



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVEMBRO 2014

**CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS PEDAGOGICOS Y  
DIDACTICOS ESTABLECIDOS EN EL PROYECTO  
ACADEMICO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE  
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN  
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.**

CRISTANCHO, J.

# **CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS PEDAGOGICOS Y DIDACTICOS ESTABLECIDOS EN EL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

**CRISTANCHO CHINOME JAIME RICARDO**, Magister en Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias de la Educación, Grupo de Investigación GECOS [Jaime.cristancho@uptc.edu.co](mailto:Jaime.cristancho@uptc.edu.co)

## Resumen

Se presentan resultados del proyecto: **Caracterización de los Aspectos Pedagógicos y Didácticos Establecidos en el Proyecto Académico Educativo del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (LCNEA) de la Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia (Uptc)**. Se enfoca desde la pregunta ¿Cuál es el estado actual de la propuesta curricular del Programa de LCNEA de la Uptc y su relación con la pertinencia en la formación inicial de profesores para el contexto de incidencia en el que se desempeñaran?

Esta investigación se percibe como una herramienta esencial en el desarrollo de las realidades que se quieren ampliar, mejorar o modificar para los cambios necesarios en beneficio de la sociedad y del mismo individuo, a través de la construcción de conocimiento que se define como la esencia de la búsqueda de toda investigación que aporte a la transformación de una realidad. Narvaez, (2001), define “la investigación como un proceso intencional de construcción de nuevos conocimientos que permitan interpretar los fenómenos del medio en interacción con sujetos que también se transforman de manera amplia y completa en beneficio de la sociedad.

Se presentan los resultados de una investigación en donde se reflexiono sobre las características pedagógicas y didácticas establecidas en el Proyecto Académico Educativo (PAE) del Programa de LCNEA de la (Uptc). Este trabajo se ubicó desde el paradigma práctico o interpretativo, con un enfoque cualitativo desde un análisis documental en donde se identificaron y se definieron unidades de muestreo, registro y contexto en donde se ubicaron dentro del texto los niveles sintáctico, semántico y pragmático con la finalidad de analizar categorías buscando la comparación y contrastación de los referentes teóricos, el sentido de la categoría y así la reflexión y discusión de dicha interrelación.

En consecuencia, la responsabilidad en la formación inicial de maestros en Ciencias Naturales (CN), requiere una revisión de los currículos para interpretar su estado actual y si se han dado las posibles transformaciones que los alejen de planteamientos reportados en la literatura desde el paradigma habitual de la transmisión repetición de contenidos curriculares y su acumulación lineal Mora, (2011), hasta develar si dicha transformación permite visualizar un cambio en el tipo de ciencia que se socializa en la mayoría de las nuevas generaciones y que les permite tomar decisiones en la sociedad; pretendiendo interpretar las principales características pedagógicas y didácticas planteadas en un currículo establecido en el documento PAE de la LCNEA de la facultad de ciencias de la educación. Se realizo en un programa de formación de profesores en el campo de las CN, con tradición, ya que su origen se remonta a la primera escuela normal que luego se

especializó y brindó la posibilidad de formación profesional de maestros en Colombia. Entonces, se hace necesario valorar las características pedagógicas y didácticas planteadas en el currículo establecido del programa de LCNEA en el documento PAE, a través de un análisis documental que permite interpretar el estado actual de la propuesta curricular de dicho programa.

## **CURRÍCULO**

En este punto, es necesario entrar en el concepto de *currículum* a fin de elaborar o reelaborar discursos que proporcione una visión más clara de él. Inicialmente el término de *currículum* se utilizó a nivel de lenguaje especializado en la cultura pedagógica, refiriéndose a problemas y trabajos de los programas escolares, que se trataban como capítulos didácticos, sin la amplitud ni ordenación de significados y es en este momento donde surge la primera transformación en busca de sistematizar el tratamiento del currículum (Sacristán J, 2007).

En el campo educativo, la evolución del concepto *currículum* ha estado acompañado, principalmente, de las transformaciones sociales, científicas tecnológicas y a las reformulaciones de los objetivos de la educación, por ejemplo, una de las primeras sistematizaciones teóricas sobre la enseñanza aparecen tras una prolongada práctica dispersa hacia mediados del siglo XVII, en la Didáctica Magna, cuando Comenio; fundamentó la Pedagogía como teoría; y la educación, como hecho práctico *praxis*, el currículum, entonces es un modo de actuar responsable y reflexivo cargado de valores que pretende facilitar el proceso de autoformación del hombre. Entonces, desde esta propuesta, para Comenio el currículo se construye por la complementariedad de la teoría y práctica; más adelante Piaget, afirmaría sobre la Didáctica Magna de Comenio, que ésta contribuyó a crear una ciencia de la educación y a la vez una técnica de la enseñanza como disciplina autónoma.

Desde la perspectiva de Boobitt (1918), el “*currículo es aquella serie de cosas que los niños y los jóvenes deben hacer y experimentar a fin de desarrollar habilidades que los capaciten para decidir asuntos de la vida adulta*”; así mismo, Bloom (1956) consideraba como eje fundamental del currículo los objetivos específicos que permitían llegar a la naturaleza empírica del conocimiento escolar; entonces, desde estas visiones el currículo hace referencia a un conjunto de experiencias de aprendizajes, que si bien parten del *hacer* les permiten a los jóvenes potenciar sus capacidades y adquirir conocimientos para luego participar en la toma de decisiones.

