

	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
	FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
	DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN DIE-UD
SYLLABUS	
NOMBRE DEL SEMINARIO: La investigación sobre la Educación en Ciencias: Retos y Oportunidades en la formación del profesorado de ciencias.	
Periodo académico: 2021-I	Número de créditos: 3 Horario: Martes 2:00 – 5:00 p.m.
ESPACIO ACADÉMICO: <i>(Marque con una X):</i> <ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> (X) EFE Espacio De Formación En Énfasis. • <input type="checkbox"/> () EFEP Espacio De Formación En Educación Y Pedagogía. • <input type="checkbox"/> () EFI Espacio De Formación En Investigación. 	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: (a) Cambio didáctico y formación del profesorado de ciencias. GRUPO DE INVESTIGACIÓN: DIDAQUIM.	
PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD: Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez	PROFESOR (A) INVITADO (A): Dr. Rafael Porlán Universidad de Sevilla (España)
1. RESUMEN: Este seminario se fundamenta en desarrollos logrados en el campo de conocimiento de la Didáctica de las Ciencias y en particular, en la línea de formación de profesores. Si bien es una línea con avances provechosos, es bien sabido que el camino por recorrer aún representa muchos desafíos, pues en los conocimientos y acciones de los profesores de ciencias está la posibilidad que la educación en ciencias sea un campo que impacte decisivamente en la calidad de la educación en general, de la educación en ciencias en particular y en la formación de personas con compromiso y responsabilidad social hacia sus entornos naturales y culturales.	
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO: Las preguntas que plantea este seminario se refieren a: <p>¿Cómo la educación en ciencias intercultural, favorece una didáctica que promueve relaciones entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos académicos convencionales?</p> <p>¿Qué marcos teóricos de la Didáctica de las Ciencias aportan a la fundamentación del cambio en el profesorado de ciencias?</p> <p>¿Cómo se articulan los saberes de los profesores de ciencias y su desarrollo profesional?</p> <p>¿Qué aportes desde la ciencia vista como un sistema cultural pueden favorecer cambios</p>	

didácticos en los profesores de ciencias?

¿Qué investigaciones sobre la práctica docente contribuyen a la comprensión de la formación y la investigación didáctica en profesores de ciencias?

¿Cómo abordar miradas de género en la educación en ciencias que favorezcan cambios didácticos?

¿De qué manera los conocimientos didácticos y los conocimientos sobre investigación científica de los profesores de ciencias apoyan la formación del profesorado de ciencias?

¿Cuáles son las principales tendencias sobre la investigación en formación de profesores de ciencias?

¿Cómo promover la diversidad desde las aulas de ciencias?

¿Cómo usan los profesores en formación inicial los conocimientos en ciencias?

¿Cómo reconocer concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores de ciencias?

¿Qué aspectos curriculares en la formación de profesores de ciencias contribuyen al diálogo intercultural en la educación en ciencias?

¿Qué idea de modelos científicos tenemos los profesores de ciencias?

¿Qué se investiga desde otras culturas (anglosajona) sobre la formación inicial y continuada de los profesores de ciencias?

¿Cómo se investiga y se desarrolla curricularmente la idea de ciencia en la formación inicial de profesores?

JUSTIFICACIÓN:

Una pregunta fundamental que se hace en la actualidad desde el contexto de la Didáctica y de las Didácticas específicas gira en torno a la reflexión sobre el conjunto de conocimientos que deberíamos saber y todo lo que deberíamos saber hacer los profesores para impartir una docencia de calidad. Se viene pretendiendo con ello que los profesores comprendamos que ha de superarse la imagen del profesor - capacitador y que, en definitiva, no basta con saber la materia que se enseña para ser un buen profesor. En contraposición, hoy se investiga acerca de cómo formar profesores que fundamentan su actividad práctica en un cuerpo de conocimientos coherente, que viene desarrollando un estatuto epistemológico propio y que cuenta con una historia que, tras su análisis, nos muestra la evidencia del desarrollo paradigmático de la Didáctica de las Ciencias. Se trata entonces de avanzar en la solución de retos que el mundo contemporáneo impone a la educación y en particular a la educación científica, y por tanto viene dedicándose especial atención a la formación de profesores – investigadores que comprenden conscientemente que para enseñar debe

aprenderse un conjunto de conocimientos sobre la enseñanza, es decir, que debe “aprenderse a enseñar”. El logro significativo de estos aprendizajes desde las perspectivas constructivistas en educación, implica que ello no se alcanza como habitualmente se supone: mediante la explicación detallada de los nuevos conocimientos en procura de abandonar otros ya existentes.

