano y por tanto, para su aprendizaje, estos deben ser “captados” por los estudiantes (MARTÍNEZ-TERRADES, 1998). Otra crítica a este modelo, surgió en el sentido de que los trabajos prácticos y la resolución de problemas juegan un simple papel de ilustración y manipulación, por lo que se reduce la posibilidad de emisión de hipótesis, de diseños experimentales o de análisis de los resultados en condiciones controladas a la luz de las hipótesis y de los experimentos diseñados.

El conjunto de estos intentos psicoeducativos por mejorar el aprendizaje de las ciencias fue reconocido por los propios expertos en los temas de psicología educativa (CARRETERO, 1987; POZO, 1989). Estos autores advirtieron la imposibilidad de proponer teorías únicas de aprendizaje para explicar lo que podía suceder en cualquier ambiente en términos de aprendizaje, es decir, admitió la dificultad de asumir la equipotencialidad de teorías del aprendizaje, ya que no es posible encontrar leyes de aprendizaje que sean generales para cualquier contenido; por el contrario, estas más bien son dependientes de los contenidos conceptuales a abordar.

Otro paradigma, incipiente aún a principios de la década de los 80, es el que tuvo que ver con el aprendizaje de los contenidos científicos y las concepciones alternativas. Estos trabajos reconocieron fuertemente con las tesis doctorales elaboradas por DRIVER (1973) y VIENNOT (1976); en este paradigma, la metodología de investigación utilizada fue de naturaleza *antropológica* y *naturalista*. Este paradigma, ya con claras inclinaciones positivas hacia la epistemología constructivista en la educación, intentó marcar importantes diferencias con los demás paradigmas con los que competía. GILBERT y SWIFT (1985) justificaron con argumentos las diferencias existentes entre los programas de investigación en educación basados en las *concepciones alternativas* y los derivados de la *psicología piagetiana*. En esta medida, autores como STRIKE y POSNER (1992) defendieron la emergencia de la Didáctica de las Ciencias entendida esta como empresa racional y presentaron nuevos indicios de la consolidación de una comunidad científica especializada basada en investigaciones en el campo de la educación científica.

En resumen, los paradigmas en educación científica que se consolidaron en la década de los 80, se soportaron en principios de la psicología y abrieron paso a la elaboración de tendencias de naturaleza constructivista, fueron los siguientes:



1. El paradigma asociacionista centrado en la taxonomía de objetivos de aprendizaje (BLOOM, HASTINGS & MADAUS, 1975) y basado en la estrategia del desarrollo de destrezas de aprendizaje, según Robert M. Gagné.
2. Este paradigma abrió las puertas a la generación de un segundo paradigma que se basa en la concepción del aprendizaje significativo y desarrolla estrategias que David P. Ausubel fundamenta en el conocimiento de aprendizaje significativo, la estructura de los organizadores previos conectores y el mapeado de estructuras cognitivas. Relacionada también con la concepción del aprendizaje significativo, aparece otra versión que tiene que ver con el proceso de información utilizando la metáfora de la mente como un ordenador.
3. El tercer paradigma se apoya en los principios de la epistemología genética desarrollado por PIAGET (1999) y sugiere el desarrollo de operaciones formales como alternativa para la apropiación de conceptos y teorías científicas de mayor nivel de rigurosidad.
4. El cuarto paradigma corresponde al *movimiento de las concepciones alternativas*, que empieza a explicitar la importancia del aprendizaje de las ciencias. En esta concepción, las ideas previas de los estudiantes o de las personas que aprenden obedecen a una posición de un carácter mucho más constructivista y así se puede decir que el comienzo de la década de los 80 marca una época en la que la Didáctica de las Ciencias se encuentra en una situación preparadigmática; se empieza a conjugar un conjunto de paradigmas de investigación relacionados con problemáticas asociadas a la educación científica y se pueden reconocer fácilmente diversas investigaciones sobre aspectos globales del aprendizaje y el desarrollo de los niños, muy propios de un dominio de la psicología educativa pero aplicados a la investigación sobre disciplinas científicas y concretamente, a investigaciones sobre procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es decir, progresivamente van consolidando el campo de conocimientos propio de la Didáctica de las Ciencias.

