

## **Información del programa**

**Nivel de formación: Posgrados**

**Título obtenido: Magíster en Educación** (Énfasis: Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales y las tecnociencias).

**Codigo SNIES: 102479**

**Año de creación: 2024**

**Resolución No: 005644 del 25 de abril de 2024**

**Escuela: Ciencias**

**Duración: 4 Semestres**

**Modalidad: Combinada (presencial – virtual)**

**Total, Créditos: 52 créditos**

**Lugar donde ofrece el programa: Centro de investigaciones Santa Lucía – UNIPAZ- Barrancabermeja-Santander**

## Malla Curricular

| Seminarios fundamentales  | Semestre | Créditos presenciales | Créditos virtual | Horas de acompañamiento presencial docente semestre | Horas de acompañamiento virtual docente semestre | Horas de trabajo independiente presencial semestre | Horas de trabajo independiente virtual semestre | Horas totales semestre |
|---|----------|-----------------------|------------------|---|--|--|---|------------------------|
| Teorías de la educación, la pedagogía y la didáctica en el aula   | I        | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Métodos de investigación en educación   | I        | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Historia de la educación y la ciencia en América Latina   | I        | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Seminarios de apoyo a la investigación  | Semestre | Créditos presenciales | Créditos virtual | Horas de acompañamiento presencial docente semestre | Horas de acompañamiento virtual docente semestre | Horas de trabajo independiente presencial semestre | Horas de trabajo independiente virtual semestre | Horas totales semestre |
| El estudio transdisciplinar del aprendizaje humano.   | II       | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Cultura escolar y ciudadanía  | II       | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Planificación educativa y currículo   | II       | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Evaluación del aprendizaje y metaaprendizaje  | II       | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Seminarios electivos  | Semestre | Créditos presenciales | Créditos virtual | Horas de acompañamiento presencial docente semestre | Horas de acompañamiento virtual docente semestre | Horas de trabajo independiente presencial semestre | Horas de trabajo independiente virtual semestre | Horas totales semestre |
| Enseñanza, contextos y diversidad cultural  | III      | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Lenguaje y tecnologías de la comunicación en la educación.  | III      | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Aprendizaje basado en investigación y otros enfoques (Aprendizaje basado en proyectos, Aprendizaje basado en problemas) | III      | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Representaciones sociales, biodiversidad y género   | III      | 3                     | 1                | 36  | 12   | 108  | 36  | 192                    |
| Tesis   | IV       | 6                     | 2                | 72  | 24   | 216  | 72  | 384                    |
| <b>Total</b>  |          | <b>39</b>             | <b>13</b>        | <b>468</b>  | <b>156</b>                                       | <b>1404</b>  | <b>468</b>                                      | <b>2496</b>            |
| <b>Totales</b>  |          | <b>52</b>             |                  | <b>624</b>  |  | <b>1872</b>  |   | <b>2496</b>            |
| % Presencial  |          | 75%                   |                  |   |  |  |   |                        |
| % Virtual   |          | 25%                   |                  |   |  |  |   |                        |

**LA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS  
TECNOCIENCIAS**

**GRUPO INYUBA: Categoría B de colciencias**

**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ  
LICENCIATURA EN DIDACTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
BARRANCABERMEJA  
2025**

## **1. NOMBRE DE LAS LINEA INVESTIGACION**

La didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales y las tecnociencias.

## **2. AREA DEL CONOCIMIENTO A LAS CUALES SE ASOCIA LA LINEA**

Historia y epistemología de las ciencias, sociología, Metodología de la investigación, psicología cognitiva, neurociencia y áreas específicas del conocimiento

## **3. OPCION CURRICULAR QUE SOPORTA LA LINEA**

Aunque se sustenta en el currículo de la Licenciatura de didáctica de las ciencias, también se sustentan en los demás programas de las carreras experimentales, como Ingeniería Agronómica y medicina veterinaria y Zootecnia.

## **4. PROGRAMAS ACADEMICOS QUE SOPORTAN LA LINEA**

Licenciatura en didácticas de las ciencias naturales. Medicina Veterinaria y Zootecnia e Ingeniería Agronómica de la UNIPAZ.

## **5. GRUPOS DE INVESTIGACION QUE SOPORTAN LA INVESTIGACIÓN**

La línea de investigación esta soportada por los grupos de cultivos Tropicales, INYUBA categoría B de colciencias.

## **6. ESTADO ACTUAL DE LA LINEA**

Aunque la línea no este reconocido por la institución, se encuentra activa, de tal manera que se han presentado ponencias en congresos Internacionales y Nacionales, se han escrito libros, se han escrito artículos en revistas Indexadas, se ha participado activamente en el desarrollo de congresos internacionales y en la actualidad se están desarrollando proyectos de investigación conjuntos y se está presentando la propuesta del congreso Iberoamericano de las Ciencias y las tecnologías.

## **7 FUNDAMENTACION TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DE LA LINEA**

La didáctica de las ciencias, como disciplina académica emergente, es a menudo considerada en relación de *dependencia* con otros campos disciplinares, tales como las propias ciencias naturales, la pedagogía, o la psicología educativa (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2001). Esta consideración se basa en argumentos de carácter histórico, curricular y administrativo.

Otra tendencia común es caracterizar la investigación didáctica como un campo *interdisciplinar* (por ejemplo, Peme-Aranega, 1997), en el que trabajan profesionales que pertenecen a distintas áreas.

En la década del 80 los investigadores preocupados por la coherencia teórica del cuerpo de conocimiento acumulado, el reconocimiento de la existencia de un conjunto de personas guiadas por la misma problemática, inician un análisis bien riguroso de los marcos conceptuales y metodológicos que deberían conducir la exploración convergente y sistematizada de la problemática didáctica.