Un aspecto fundamental sobre el cual la investigación en didácticas específicas ha dedicado especial atención, es el conocimiento del contenido de la asignatura por parte del profesorado, lo cual implica conocimientos que van mucho más allá de los contenidos teóricos y prácticos de la disciplina. Estos son mucho más complejos y diversos tal y como lo sugieren Coll (1988) y Bromme (1988). Diversos estudios han mostrado la importancia de un conocimiento profundo de la materia a enseñar, hasta el punto de considerar que su ausencia constituye quizás, el obstáculo fundamental para una actividad docente innovadora; por ello se han clarificado los diversos aspectos que implican “saber en profundidad los conocimientos de la materia a enseñar”. Estos conocimientos, no solo tienen que ver con los conceptos, las teorías y los principios científicos (aspectos que se han convenido en denominar como “conocimientos disciplinares”), sino también incluyen los aportes de la epistemología y la historia de la ciencia (aspectos que se han convenido en denominar como “conocimientos metadisciplinares”).

La educación en ciencias es un campo de conocimiento con una producción que puede remontarse a la década de los 60's y se puede evidenciar en la consolidación de congresos, publicaciones (revistas seriadas, libros, Handbook, páginas web, convocatorias de investigación y de becas de estudios, conformación de redes y asociaciones académicas, entre otras) nacionales e internacionales, así como los programas de formación de investigadores (Maestrías y doctorados). Desde diferentes posturas y con diferentes argumentos estos desarrollos han tenido varias interpretaciones (Science Education, Didáctica de las Ciencias, Pedagogía de las Ciencias, Enfoques Psicológico y Cognitivo, de Reflexión Filosófica y Antropológico y Sociológico) proyecciones e intervenciones que han implicado debates, construcciones teóricas, metodológicas y generación de políticas públicas y ciudadanas, dispositivos para la formación científica de los(as) estudiantes y para la formación inicial y en servicio de profesores. Estos aspectos, se procuran ahora abordar pero profundizando desde la línea en formación de profesores.

La falta de atención a las formas de razonamiento asociadas a los esquemas alternativos de los alumnos (Carrascosa y Gil, 1982; Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2000), son obstáculos para implementar modelos renovadores de enseñanza de las disciplinas por cambio conceptual. La atención a las formas de razonamiento habitual se sustenta en la existencia de una cierta semejanza entre los esquemas alternativos de los alumnos y los desarrollados en ciertos momentos históricos por otras personas (Piaget, 1970; Champagne, Gunstone y Klopfer, 1980; Mc Dermott, 1984 y 1990; Matthews, 1990 y 1994). Sin intentar establecer un paralelismo mecánico entre las concepciones alternativas de los alumnos y las concepciones pre-científicas, parece razonable suponer que dichas semejanzas no pueden ser accidentales, sino más bien son el resultado de una metodología similar de abordar los conocimientos (Gil y Carrascosa, 1985).

Estos estudios se han reforzado por las investigaciones y aportes en relación a lo que se ha