Cuando empiezan a considerarse aspectos relacionados con el papel activo por parte del estudiante en la construcción de sus propios conocimientos, se habla realmente de los inicios conceptuales de un modelo *constructivista* en la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias. La noción de constructivismo como corriente de pensamiento contemporáneo, ha impactado en diferentes ámbitos, en especial en la psicología, en la epistemología y en la didáctica. En la psicología, al ofrecer explicaciones acerca del papel de la cognición humana en la elaboración de aprendizajes como modelo para comprender la actividad intelectual de las personas cuando resuelven problemas; desde esta perspectiva, hay diferencias fuertes respecto al paradigma conductista del aprendizaje. En la epistemología, las tesis constructivistas nos ayudan a reflexionar sobre los “objetos del saber, a partir de las relaciones entre los datos empíricos (*hechos*) y las construcciones teóricas (*teorías*) que hacemos sobre los hechos”(ASTOLFI, 2001:55). Estas tesis, desarrolladas por varios autores

desde comienzos del siglo XX y hasta la actualidad, se oponen a las posturas empiristas y positivistas sobre el conocimiento científico que suponen que el conocimiento va desde fuera hacia dentro del sujeto, es decir, que la realidad existe *per se* y que, por tanto, la ciencia es un instrumento para descubrir las verdades ocultas en la realidad a partir de observaciones cuidadosas y detalladas sobre el mundo.

De igual forma, la perspectiva constructivista del conocimiento también ha influido en la Didáctica al situar a los alumnos como ejes del aprendizaje escolar, el cual es posible en la medida que se desarrollen cambios y recontextualizaciones entre las ideas previas y las nuevas ideas enmarcadas desde modelos teóricos científicos (ASTOLFI, 2001). En tal sentido, el paradigma constructivista en la enseñanza se opone a los modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias por transmisión verbal de conocimientos y del descubrimiento inductivo y autónomo.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

Construir una epistemología de la formación de profesores de ciencias en perspectiva histórica y contextualizada culturalmente.

### **Específicos:**

Ahondar en las principales hipótesis y paradigmas en torno al aprendizaje humano.

Establecer los límites y las relaciones de la investigación en profesores de ciencias en formación inicial y en profesores en ejercicio.

Analizar y contrastar los paradigmas de la investigación contemporánea en formación de profesores de ciencias en Asia, Europa, América latina y Colombia.

## **CONTENIDOS:**

1. Hipótesis de cambios del conocimiento cotidiano al conocimiento científico.
2. Paradigmas sobre el aprendizaje: como adquisición de conductas, como adquisición de información, como adquisición de representaciones y como adquisición de conocimientos.
3. Conocimientos y representaciones de los profesores de ciencias.
4. Naturaleza de la formación inicial de los profesores de ciencias.
5. Naturaleza de la formación permanente de los profesores de ciencias.
6. Epistemología y contexto en la formación de profesores de ciencias.
7. El desarrollo profesional de los profesores de ciencias.
8. La práctica de los profesores de ciencias.
9. El PCK (CDC) de los profesores de ciencias.
10. La formación de profesores de ciencias en Asia y Europa.
11. El laboratorio y la enseñanza de las ciencias.
12. Enfoques de la investigación en formación de profesores de ciencias:

argumentación, TIC, Interdisciplinariedad y contextos en didácticas específicas.

13. Investigación sobre creencias en profesores de ciencias

14. La formación de profesores de ciencias en América Latina.

15. La formación de profesores de ciencias en Colombia.

### 5. Cronograma

No .	Fecha	REFERENTE CONCEPTUAL Y LECTURAS BÁSICAS	ACTIVIDAD TRABAJO DIRECTO	ACTIVIDAD TRABAJO MEDIADO
	Del 12 de agosto al 20 de noviembre	<p>Cambios del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. En: Pozo y Gómez Crespo (2000) Aprender y Enseñar Ciencias. Morata: Madrid.</p> <p>Paradigmas sobre el aprendizaje: como adquisición de conductas, como adquisición de información, como adquisición de representaciones y como adquisición de conocimientos. Niveles de análisis de adquisición de conocimientos. En: Pozo (2003) Adquisición de conocimientos. Morata: Madrid.</p> <p>Conocimientos y representaciones de los profesores de ciencias. En: Perales y Cañal –</p>	<p><b>Discusiones apoyadas en textos sugeridos, conversatorios, videoconferencias, sustentaciones, presentaciones, sistematizaciones de prácticas docentes.</b></p>	<p><b>Elaboración de ensayos, artículos y otros productos académicos, consultas bibliográficas, hemerográficas o cibergráficas adicionales, conversatorios virtuales.</b></p>