Esta autorrevisión, caracterizada por una fuerte *apertura interdisciplinar* (Astolfi y Develay, 1989), origina un gran consenso sobre que el *constructivismo, desde la didáctica*, es la base teórica convergente en la mayoría de los estudios (Izquierdo, 1990; Moreira y Calvo, 1993).

Los diversos autores que revisan esta época caracterizan la didáctica de las ciencias como una disciplina *emergente* desde la epistemología que utiliza los modelos evolucionistas de la dinámica científica (Aliberas et al., 1989; Porián, 1998).

Desde la epistemología, historia y la sociología, la didáctica de las ciencias no hace parte de la didáctica general, aunque esta estrechamente relacionada con ella. Tampoco podemos inscribirla como una disciplina pedagógicas (Joshua y Dupin, 1993); aunque se puede identificar con estudios educativos, es una disciplina *autónoma* (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2001).

Se puede modelizar la disciplinariedad y la autonomía de la didáctica de las ciencias con el *método de las matrices epistémicas* (Samaja, 1994), con el modelo de *metacognición y autorregulación* (Izquierdo, 1990; Sanmartí, 1995), con el *modelo cognitivo de ciencia* de Ronald Giere (1992) que se encuentran ligados con el concepto moderno de evaluación (Izquierdo, 1990; Adúriz-Bravo, 1999). Estos modelos identificados no pertenecen a la pedagogía, la psicología o la filosofía de la ciencia, y además se hallan articulados entre sí formando un *marco* teórico de creciente autoconsistencia (Adúriz-Bravo, 1999).

La configuración de la didáctica de las ciencias tiene en cuenta los siguientes elementos:

1. Forman parte de la investigación metateórica de las propias ciencias naturales.
2. Coexisten con saberes técnicos, *de fuerte carácter metodológico*, acerca de la enseñanza de las ciencias, saberes que se transmiten en el colectivo docente.
3. La disciplina se conforma en la periferia de las ciencias naturales, hacia la cual convergen sectores de la administración político-educativa, profesorado, representantes de diferentes facciones sociales y aportes disciplinares principales de la teoría curricular y de la psicología

La educación como fenómeno social junto a los procedimientos y medios de impartirla y llevarla a efecto ha sido y es objeto de estudio por parte de la comunidad académica y, en las últimas décadas, a partir de las didácticas específicas, ha adquirido un desarrollo muy importante construyéndose un nicho disciplinario.

La educación como disciplina ha tenido varias denominaciones: «pedagogía», «ciencias de la educación», «didáctica», entre las más habituales. Algunas de las denominaciones están cargadas de connotaciones peyorativas. El estado actual de esta disciplina, concretada en la enseñanza de las ciencias, da origen en su seno a un gran debate intelectual cruzado con los debates entre la ciencia y en la filosofía y desde allí se propone una nueva denominación: la didactología», que responde mejor a los intereses y objetivos de esta disciplina'.

Enseñar ciencias» es algo muy complejo y se pensaba que la didáctica era una metodología para enseñar los programas de ciencias, pero la aparición de múltiples problemas han transformado la enseñanza de las ciencias en algo diferente. (Gutiérrez, 1985) (Azcarate, Espinet, Izquierdo, Sanmartí, 1993).

En general, los alumnos llegan a su escuela con ideas propias, construidas en su cotidianidad, los preconceptos sobre como funciona el mundo y como se debe actuar en el se encuentran con tal fijación que son difíciles de remover o cambiar (Driver, 1986) y se deben tener en cuenta para poder enseñar eficazmente las ciencias (Black y Lucas, 1993) (Ogborn, 1985).

Por otra parte el gran avance de la ciencia y lo profuso de los conocimientos científicos que se deben enseñar en las escuelas, obliga a hacer un proceso de selección de estos, considerando desarrollar los considerados mas importantes en ese contexto (Fensham, 1988).

Por ultimo todo el andamiaje y las implicaciones y consecuencias sociales, ambientales y éticas de las ciencias requieren un estudio interdisciplinar que no se había previsto anteriormente (Izquierdo, 1994b) y allí es muy importante la didáctica de las ciencias.

Los conocimientos que se deben enseñar deben estar contextualizados, tanto a situaciones de aula como a situaciones de la cotidianidad, por lo que los contenidos a desarrollar deben seleccionarse de muchas maneras diferentes, pueden referirse a muchos campos distintos y llegan a configurar objetivos de enseñanza dispares.

Por lo tanto, existe una gran responsabilidad de los profesores de ciencias en la organización del currículo, porque se coloca en sus manos la responsabilidad de construir su propia ciencia escolar, a diferencia de lo tradicional donde los contenidos eran indiscutibles, irrefutables y básicos que son construidos por unos sabios del orden nacional.

Por lo tanto existe una relación indisoluble entre ciencia, técnica y sociedad, la epistemología e historia de las ciencias, la educación ambiental, la educación para la salud, el conocimiento de los nuevos materiales, etc. Que no se debe dejar a un lado y se debe tener en cuenta en el proceso de enseñanza/aprendizaje

Aunque el arte de enseñar ciencias es una profesión tan antigua como el mismo hombre, a medida que el mundo evoluciona, le aparecen nuevos retos y problemas que no pueden ser abordados por una sola área del conocimiento y se requiere que numerosas ciencias hagan su aporte; aportes teóricas de campos disciplinares como las ciencias cognitivas, la sociología y las ciencias de la información, que enriquecen las tradicionales, surgidas de la práctica en el aula y que son más propiamente pedagógicas. (Yager et al., 1982).