denominado la física del sentido común (Bachelard, 1938; Koyré, 1981) en la forma de razonamiento de los estudiantes. De hecho, las investigaciones en Didáctica de las Disciplinas han podido demostrar, aproximaciones a los problemas derivados de conocimientos del sentido común, ayudados por lo que Carrascosa y Gil (1982), han denominado la metodología de la superficialidad. En dicha metodología, encontramos la ausencia de dudas y consideración de posibles soluciones alternativas, respuestas de carácter rápido y seguro basadas en evidencias del sentido común; no hay tratamiento de variables para discutir y éstos son más bien de carácter puntual; no se persigue una coherencia global en el análisis de las diferentes situaciones. Las características de la metodología del sentido común o de la metodología de la superficialidad, han venido siendo caracterizadas por varios investigadores (Hewson, 1985; Champagne, Gunstone y Klopfer, 1985). Mediante la investigación en historia de las disciplinas, se ha podido comprender cómo concepciones hoy no vigentes han podido ser desplazadas debido a nuevas metodologías en el tratamiento de problemas que combinan la creatividad del pensamiento divergente con el rigor de la contrastación de las hipótesis en búsqueda de coherencia global; así pues es preciso pensar que los cambios conceptuales de los alumnos, al igual que los grandes cambios teóricos al interior de los conocimientos, han exigido profundos cambios metodológicos o cambios epistemológicos (Gil y Carrascosa, 1985 y 1990; Cleminson, 1990; Duschl y Gitomer, 1991) que procuran fundamentar conocimientos contra el conocimiento del pensamiento común (Astolfi, 1994).

Históricamente, el cambio conceptual y metodológico en los conocimientos no ha sido fácil, en consecuencia, es lógico pensar que lo mismo podría pasar con los estudiantes. Solo cuando son puestos en situación de apropiarse de nuevas metodologías que les permita construir hipótesis para solucionar problemas de interés que se destaquen en el aula de clase, los propios estudiantes estarían en capacidad de diseñar propuestas de estudio de situaciones o de solución de problemas debidamente orientados por el profesor, analizando crítica y cuidadosamente los resultados y buscando siempre una coherencia global. Solo así sería posible empezar a pensar que es factible en el aula de clase superar explícitamente la metodología espontánea o la metodología del sentido común. La investigación en Didáctica de las Disciplinas ha demostrado que producir cambios metodológicos favorece el aprendizaje significativo de conocimientos (Orozco, 1995; Solomon, 2000). Aprender a diseñar estrategias metodológicas para resolver problemas de interés y a reconocer la importancia de los diversos métodos para lograr su solución, no se adquiere mediante ejemplos y sí gracias a un trabajo reiterado siguiendo las construcciones metodológicas elaboradas en las disciplinas que se toman como referencia para elaborar el conocimiento escolar esperado. De hecho, en el cambio conceptual se pone casi exclusivamente el acento en la modificación de las ideas, con el propósito explícito de lograr aprendizajes de conocimientos especializados. Como lo señalan Pozo y Gómez Crespo (2000), el cambio conceptual tiene exigencias epistemológicas que no lo reduce a considerarlo solo como un cambio de contenidos de las concepciones; es necesario que el cambio conceptual vaya asociado con un cambio metodológico, de manera que las estrategias en el aula de clase deben incluir explícitamente actividades que asocien estos dos cambios. Se requiere para ello, además de un conocimiento profundo de la materia a enseñara por parte del profesor, que dicho conocimiento esté acompañado de conocimientos asociados con concepciones más acordes con los resultados de la producción en epistemología de las disciplinas, con un

conocimiento riguroso de la historia de las disciplinas y con conocimientos en Didáctica de las Disciplinas que favorezcan prácticas de enseñanza por resolución de problemas. Quizás uno de los principales problemas de la enseñanza de las disciplinas, ha sido el que siempre ésta se ha centrado en conocimientos declarativos (saber qué) que olvidan conocimientos procedimentales (saber cómo). Duschl y Gitomer (1991) recuerdan que la enseñanza tradicional se reduce a la enseñanza “de” conocimientos y ha olvidado una enseñanza “sobre” los conocimientos. No puede esperarse que baste solo hablar de cambio conceptual para que se tengan en cuenta las exigencias metodológicas y epistemológicas que ello implica, más bien por el contrario, debe insistirse explícitamente en las actividades creativas, en el tratamiento de problemas con miras a plantear hipótesis fundamentadas, en la elaboración de diseños, en el análisis crítico de resultados, en la comunicación y contrastación de resultados, etc. Duschl y Gitomer (1991) han profundizado en las implicaciones de la epistemología contemporánea haciendo mención a que, para producir una reestructuración radical de conceptos, acompañado de una renovación en los conocimientos procedimentales implicados, deben superarse las visiones epistemológicas espontáneas que acompañan muchas veces el pensamiento docente de los profesores. Todo ello para que sea posible una transformación efectiva en la enseñanza de las disciplinas. En síntesis, son varios los autores pertenecientes a la comunidad académica en Didáctica de las Disciplinas (lo cual es un indicador más que este paradigma se está consolidando como un nuevo cuerpo de conocimientos) que han venido poniendo en cuestión la relación que puede existir entre esquemas conceptuales alternativos y formas de razonamiento (Osborne y Wittrock, 1983 y 1985; Gil y Carrascosa, 1985 y 1990; Viennot, 1989; Burbules y Linn, 1991).