		<p>           Compiladores            (2000) Didáctica            de las Ciencias            Experimentales.            Ediciones Marfil:            Alcoy.         </p> <p>           Naturaleza de la            formación inicial y            permanente de los            profesores de            ciencias. En:            Perales y Cañal –            Compiladores            (2000) Didáctica            de las Ciencias            Experimentales.            Ediciones Marfil:            Alcoy.         </p> <p>           Epistemología y            contexto en la            formación de            profesores de            ciencias. Munby y            Russell. En: Fraser            y Tobin – Editores            (2003)            International            Handbook of            Science            Education. Kluwer            Academic            Publishers:            London.         </p> <p>           El desarrollo            profesional de los            profesores de            ciencias. Marx et            al. En: Fraser y            Tobin – Editores            (2003)            International            Handbook of            Science            Education. Kluwer            Academic            Publishers:            London.         </p>		
--	--	---	--	--

		<p>La práctica de los profesores de ciencias. Northfield. En: Fraser y Tobin – Editores (2003) International Handbook of Science Education. Kluwer Academic Publishers: London.</p> <p>El PCK (CDC) de los profesores de ciencias. Cochran y Jones. En: Fraser y Tobin – Editores (2003) International Handbook of Science Education. Kluwer Academic Publishers: London.</p> <p>La formación de profesores de ciencias en Asia y Europa. Hsiung et al; De Jong et al. En: Fraser y Tobin – Editores (2003) International Handbook of Science Education. Kluwer Academic Publishers: London.</p> <p>El laboratorio y la enseñanza de las ciencias. Lunetta et al. En: Abell y Lederman (2007) Handbook of</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Research on Science Education. Routledge: New York.</p> <p>Enfoques de la investigación en formación de profesores de ciencias: argumentación, TIC, Interdisciplinariedad y contextos en didácticas específicas. Kelly; Butler; Czerniak; Lazarowitz; Duit et al; De Jong y Taber; Orion y Ault. En: Abell y Lederman (2007) Handbook of Research on Science Education. Routledge: New York.</p> <p>Investigación sobre creencias en profesores de ciencias. Bryan. En: Fraser, Tobin y McRobbie (2012) Second International Handbook in Science Education. Springer: New York.</p> <p>La formación de profesores de ciencias en América Latina. Adúriz – Bravo; López y Flóres; Meinardi. En: Zambrano y Uribe – Compiladores.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>La formación de educadores de ciencias en el contexto de la investigación en el aula (2012) Educyt: Cali.</p> <p>La formación de profesores de ciencias en América Latina. Candela; Sepúlveda y Niño El-Hani; Bermúdez y de Longhi; Justi et al; Martínez y Rivero. En: Molina – Compiladora. Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina (2012) Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital: Bogotá, D.C.</p> <p>La formación de profesores de ciencias en Colombia. Molina; Mosquera. En: Molina – Compiladora. Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina (2012) Doctorado Interinstitucional en Educación,</p>		
--	--	---	--	--

		Universidad Distrital: Bogotá, D.C.		

### **METODOLOGÍA:**

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 estudiantes, 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.

### **FORMAS DE EVALUACIÓN:**

**BIBLIOGRAFÍA, HEMEROGRAFÍA, CIBERGRAFÍA GENERAL Y/O ESPECÍFICA.**

Abell y Lederman (2007) Handbook of Research on Science Education. Routledge: New York.

Fraser y Tobin – Editores (2003) International Handbook of Science Education. Kluwer Academic Publishers: London.

Fraser, Tobin y McRobbie (2012) Second International Handbook in Science Education. Springer: New York.

Molina – Compiladora. Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina (2012) Doctorado



Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital: Bogotá, D.C.

Perales y Cañal – Compiladores (2000) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ediciones Marfil: Alcoy.

Pozo y Gómez Crespo (2000) Aprender y Enseñar Ciencias. Morata: Madrid.

Pozo (2003) Adquisición de conocimientos. Morata: Madrid.

Zambrano y Uribe – Compiladores. La formación de educadores de ciencias en el contexto de la investigación en el aula (2012) Educyt: Cali.

**Datos del profesor**

Procedencia institucional: Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Telefono: 3238400 Ext 6334

E-mail: cmosquera@udistrital.edu.co

Ubicación en La Universidad: Bogotá, D.C - Colombia