En ese mundo rápido y convulsionado, aparece la didactología o «la ciencia de enseñar ciencias», que se puede definir como una nueva disciplina emergente, un nuevo campo científico que tiene que ver con la planificación, la ejecución y la evaluación de esta enseñanza en base a un planteamiento teórico. Los cambios en las propias ciencias y su espectacular desarrollo, los nuevos campos disciplinares que aparecen, la nueva historia y filosofía de las ciencias, junto con lo que ahora se sabe de los mecanismos psicológicos, sociales y lingüísticos que dan sentido al mundo, hacen tan complejo el proceso de determinar cuáles son los componentes de la enseñanza de las ciencias que cada vez es más evidente que saber alguna de las ciencias y saber cómo enseñarlas a un grupo concreto de personas son dos cosas diferentes y requiere conocimientos diferentes. (Aliberas, Gutiérrez, Izquierdo, 1990).

Al considerar si la didactología es una ciencia, nos pone a dudar y no es posible dar una respuesta contundente, porque cuando se piensa en ciencia nos imaginamos la física, la química. La biología, las matemáticas o la sociología; si decimos que es una ciencia, debería ser diferente a las demás y por eso es muy oportuno hacer distinciones entre ellas y Niiniluoto (1993) indica con respecto a los diversos métodos de investigación y de ciencias, que existen algunas básicas o no, que se le han dado mucha importancia y se le prestan especial cuidado como la matemática,

la física, la biología, la psicología y la sociología, pero que se ha prestado mucho menos atención, por no decir nula, a campos como matemática aplicada, Veterinaria, Agronomía, Agroindustria, ambiental, nutrición, dietética, farmacología, ingeniería etc., a pesar del gran significado y la sensible importancia que estas disciplinas representan en las instituciones educativas de nivel superior, en la vida armónica de la sociedad

Durante mucho tiempo ha existido una gran discusión entre los defensores de las ciencias básicas y las aplicadas y se ha caído en muchos errores por asumir que son iguales y que pueden ser abordadas de la misma manera, se ha asumido que todas son básicas o que todas son aplicadas y muchas reflexiones filosóficas han ubicado a unas en el lugar de otras y estas en lugares diferentes y grandes pensadores filósofos como el alemán J. Habermas (1971) que al considerar a las ciencias como una actividad hecha por humanos con un interés meramente técnico para poder tener el control total del mundo, no está diferenciando a las ciencias básicas con las ciencias aplicadas.

Niiniluoto concibe a la ciencia aplicada en un puente que permite diferenciar a las ciencias básicas de la tecnología, donde las ciencias básicas plantea y define sus objetivos a partir de valores puramente epistémicos, básicamente verdad, información y poder explicativo. En cambio la tecnología se define en función de la eficiencia y la eficacia de los aparatos y equipos que pueden ser muy útiles para darle un proceso transformatorio de la sociedad y de la realidad circundante.

Por lo tanto, es muy diferente en darle la certeza a una hipótesis de carácter científico y construir un aparato o maquina que sea útil al hombre y es muy diferente porque valorar una hipótesis no tiene ningún tipo de consecuencias, independiente de la realidad social en que se encuentre, a diferencia de la construcción de un artefacto que se realiza para modificar la sociedad o para consolidar una imperante, no es lo mismo averiguar que la sal es salada, porque la verdad es independiente de todo y no le hace mal a nadie o de utilizar fertilizantes químicos tiene una incidencia directa sobre los alimentos, sobre la flora y la fauna.

Nunca un artefacto va a prescindir de sus consecuencias y su finalidad impactante prima por encima de cualquier otro motivo.

La ciencia aplicada, por un lado, produce conocimiento y por el otro busca que este tenga una incidencia o repercusión en la naturaleza o en la actividad humana y social y sea mas efectivo y eficaz, por lo que la valoración de las ciencias aplicadas se debe hacer desde valores epistémicos y prácticos. Entre este tipo de ciencias es prudente incluir las que se conocen como ciencias del diseño como la ingeniería, la medicina, la economía, la pedagogía, que tienen que ver con proyectos, las cuales no pretenden buscar y responder como son las cosas sino como deberían ser. Le interesa el como, siempre y cuando este le sirva para lograr lo que tiene como fin.

La información que se necesita para lograr los objetivos propuestos, es por decir, el cuerpo teórico donde se sustentan las ciencias del diseño y la didactología es una ciencia del diseño porque su campo de acción es la teorización sobre la transmisión y construcción del conocimiento y sobre los procedimientos que las hacen posibles.

De acuerdo al tipo de conocimientos que se quiera enseñar, la didactología, estará comprendida por didácticas especiales, por ejemplo, la didáctica de la física, de la matemática, de la historia, de La Agronomía, de la Veterinaria, de la Agroindustria, etc. Aunque son especializadas y cada cual estudia los procedimientos y las técnicas más adecuadas para el proceso de enseñanza/aprendizaje de su área, tienen reglas de juegos comunes y los mismos basamentos teóricos.

Aunque existen diferencias entre los conocimientos científicos, especialmente en su especificidad y sobre la forma como se transfiere, es muy probable que las diferencias en su abordaje como ciencias para enseñar, no sean tan sustanciales, especialmente en los fundamentos teóricos donde se sustenta la didactología. Por lo tanto no existirían diferencias significativas en lo que se refiere a la transmisión y construcción del conocimiento entre diversas áreas diferentes, tanto así que los principios teóricos que rigen las ciencias humanas, naturales y sociales no son diferentes.

Pero desde la didáctica, si es posible encontrar diferencias en lo que corresponde a las disciplinas científicas. La relación entre la didactología y las didácticas particulares tiene que ser de mutua interacción, es decir, ni una didactología puede estar desvinculada de las didácticas particulares ni éstas pueden existir sin fundamento teórico.

Por lo tanto lo que se busca con la didactología, como ciencia del diseño, es la transmisión de conocimientos y de valores a la fundamentación teórica de la enseñanza de las ciencias, por lo que se requiere examinar los pilares teóricos, las disciplinas afines y los elementos que entran en acción en el andamiaje didáctico.