Las secuencias propuestas para favorecer cambios conceptuales, se fundamentan en las tesis de Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982): sacar a la luz las ideas de los alumnos, favorecer su formulación y consolidación, y verificar que las nuevas ideas resultan ser potencialmente útiles para explicar ciertos problemas. Ello implica el diseño de estrategias para el aprendizaje de conceptos, que ha dado buenos resultados pues ha permitido poner una atención importante a las ideas previas y a las ideas del sentido común; con ello ha sido posible reconocer la importancia de los esquemas alternativos como manera para superar posibles errores conceptuales. Sin embargo, también es cierto que dichas estrategias podrían limitarse al tratamiento exclusivo de contenidos conceptuales, generando inhibición y rechazo por parte de los estudiantes ya que cuando se reiteran estas estrategias y los estudiantes saben que las ideas que explicitan serán cuestionadas, probablemente pierdan el interés por seguir haciéndolo. Por el contrario, bajo modelos de enseñanza de las disciplinas por resolución de problemas, las ideas previas se explicitan y se abordan con la finalidad de resolver problemas de interés para los estudiantes, lo que puede favorecer el desarrollo de motivaciones intrínsecas hacia los conocimientos, hacia su aprendizaje (por reconstrucción en contextos escolares) y hacia sus implicaciones sociales (Pozo y Gómez Crespo, 2000). Desde un punto de vista constructivista se ha venido discutiendo la necesidad de apoyar explícitamente la construcción de conocimientos en forma de tratamientos de problemas. De acuerdo con Bachelard (1938), “todo conocimiento es la respuesta a una cuestión” y en sí mismo nos interroga sobre las estrategias de cambio conceptual lo que supone tomar las ideas de los alumnos como punto de partida.

Las situaciones de conflicto cognoscitivo ya no se suponen entonces como cuestionamiento externo de las ideas personales para intentar cambiarlas, sino como cuestionamiento a la metodología con la cual indagamos la coherencia de nuestras ideas personales. Ello ha de permitir no solo la transformación de estas ideas personales por nuevas ideas, sino transformaciones de carácter metodológico. El cuestionamiento a la metodología de la enseñanza tradicional, está favoreciendo en ellos cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales de cara a una renovación en sus concepciones, predisposiciones y prácticas docentes en la enseñanza.

Por ello, las estrategias de enseñanza que parecieran coherentes con una explicación explícitamente constructivista y que incluya las características del razonamiento científico, las entenderíamos como un tratamiento de situaciones problemáticas abiertas. En este tratamiento podríamos pensar en propuestas de estrategias donde se plantean situaciones problemáticas, que teniendo en cuenta ideas, visión del mundo y actitudes de los alumnos, generan interés y proporcionan concepciones preliminares de las tareas. Esto implica proponer a los estudiantes reflexiones cualitativas de situaciones problemáticas de modo que acompañándolos y animándolos a tomar decisiones fundamentadas, con la ayuda de necesarias búsquedas bibliográficas, puedan acotar problemas lo que sería una excelente ocasión para que expliciten funcionalmente sus ideas; el punto de partida no solo sería averiguar ideas previas para intentar cambiarlas; la investigación contemporánea en didáctica de las disciplinas las asume como referente para explicar situaciones problemáticas que posteriormente, siendo fundamentadas desde otros referentes conceptuales y desde otras metodologías, favorezcan cambios en las explicaciones, en las argumentaciones, en las predisposiciones y en las prácticas como tratamos las situaciones problemáticas objeto de estudio. Así, el tratamiento de problemas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje concede especial énfasis a cambios en la metodología para tratar dichos problemas; ello conlleva a ser conscientes al momento de diseñar variables, emitir hipótesis, usar ideas previas para hacer predicciones, elaborar estrategias de resolución incluyendo en su caso diseños experimentales, contrastar hipótesis a la luz de nuevos cuerpos de conocimientos, obtener y analizar resultados cotejándolos con los obtenidos por otros grupos de alumnos y por la comunidad especializada; en síntesis, todo ello puede convertirse en ocasión de conflicto cognoscitivo entre distintas concepciones, tomadas como hipótesis que pueden generar transformaciones en las ideas iniciales de los estudiantes, generando en si mismos cambios conceptuales.