Entre los pilares teóricos de la didactología encontramos la psicología cognitiva, la filosofía de la ciencia, el contrato didáctico y la ciencia.

Por lo tanto, un buen didactólogo tiene que ser ducho y competente en cuatro materias que son la psicología cognitiva, filosofía de la ciencia, la ciencia transmitida y la historia de la misma. Todos estos conocimientos son absolutamente necesarios para la formación del profesorado de cualquier disciplina.

## **8. NUCLEOS PROBLEMATICOS Y OBJETOS DE INVESTIGACION ASOCIADAS A LAS LINEAS**

Todo proceso de investigación presenta una importancia que debe ser explicitada, De hecho, todos son importantes, siendo unos más que otros, pero su importancia esta dada en términos que solucionen problemas de contexto, estén direccionadas desde un cuerpo teórico y estén de soporte de unos programas de formación específicos.

La pedagogía y la didáctica de las ciencias experimentales, es un programa de investigación científica progresivo por lo que el presente esfuerzo se inscribe en dicha perspectiva, y aspira a contribuir al desarrollo conceptual y metodológico en el que está empeñada la comunidad internacional de especialistas en el área. Lo anterior, si se quiere, de manera directa en cuanto a la especificidad pretendida, o en forma indirecta, en lo que al desarrollo científico y tecnológico se refiere, por cuanto incide en la formación de las nuevas generaciones que opten por la producción de conocimiento científico y tecnológico. Así mismo, lo anotado anteriormente tiene sentido si la sociedad en general y los académicos en particular, admiten lo ya estipulado sobre el hecho de que la pedagogía y la didáctica de una ciencia en particular, es una disciplina científica de dicha ciencia.

Desde la didactología existe una pregunta que se convierte en el hilo conductor de esta línea de investigación y es ¿Cómo enseñar ciencias de tal manera, que los alumnos aprendan significativamente?, es una pregunta que encierra la actual situación de mediocridad del ejercicio de formación en todos los niveles; es una pregunta para no modelizar y tratar de darle un carácter instrumentalizado a la solución de los problemas de contexto y del aula de clases, sino de promover un proceso que permita cualificar el acto docente en la región.

Aunque la pregunta es el hilo conductor, desde ella se originan otras dudas e interrogantes relacionados con el como se evalúa y se debe evaluar, como utilizar adecuadamente las herramientas didácticas?, como afecta el contexto el aprendizaje de los alumnos?

Es cierto que el actual estado de postración de la enseñanza de las ciencias, requiere un cambio o renovación y este debe iniciar con identificar y reconocer en donde se esta fallando para plantear y ejecutar las estrategias y las acciones requeridas y esto solo puede ser posible si se considera el proceso desde la rigurosidad de la investigación científica y es allí, donde el docente cumple un papel decisorio, pues ellos son los primeros y mas importantes convencidos de que se requiere una innovación para cambiar lo actuado y se posibilite responder satisfactoriamente a las exigencias de los contextos donde se desenvuelven los alumnos, ya sean como sujetos sociales, históricos, culturales y laborales; este docente requiere conocer y abordar los problemas que se presentan en el campo de la enseñanza/aprendizaje y debe actuar críticamente por lo que es necesario que se les brinde los conocimientos pedagógicos, didácticos y disciplinares que le permitan afectar la realidad educativa, son seres humanos con modelos mentales que orientan sus

acciones y que son sujetos con unas concepciones o ideas de su ejercicio profesional que direccionan su quehacer docente, y que además, facilitan u obstaculizan el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencia.

## **8. PARADIGMAS Y ENFOQUES**

Es indudable que enseñar ciencias requiere de tener claro lo que es ciencia, cual es la concepción del estudiante y cual es la concepción del docente y cual es la postura epistemológica de este para desempeñarse como enseñante de las ciencias y que tenga claro el cómo, para qué y el qué de la ciencia.

Desde este marco se encuentra diversos modelos didácticos utilizados para enseñar ciencias, entre los cuales podemos mencionar:

8.1 Por transmisión – recepción: Es el más tradicional y frecuente en los centros educativos y tiene entre la comunidad educativa férreos defensores.

Concibe la ciencia como una alacena de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufman 2000), no tiene en cuenta el desarrollo histórico y epistemológico de la misma.

Trata de explicar la estructura lógica de la ciencia, sin tener en cuenta como se ha construido, es a genética e inductiva porque le da importancia a procesos observacionales, los conocimientos son cerrados y llegan al aula por la trasmisión detallada del docente desde los libros de texto.

El estudiante es considerado una tabula rasa, al que hay que atosigar de conocimientos que es transportado desde el profesor que considera a los estudiantes una medida estándar sin afecciones humanas.

8.2 Modelo por descubrimiento guiado. Donde se el brinda al estudiante los elementos mínimos para que por sus propios medios encuentre la respuesta adecuada a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y el docente es un simple orientador; se origina en las deficiencias del modelo anterior, especialmente en lo social y lo cultural y reconoce que la ciencia es cultura y se da en un contexto social y que este lo afecta, es un modelo inductivista y procedimental porque la ciencia se asume como un acumulado de conocimientos, es puntual y definitiva y desconoce su dinámica interna y se asume al científico como un modelo de hombre modeliza al científico como.

El estudiante es un sujeto que adquiere conocimiento cuando se contacta con la realidad en donde actúan como pequeños científicos, que descubre por inducción los conceptos y leyes a partir de las observaciones; se cree que se aprende ciencia haciendo ciencia, pero realmente la enseñanza es totalmente libresco, de simple

transmisión de conocimientos, sin apenas trabajo experimental real (más allá de algunas 'recetas de cocina')." (Adúriz,2003)

El docente se convierte en un coordinador del trabajo en el aula, fundamentado en el empirismo o inductivismo ingenuo; aquí, enseñar ciencias es enseñar destrezas de investigación (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación), esto hace que el docente no dé importancia a los conceptos y, por tanto, relegue a un segundo plano la vital relación entre ciencia escolar y sujetos;

El modelo considera sin importancia los contenidos, pues es más importante la aplicación del método científico y su cumplimiento riguroso (o la comparación de la mente del educando con la del científico.

8.3 Modelo recepción significativa. Planteado desde la perspectiva del aprendizaje significativo, el modelo expositivo de la enseñanza de las ciencias, la ciencia sigue siendo una acumulado de conocimiento, aunque se reconoce la lógica interna a la que se llama el potencial significativo del material; se relaciona la lógica interna de la ciencia con la lógica del aprendizaje del educando, es decir se piensa que la manera cómo se construye la ciencia (lógica acumulativa, rígida e infalible. Adúriz, 2003) es compatible con el proceso de aprendizaje desarrollado por el educando generando la idea de compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano.

El educando, se considera poseedor de una estructura cognitiva que soporta el proceso de aprendizaje, pues en él se valora, de un lado, las ideas previas o preconceptos y, de otro, el acercamiento progresivo a los conocimientos propios de las disciplinas, es decir, se tiene en cuenta integración progresiva y procesos de asimilación e inclusión de las ideas o conceptos científicos.

El docente es un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual debe utilizar, como herramienta metodológica, la explicación y la aplicación de los denominados organizadores previos, empleados como conectores de índole cognitivo entre los presaberes del educando y la nueva información que el docente lleva al aula.

8.4 Cambio conceptual. Recoge algunos planteamientos de la teoría asubeliana, al reconocer una estructura cognitiva en el educando y al valorar los presaberes de los estudiantes e introduce un nuevo proceso para lograr el cambio conceptual: la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo.

8.5 El Modelo por investigación. Reconoce una estructura interna en donde se identifica claramente problemas de orden científico y se pretende que éstos sean un soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados a los educandos, plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el

científico y se basa en una postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias. intenta facilitar el acercamiento del estudiante a situaciones un poco semejantes a la de los científicos, pero desde una perspectiva de la ciencia como actividad de seres humanos afectados por el contexto en el cual viven, por la historia y el momento que atraviesan y que influye inevitablemente en el proceso de construcción de la misma ciencia.

El propósito es mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el "científico" es un sujeto también social, donde el educando es un ser activo, con conocimientos previos, que puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando y, sobre todo, que él mismo va construyendo desde el desarrollo de procesos investigativos (utilizados como pretexto para dar solución a los problemas planteados por el docente) y mucho más estructurados y que puede dar lugar a procesos más rigurosos y significativos para el educando.

En cuanto al docente, debe plantear problemas representativos, con sentido y significado para el educando, reconocer que la ciencia escolar, que transita el aula, está relacionada con los presaberes que el educando lleva al aula; por tanto, el contenido de las situaciones problémicas debe reconocer la imperiosa necesidad de acercamiento al contexto inmediato del estudiante, a su entorno, para mostrar que los conocimientos pueden tener una significación desde el medio que lo envuelve y que son susceptibles de ser abordados a partir de las experiencias y vivencias que él lleva al aula de clase.

## **9. POSTURAS CONCEPTUALES ADOPTADAS POR LOS GRUPOS DE LA UNIVERSIDAD QUE DESARROLLAN LA LÍNEA**

Los docentes que desarrollan la línea de investigación están enmarcados dentro de la didactología y consideran que el modelo más cercano a esta propuesta es el de la enseñanza por la investigación que se concibe desde una postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias.

## **10. JUSTIFICACIÓN DE LA ARTICULACIÓN DE LA LÍNEA CON LA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD**

El instituto universitario de la paz, inicia sus orígenes en las luchas sociales que se generaban en la ciudad y nace como una universidad de corte público y estatal, de corte departamental creada según decreto No 0331 de 19 de Nov. de 1987, con el objeto de darle posibilidad a los jóvenes de mas bajo recurso de la región del Magdalena Medio colombiano, al tiempo que posibilitara la solución de los problemas tecnológicos y sociales mas apremiantes

Desde sus inicios la institución se ha comprometido con el desarrollo regional y se ha perfilado como un ente comprometido con las demandas sociales de la región del Magdalena Medio y el país, presenta liderazgo social e identidad regional a partir de la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo de la región y el país en diversos escenarios, contribuyendo desde la socialización de los saberes a la paulatina conformación de una nueva cultura en un contexto de profundos contrastes donde existen grandes riquezas naturales y humanas, pero con la población más pobre y paupérrima y esto plantea grandes retos y responsabilidades que obliga a duplicar esfuerzos para tal fin y en eso es muy clara la misión que dice:

“El Instituto Universitario de la Paz es una Institución de Educación Superior de carácter público del orden departamental, comprometida con el desarrollo de la cultura y la ciencia, sin perder de vista los saberes acumulados por las comunidades, en un marco de autonomía expresado en libertad de pensamiento y pluralismo ideológico, de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra.

Contribuye al desarrollo humano, urbano y rural del Magdalena Medio y del país, entendido éste como la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población, formando mujeres y hombres que con dignidad trabajen por la paz y la armonía con la naturaleza”

Y esa relación de lo que la universidad ofrece y produce y la realidad contextual es lo que acerca esta línea de investigación con la misión institucional; la línea pretende abordar problemas regionales en el campo de la educación y propiciar para que los profesionales egresados sean de la mejor calidad posible, a través de la investigación de los problemas que dificultan el desarrollo de una educación de buena calidad.