Se comprende entonces que, en estas perspectivas constructivistas del aprendizaje, los contenidos no son la finalidad; por el contrario, son el pretexto en la medida que éstos son usados para solucionar situaciones problema. En esta perspectiva la finalidad es favorecer “cambios conceptuales conscientes”. Ello requiere entonces estrategias de enseñanza para el aprendizaje como investigación orientada, como ocasión para el replanteamiento en el manejo de nuevos conocimientos, usados en diversidad de situaciones, para que se haga posible su profundización y afianzamiento. Con ello se reitera la idea que un cambio metodológico favorece cambios conceptuales y cambios actitudinales, poniendo énfasis especial en las relaciones ciencia – tecnología – sociedad, dirigiendo todo este tratamiento a mostrar el carácter del cuerpo coherente que tiene todo conocimiento. Así pues, podemos concluir que el cambio metodológico favorece el cambio conceptual y a la vez el cambio actitudinal. Podemos decir en consecuencia, que en el aprendizaje ya no es

importante asimilar información, pues se requiere es saber y querer transformar información en conocimiento lo cual a su vez debe conducir a que el conocimiento elaborado se transforme en valores y en innovaciones sociales, técnicas o tecnológicas.

Los planteamientos reiterados de nuevos conocimientos, favorece actividades de síntesis en las cuales se pueden hacer esquemas, memorias, mapas conceptuales, etc. que ayudan a fortalecer los cambios conceptuales obtenidos, la elaboración de productos, a romper con planteamientos excesivamente escolares y a reforzar el interés por las tareas (en forma de problemas y no en forma de ejercicios) y la concepción de nuevos problemas. En este punto hemos procurado esquematizar la enseñanza por investigación orientada, como esquema alternativo al trabajo docente cotidiano.

En síntesis, las estrategias de enseñanza de las disciplinas por investigación orientada, pueden considerarse como propuesta “radicalmente constructivistas” (Furió, 2001), ya que se contempla una participación efectiva de los alumnos en la construcción de los conocimientos y no en la simple reconstrucción subjetiva de información que proporciona el profesor o que proporcionan los textos de clase. La idea central del modelo de aprendizaje de las disciplinas como investigación orientada, implica tratamientos de situaciones problemáticas abiertas de interés, desde las cuales los alumnos podrían participar en la construcción de conocimientos. Es decir, no se trata simplemente de una reconstrucción subjetiva, de lo que el profesor quiere que se construya, sino donde los propios estudiantes participan activa, comprensiva y significativamente en la construcción de sus conocimientos los cuales, cobran validez al hacerlos intersubjetivos, al lograr que sean aceptados como potencialmente fructíferos para solucionar una situación o para encontrar una explicación. Así las cosas, el aprendizaje de las disciplinas no es solo cambio conceptual; es cambio conceptual, metodológico y actitudinal y para ello resulta eficaz, según lo han demostrado diversas investigaciones didácticas, orientar la enseñanza desde modelos de investigación orientada como alternativa para estimular el aprendizaje como resolución de problemas. Este modelo resulta ser plausible en la medida que se integran no solamente los resultados recientes de investigaciones precedentes en Didáctica de las Disciplinas, especialmente en lo que tiene que ver con el tratamiento de ideas previas, concepciones alternativas, errores conceptuales, trabajos prácticos de laboratorio y resolución de ejercicios de lápiz y papel, sino también los desarrollos recientes de la historia y la filosofía de los conocimientos, junto con los desarrollos recientes de la psicología cognitiva. Esta interesante complejidad conceptual que engloba la Didáctica de las Disciplinas, la muestra como un programa de investigación científica progresivo (Lakatos, 1978); todo ello ha implicado una búsqueda de consensos en torno a la educación, la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y el currículo, lo que a su vez ha favorecido en quienes participamos en este paradigma, en cambios conceptuales en lo que tiene que ver con los cuerpos teóricos de la educación en las disciplinas, y concretamente su integración en los procesos de enseñanza a través de nuevas maneras de pensar la formación de los profesores, en cambios metodológicos sobre cómo orientar nuestras actividades académicas y en cambios actitudinales en relación con nuestras disposiciones y creencias en torno a la enseñanza y el aprendizaje; en suma, ha favorecido cambios didácticos evidenciados en transformaciones en nuestras formas de pensar, sentir y actuar sobre la educación.