## **11. JUSTIFICACIÓN DE LA ARTICULACIÓN DE LA LÍNEA CON LAS OPCIONES CURRICULARES ANTERIORMENTE LISTADAS.**

Es indudable que la didactología o la ciencia del diseño, pretenden abordar los problemas de las distintas disciplinas y campos de formación existentes en la institución, porque relaciona las didácticas especializadas con el quehacer institucional, pretende mejorar el quehacer académico (docencia, investigación y extensión), y la formación de los alumnos de los mismos.

No es suficiente conocer el área de enseñar también se requiere el saber profundamente como enseñar y desde esta premisa, es importante la línea de investigación y su relación con las distintas disciplinas, porque aborda los problemas y posibilita que se puedan darles solución a los mismos, si se quiere sacar profesionales de alta calidad.

Se justifican porque el programa de licenciatura es y hace relación muy profunda con la didactología y sus formados deben salir adecuadamente preparados para

investigar y plantear soluciones a los mismos y desde la Ingeniería agronómica porque esta se encuentra circunscrita en la ciencias del diseño y requiere cualificar su ejercicio docente para la consecución de un aprendizaje significativo.

## **12. MÉTODO (S) DE INVESTIGACIÓN DEFINIDOS PARA EL ABORDAJE DE LA LÍNEA**

Es un método de investigación no experimental, donde se combina lo inductivo y lo deductivo, desde una óptica de las ciencias del diseño.

## **13. METAS Y ESTRATEGIAS PREVISTAS PARA EL DESARROLLO DE LA LÍNEA**

Se tiene previstas las siguientes metas:

- Consolidar el grupo de investigación y aumentar sus miembros con estudiantes de las distintas disciplinas a partir de un proceso de sensibilización. Formación y capacitación.
- Presentar como mínimo dos ponencias en congresos internacionales a partir de la presentación de los resultados de nuestras investigaciones.
- Presentar como mínimo dos artículos en revista indexadas donde se muestren resultados del trabajo del grupo y sus integrantes
- Consolidar en la región la consolidación de eventos de corte científico, como congresos nacionales e internacionales.
- Desarrollar trabajos de investigación en compañía de estudiantes de las diversas disciplinas de la institución.
- La elaboración de un texto con cooperación internacional que de luces a la enseñanza de la ciencias en las primeras edades.

## **14. LISTADO DE GRUPOS O CENTROS DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONALES QUE TRABAJAN ALREDEDOR DE LA LÍNEA**

- Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CeFIEC) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires.  
<http://asesoria pedagogica.centrodeformacioneninvestigacionenenseñanzadelasciencias>.
- Laboratorio de investigación en didáctica de las ciencias experimentales. (GRECIA). Universidad Pontificia Católica de Chile.  
[www.puc.cl/sw.educ./educacion/grecia](http://www.puc.cl/sw.educ./educacion/grecia)

- Grupo DIE (Didáctica e investigación escolar) de la Universidad de Sevilla España. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-205.htm>

- Grupo de Pesquisa en diadctique de las ciencias. [http://www.ime.unicamp.br/de\\_grupos\\_de\\_pesquisa.html](http://www.ime.unicamp.br/de_grupos_de_pesquisa.html)

## 15. LISTADO DE GRUPOS O CENTROS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES QUE TRABAJAN ALREDEDOR DE LA LÍNEA

- Grupo de Investigación Representaciones y Conceptos Científicos,( IREC.). Universidad Pedagógica Nacional. [www.unipedagogica.edu.co](http://www.unipedagogica.edu.co)

- Grupo de investigación en educación en ciencias experimentales. (GREECE). Universidad Distrital. [www.udistrital.edu.co](http://www.udistrital.edu.co)

- El grupo de educación en ciencias experimentales de la (GECM) de la Universidad de Antioquia. <http://huitoto.udea.edu.co/educacion/gecem>

## 16. CIENTÍFICOS RECONOCIDOS QUE TRABAJAN ALREDEDOR DE LA LÍNEA

### 16.1 INTERNACIONALES

- Dr. **Mario Quintanilla**. Universidad Pontificia Católica de Chile.
- Dra. **Mercé Izquierdo**. Universidad Autónoma de Barcelona, España
- Dr. **Antonio Chamizo**. Universidad Autónoma de México.
- Dra. **Nuria Solsona**. Universidad Autónoma de Barcelona, España
- Dra. **Maria Luisa Orellana**. Universidad Pontificia Católica de Chile.
- Dra. **Lidia Galagosky**. Universidad de Buenos Aires, Argentina
- Dr. **Agustín Adúriz-Bravo**. Universidad de Buenos Aires, Argentina
- Dra. **Elsa Meinardi**. Universidad de Buenos Aires, Argentina
- Dr. **Martín Labarca**. Universidad de Quilmes, Argentina
- Dr. **Alberto Labarrere**. Universidad Santo Tomás de Santiago de Chile
- Dra. **Arlyne Sarquis**. University of Miami. (Estados Unidos)
- Dr. **Andoni Garriz**. Universidad Autónoma de México.
- Dra. **María Inés Copello**. Universidad de Montevideo Uruguay

### 16.2 NACIONALES

- Dr. **Carlos Soto**. Universidad Antioquia
- Dra. **Fanny Angulo**. Universidad de Antioquia
- Dr. **Álvaro García**. Universidad Distrital

- Dra. **Patricia Gallego**. Universidad Distrital
- Dr. **Royman Pérez**. Universidad Pedagógica Nacional
- Dr. **Rómulo Gallego**. Universidad Pedagógica Nacional
- Dr. **Oscar Tamayo**. Universidad Autónoma de Manizales
- Dr. **José Rafael Arrieta Vergara**. Universidad de la Paz
- Dr. **Silvio Daza Rosales**. Universidad de la Paz
- Dr. **Alfonso Claret Zambrano**. Universidad del valle
- Dr. **Oswaldo Ríos Carrascal**. Universidad de la paz.