El reto ahora es favorecer dichos cambios didácticos en grupos más amplios del

profesorado, con el ánimo de aproximar los resultados de la investigación en educación en general y en didácticas de las disciplinas en particular a nuestras prácticas educativas.

3. OBJETIVOS:

3.1 General. Construir con los participantes perspectivas, desafíos, logros y retos de la investigación en formación de profesores de ciencias de cara a un mundo caracterizado por la complejidad y por el reconocimiento de la diversidad.

3.2 Específicos.

- ✓ Identificar problemas y referentes conceptuales de la línea de investigación en profesores de Ciencias.
- ✓ Comprender y analizar diferentes perspectivas que en relación con la formación de profesores de Ciencias se han venido construyendo en el énfasis de Educación en Ciencias en el DIE-UDFJC.
- ✓ Contribuir a la construcción del problema asociado al proyecto de investigación de los estudiantes.

4. CONTENIDOS

- 4.1. Educación intercultural de ciencias, formación de profesores y puentes entre conocimientos científicos y conocimientos tradicionales.
- 4.2. El cambio en el profesorado de ciencias.
- 4.3. Conocimientos del profesor de ciencias y desarrollo profesional.
- 4.4. Cambios didácticos a partir de estudios sobre la ciencia como sistema cultural.
- 4.5. La investigación didáctica en la práctica docente.
- 4.6. La perspectiva de género en la formación de profesores de ciencias.
- 4.7. Relaciones entre conocimiento didáctico e investigación científica.
- 4.8. La investigación sobre la formación de profesores de ciencias.
- 4.9. Relaciones entre la investigación y la formación docente.
- 4.10. El uso de los conocimientos científicos en la formación inicial de profesores.
- 4.11. Concepciones epistemológicas y didácticas del profesorado.
- 4.12. Formación de profesores de ciencias para el diálogo intercultural.
- 4.13. Los modelos científicos y su impacto en la enseñanza de las ciencias.
- 4.14. Otras miradas sobre la formación de profesores de ciencias.
- 4.15. Las ideas de ciencia en la formación inicial de profesores de ciencias.

5. HORARIO: Martes 2:00 – 5:00 p.m.

6. Cronograma

Las sesiones se realizarán semanalmente según el horario y los contenidos indicados.

Sesión	REFERENTES CONCEPTUALES	ACTIVIDAD TRABAJO DIRECTO	ACTIVIDAD TRABAJO MEDIADO	PROFESOR RESPONSABLE
Sesión 1	Encuentro con los estudiantes, presentación y discusión del	Presentación del profesor.	Exploración de las expectativas de los doctorandos.	Profesor Carlos Javier Mosquera Suárez.

	programa.			
Sesión 2 – 16:	Contenidos 4.1. a 4.15.	Contribuciones teóricas y metodológicas sobre la investigación en didáctica de las ciencias relacionada con la formación de profesores de ciencias.	Sobre lecturas asignadas previamente y sobre otros documentos complementarios, animar los debates sobre las temáticas tratadas.	Profesor Carlos Javier Mosquera Suárez. Nota: De acuerdo con el cronograma de trabajo, algunas sesiones serán acompañadas por el Profesor Invitado Rafael Porlán Ariza.