## **17. LISTADO DE PROYECTOS, ASOCIADOS A LA LÍNEA, Y EJECUTADOS POR LOS GRUPOS DE LA UNIVERSIDAD**

- Determinación de los criterios para el análisis, selección y secuenciación de los contenidos de biología en la educación secundaria en Barrancabermeja.
- Construcción de conocimiento científico escolar, desde el conocimiento cotidiano y científico a través de la unidad didáctica los microbios.
- Las concepciones de la digestión en la alimentación humana y sus implicaciones en la formación inicial de los profesores en didáctica de la Ciencias Naturales.
- Construcción de una cultura científica escolar: desde del conocimiento cotidiano al científico, a través de una comunidad de indagación.
- Ciencia / tecnología/ sociedad/ ambiente: algunos elementos a tener en cuenta en un proceso de renovación de la enseñanza de las ciencias.
- Los conceptos sobre ciencia y trabajo científico y sus implicaciones en la elaboración de los programas de ciencias naturales.
- Los criterios en la selección, secuenciación y organización de los contenidos de Biología: una mirada de los docentes de secundaria de Barrancabermeja.
- Sistemas complejos: una forma de ver el mundo.
- Concepción de teoría y práctica en la Ingeniería Agronómica.
- La Universidad como fábrica.
- Los Currículos de la Ingeniería y el tratamiento del entramado de problemas desde una autentica emergencia planetaria.
- Ingeniería Agronómica: Origen y concepciones.
- Modulo de recetas de yuca.
- Modulo de manejo Poscosecha.

## **18. LISTADO DE PRODUCTOS QUE SE ASOCIAN A LA LÍNEA**

- El papel del vídeo en la superación del pensamiento espontaneo.

- Ciencia / tecnología/ sociedad/ ambiente: algunos elementos a tener en cuenta en un proceso de renovación de la enseñanza de las ciencias.
  - las concepciones sobre ciencia y trabajo científico y sus implicaciones en la elaboración de los programas de ciencias naturales.
  - La fotosíntesis: Una propuesta didáctica a través del hilo conductor de la historia de la ciencia."
  - Los gráficos de los libros universitarios de Biología y su influencia en la reproducción de una concepción alternativa sobre la célula.
  - Relaciones hídricas de las plantas: una propuesta de unidad didáctica desarrollada a partir del tratamiento de una situación problemática abierta.
  - Hacia un nuevo enfoque de la enseñanza de las prácticas de laboratorio en Biología.
  - Influencia de las concepciones sobre ciencia en la elaboración de los programas para la formación de los futuros formadores de Ciencia.
  - Los conceptos de educación, enseñanza, pedagogía y didáctica en los formadores y futuros formadores en ciencia (¿cual diferencia?).
  - La evaluación un proceso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.
  - El miedo en la formación escolar.
  - La ciencia como cultura.
  - Concepciones de los profesores: un obstáculo hacia la innovación de las ciencias.
  - El papel del video en la superación del pensamiento espontaneo.
  - Apuntes iniciales para el diseño de una estrategia de enseñanza con base en la lectura de artículos originales de los científicosicos.
  - Habilidades cognitivas para la resolución de problemas y comprensión lectora de los estudiantes que ingresan a la UNIPAZ."
  - La Memoria del Agua: Bailes Cantaos Navegan por la Magdalena, libro.
- Unidades didácticas en Química, volumen 3 y Unidades didácticas en Biología y Educación Ambiental, volumen 4 su contribución a la formación de competencia de pensamiento científico, libros.
- Descripción de los métodos de evaluación utilizados por los docentes de Biología de los colegios públicos de Barrancabermeja, Santander.

## **20. LISTADO DE PROYECTOS, ASOCIADOS A LA LÍNEA QUE ESTÁN EN EJECUCIÓN POR LOS GRUPOS DE LA UNIVERSIDAD QUE TRABAJAN ALREDEDOR DE LA LÍNEA**

- La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades: su contribución a la promomocion de competencias de pensamiento científico; Libro en cooperación Internacional.

- Preguntando, preguntando se llega... el juego como actividad y su contribución en el desarrollo de pensamiento científico en las edades iniciales. (Artículo en prensa)
- De las concepciones hídrica de la plantas en agronomía hasta un modelo explicativo más coherente con la fisiología vegetal.(Artículo en prensa).
- Enseñanza de la química a partir del conocimiento domestico y su relación con el conocimiento científico atreves de las actividades en la cocina del rio, santa rosa del sur - Bolívar. (Trabajo de grado).
- La construcción del modelo teórico de la nutrición humana a partir de la comida chatarra (Trabajo de grado).
- Una propuesta de enseñanza del concepto de microbio a partir del hilo conductor histórico de las ciencias (Trabajo e grado).
- Evaluación de la metodología empleada en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en quinto de primaria, en las escuelas Manuela Beltran y Eduardo Santos de la comuna 6 de Barrancabermeja (Trabajo e grado).
- Importancia de las actividades extraclases en el proceso de evaluación de los docentes en el área de ciencias naturales, en la institución educativa, Blanca Duran de Padilla de Barrancabermeja (Trabajo e grado).
- El concepto de célula en los libros de texto y las estrategias didácticas para una enseñanza y aprendizaje significativo (Trabajo e grado).

## **21. RECURSOS TECNOLÓGICOS ESPECÍFICOS Y NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA LÍNEA**

No se requieren infraestructura tecnológica, bases de datos, software, y demás necesarios para generar conocimiento relevante alrededor de la línea, pero si se requiere una sala de profesores con sus aditamentos mínimos y recursos para viajar a eventos internacionales y nacionales

## **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

Es oportuno hacer notar que aunque la licenciatura esta en un proceso de cierre, la línea es importante porque aborda la enseñanza de las otras disciplinas y una manera de cualificar el proceso académico de la UNIPAZ, es a partir de investigar

los problemas generados en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias experimentales y las tecnociencias

## **BIBLIOGRAFÍA**

ADÚRIZ BRAVO, Agustín, Et al. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. En Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 2, Nº 3.

ALIBERAS, J., GUTIÉRREZ, R., IZQUIERDO, M. (1990): «Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias». *Investigación en la Escuela*, 9, 17-24.

ANDERSON, (1977): «The motion of schemata and the educational enterprise: general discussion of the conference». In R.C. Anderson, Shapiro, Mortagne (Eds.). *Schooling and the Acquisition of knowledge*. Hillsdale New York, Elbrain

AZCARATE, C , ESPINET, M., IZQUIERDO, M., SANMARTI, N . (1993): «La didáctica de las ciencias experimentales y la didáctica de las matemáticas, unas disciplinas emergentes ». Comunicación presentada en el Simposium: *Las Didácticas Específicas en la Formación del Profesorado*. Santiago de Compostela.

BENEDITO, V. (1987): *Introducción a la Didáctica. Fundamentación teórica y diseño curricular*. Barcelona: Barcanova.

BLACK, R, LUCAS, A. ed, (1993): *Children's Informal Ideas in Science*. London:Routledge.

BROUSSEAU, G. (1984): «Le role central du contract didactique dans l'analyse et la construction des situations d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques», *3r Ecole d'été de didactique des mathématiques*, Olivet.

CAÑAL, P. (1987): «Un enfoque curricular basado en la investigación». *Investigación en la escuela*, 1, 43-50.

CoLL, C. (1986): *Marc Curricular per a l'Ensenyament Obligatori*. Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

DRIVER, R. (1986): «Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos». *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 3-15.

ECHEVARRÍA, J. (1995): *Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Akal.

- ESTANY, A. (1993): *Introducción a la Filosofía de la Ciencias*. Crítica: Barcelona.
- FENSHAM, P. (1988): *Development and dilemmas in science education*. Salisbury: The Palmer Press.
- FURIÓ, C , GIL, D . (1989): «La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados». *Enseñanza de las ciencias*, 7 (3), 257-265.
- GIERE, R. (1988): *Explaining science. A cognitive approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- GIORDAN, A. (1983): *L'ékve oul et les connaissances scientifiques*. Berne: Peter Lang.
- GUTIÉRREZ, R. (1985): «La investigación didáctica en el área de Ciencias: ¿Nueva crisis de paradigmas?» Comunicación presentada en el 1er. *Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas*. Bellaterra.
- HABERMAS, J. (1971): «Toward a theory of communicative competence. En: Hans Peter Dreitzel (Ed) *Recent Sociology*, n.º 2» New York: Mac Millan
- HODSON, D. (1985): «Phylosophy of science, science an science education». *Studies in Science Education*, 12, 25-57.
- HoDSON, D. (1987): «Social control as a factor in science comuncal change». *International Journal Science Education*, 9 (5), 529-550.
- HOST, V. (1982): «El lugar de los aprendizajes espontáneos en la formación científica». *Infíncia y Aprendizaje*, 19-20, págs. 3-20.
- IZQUIERDO, M. (1990): «Bases epistemològiques de l'ensenyament de les ciències». *Edhucav*, 17, 69-90.
- IZQUIERDO, M. (1994a): «Cognitive Models of Science and Science Education». Sumer School: Research in Science Education. Thessaloniki.
- IZQUIERDO, M. (1994b): «Las ciencias de la naturaleza en la ESO ¿un área común odisciplinas distintas?». *Infíncia y Aprendizaje*, 65, 31-34.
- JOHNSON-LAIRD, P N . (1988): *The Computer and the Mind*. Fontane: Fontane Press.
- KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. (2000). Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas, Ed. Paidós Educador B.A. ,Barcelona, México.

JOSHUA, S., DUPIN, J. J. (1993): *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. París: PUF.

KRUGLY-SMOLSKA, E. (1995): «Cultural influences in science education». *International Journal Science Education*, 17(1), 45-58.

LÓPEZ RUPÉREZ, F. (1990): «Epistemología y Didáctica de las Ciencias. Un análisis de segundo orden». *Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 65-74.

MINSKY, M. (1988): *The society of mind*. Madrid: Picador.

NEWTON-SMITH, W. H. (1987): *La racionalidad de la ciencia*. Barcelona: Paidós.

NIINILOUTO, I. (1993): «The aim of applied research». *Erkenntnis*, 38, 1-21.

NOVAK, J. D. (1982): *Teoría y Práctica de la Educación*. Madrid: Alianza.

OGBORN, J. (1985): «Understanding student's understandings: An example from dynamics». *European Journal Science Education*, 7(2), 141-150.

Pozo, J. I. (1989): *Teorías cognitivas del Aprendizaje*. Madrid: Morara.

RIST, R. C. (1982): «On the application of ethnographic inquiry to education: procedures and *posúhWmcs*». *Journal of Research in Science Teaching*, 19(6), 439-450.

RUMELHARDT, D. E., NORMAN, D. A. (1978): «Accretion, tuning and restructuring». En: *Semantic factors in cognition*. Hillsdall N.Y.: Erlbaum.

SCHANK, R. C, ABELSON, R. R (1977): *Scripts, plans, goals and understanding. An inquiry into human knowledge structures*. New Jersey: LEA.

STEWART, J. (1985): «Cognitive Science and Science Education». *European Journal Science Education*, 7(1), 1-17.

WRIGHT, G. H . von, (1979): *Norma y acción*. Madrid: Textos.

WRIGHT, G. H. von, (1983): *Practical reason*. Oxford: Basil Blackwell.

YACER, R. E. BYBEE, B., GALLAGER, J. J., RENNER, J. W., (1982): «An Analysis of the Current Crisis in the Discipline of Science Education». *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (5), 377-395.