7. METODOLOGÍA:

Las sesiones se desarrollarán siguiendo básicamente una metodología tipo seminario que se aproxima a la metodología llamada seminario investigativo. Esta busca estimular en los estudiantes tanto el espíritu crítico como el desarrollo de habilidades y el gusto por la investigación. Estudio de documentos y textos: Por medio de la metodología de seminario, se estimulará el debate y el análisis de documentos y textos que se refieren a la temática del curso.

Actividades específicas: Con el propósito de estimular el tratamiento de situaciones relacionadas con los contenidos del curso, revisiones de literatura, posturas críticas, avances en la definición del proyecto de tesis y demás posibilidades.

Ensayos: Los participantes deberán realizar un ensayo o informe de consulta con base en un trabajo que se asigna y que además debe ser expuesto ante el grupo, con la participación de profesores invitados.

8. TIPO DE EVALUACIÓN:

La evaluación tendrá en cuenta tres habilidades o capacidades que podrán observarse en los productos acordados. Estas habilidades y capacidades son: (a) Capacidad para el establecimiento categorías, conceptualizaciones y teorización exigidas en una tesis doctoral; (b) Capacidad para inferir y comprender las perspectivas epistemológicas y determinar las distintas tendencias educativas y pedagógicas y (c) Habilidad para configurar categorías de análisis.

Los productos son los siguientes:

- ✓ Trabajo de Módulo: determinado por el profesor del Seminario.

9. BIBLIOGRAFÍA:

Se presenta en orden de desarrollo de las situaciones problemáticas propuestas:

Robles – Piñeros, J., Ludwig, D., Santos Baptista, G. y Molina – Andrade, A. (2020) Intercultural science education as a trading zone between traditional and academic knowledge. *Studies in History and Philosophy of Biol & Biomed Sci*, <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2020.101337>

Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, Michelle (2010) El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las ciencias*, 2010, 28(1), 31–46

Tardiff, M (2014) *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.

Cuesta – Beltrán, Y.J. (2020) Cambios didácticos en un profesor de física experto a partir del estudio de la ciencia como sistema cultural. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 2, p. 619-661, ago. 2020.

Solbes, J., Fernández - Sánchez, J., Domínguez - Sales, M.C. y Cantó, J. Influencia de la formación y la investigación didáctica del profesorado de ciencias sobre su práctica docente. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 25-44.

Solsona, N. (2015) Los saberes científicos de las mujeres en el currículum. *Revista Currículum*, 28; enero 2015, pp. 33-54; ISSN: 1130-5371.

Lorenzo, M.G., Farré, A.S., Rossi, M.A. (2018) La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 15, núm. 3.

Mellado – Jiménez, V. (1999) La investigación sobre la formación del profesorado de Ciencias Experimentales. En C. Martínez y S. García: *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*. U. Coruña. pp.45-76.

Fernández, C.H. (2014) Relaciones entre la investigación y la formación docente permanente: El conocimiento necesario para la diversidad. *Estudios Pedagógicos XL*, N° 2: 161-174.

Cantó – Domenech, J., de Pro Bueno, A. y Sobes, J. (2017) ¿Cómo utilizan los conocimientos en ciencias los futuros maestros de educación infantil ante una información escrita? *DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES*. No. 33. 2017, 99-122 · ISSN 0214-4379 (impresión) / ISSN 2255-3835 (electrónico).

Martínez, D., Ariza, L., Mosquera, C. y Sanabria, Q. (S.F) Concepciones epistemológicas y didácticas del profesorado i: teoría y metodología. Documento inédito.

Santos – Baptista, G. y Alves Do Nascimento, J. (2017) Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso. Ensaio • *Pesquisa em Educação em*

Ciências. 2017; 19:e2772

Bravo – Torija, B. y Mateo – Gonzalez, E. (2017) Visión de los maestros en formación sobre los modelos científicos y sus funciones en las ciencias y en su enseñanza. *DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES*. No. 33. 2017, 143-160 · ISSN 0214-4379 (impresión) / ISSN 2255-3835 (electrónico)

Fraser, B., Tobin, K. y McRobbie, C. (2012) *Second International Handbook of Science Education*. London: Springer.

Cobern, W. y Loving, C. (1991) An Investigation of Preservice Elementary Teachers' Thinking About Science. Pre print of article forthcoming with the *Journal of Research in Science Teaching*.