Avanzando en el estudio del tratamiento sistemático del Currículo, Tyler en (1969) afirma que un currículo coherente en el campo educativo, considera como objetivos específicos la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en el aula de clases; en igual sentido, Gagné (1967), define el término *currículum* como una secuencia de unidades de contenido arreglada de tal forma que el aprendizaje de cada unidad puede ser realizado como un acto simple, siempre que las capacidades descritas por las unidades específicas precedentes (en la secuencia) hayan sido ya dominadas por el alumno. Tyler y Gagné nos permite inferir un currículo desde y para la didáctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se asume entonces como un área específica que establece pautas para su desarrollo.

Glatthorn (1970), amplía la visión didáctica del currículum, incluyendo el ambiente en el que se da el aprendizaje, al proponer que el *currículum* es el plan hecho para guiar el aprendizaje en las escuelas, usualmente representado en documentos de diversos niveles de generalidad, y que la actualización de esos planes, se realizaban según los observadores que recogían las experiencias de los alumnos; en su ambiente de aprendizaje, porque estas sucesos influyen en lo que se aprende.

Otra perspectiva del currículo, es aquella que orienta y fundamenta las decisiones de un país sobre qué y cómo enseñar. Así, Taba (1962), plantea que todo el currículum está compuesto de ciertos elementos, como: metas y objetivos específicos, selección y organización del contenido, patrones de aprendizaje y enseñanza y de un programa de evaluación de los resultados, en función de la formación de la juventud para ser miembros productivos de su cultura;

Stenhouse (1975), cita que el currículum es un proyecto global, integrado y flexible que muestra una alta susceptibilidad, para ser traducido en la práctica concreta instruccional. En ese sentido deberá portar bases y principios generales para todos los procesos considerados (planificación, evaluación y justificación del proyecto educativo), los cuales podrán ser retomados por las instituciones y los docentes como un marco orientador para la práctica escolar, como un proceso de solución de problemas; al final un currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a una discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica; es decir, un currículo debe estar basado en la praxis. (Stenhouse L., 1987)

Glazman (1978), se refiere al currículum como plan de estudios; es la síntesis instrumental mediante la cual se seleccionan, organizan y ordenan, para fines de enseñanza, todos los aspectos de una profesión que se consideran social y culturalmente valiosos y profesionalmente eficientes, además como un proceso dinámico de adaptación al cambio social, en general, y al sistema educativo en particular.

Amaz, (1981) señala que el currículum es concebido de diversas maneras, pero las dos vertientes que aún tienen vigencia se plasman partiendo del aspecto pedagógico en lo tradicional y lo actual, con diversas definiciones entre las que destaca como tradicional la siguiente: el currículo es un conjunto de experiencias que compone el contenido educativo; en el término más amplio de la organización didáctica de la materia, ya que abarca los objetivos, los contenidos, los medios de enseñanza y la evaluación, así como las circunstancias en las cuales se desarrollan estos aspectos; además, lo toma como una construcción conceptual destinada a conducir acciones, pero no las acciones mismas, si bien, de ellas se desprenden evidencias que hacen posible introducir ajustes o modificaciones al plan. Se componen de cuatro elementos: Objetivos curriculares, plan de estudios, cartas descriptivas y sistema de evaluación.

Alba (1991), afirma sobre el currículum que es una síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias) que conforman una propuesta política educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios; es una propuesta que está conformada por aspectos estructurales formales y procesales prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir de los currículum.

El currículum, para Contreras (1994), es una empresa humana, y como tal, está condicionada, en parte, por las circunstancias culturales e históricas en las que se basa. Por ende, la definición de currículum puede ser distinta en diferentes épocas y para distintas personas; además, distingue dos tipos de propuestas curriculares: la primera de ellas es la que entiende al currículum como un "instrumento", cuyo objetivo primordial es detallar al docente los contenidos y procedimientos que debe seguir en la práctica; la segunda propuesta de la que nos habla Contreras es aquella que considera al currículum como un "espacio de experimentación", en el que, la realidad obliga al profesor a experimentar con actuaciones innovadoras e individualizadas a las demandas de una situación concreta.

En el panorama de la discusión teórica curricular más actual, en lo que implican los procesos de diseño y desarrollo curricular, al inicio de la década de los 80 comienzan a aparecer los primeros trabajos teóricos que orientan hacia un paradigma o una racionalidad

curricular diferente. Tanto Stenhouse L. (1984), y Elliott, (1980) en Inglaterra, como Apple, (1983), Giroux H. , (1981) y Kemmis, (1988), en EE.UU.; Sacristán y Perez, (1985), Martínez Bonafé, (1993) y otros, en España; Freire P., (1973), Gadotti M., (1983) y otros en América Latina, proponen una nueva forma de concebir la construcción curricular y van conformando una nueva racionalidad para el diseño y el desarrollo curricular, que orienta y organiza los diversos procesos de reforma educativa que se inician en Europa (Inglaterra y España, principalmente) y en América Latina, casi una década más tarde (Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, República Dominicana y Brasil).

Esta nueva perspectiva configura una concepción sociocultural para la construcción y actualización del currículo, donde se les asigna el rol protagónico a la escuela y a los profesores.

“El currículum es conceptualizado como una construcción social de dos actores Educativos: directivos, profesores, alumnos, padres y otros agentes de la comunidad en un proceso de interacción y negociación al interior de un proyecto consensuado por la comunidad escolar, como expresión de la identidad institucional del Centro Educativo” (Pascual, 1998)

De este nuevo enfoque surge la concepción de un currículo idiosincrático, histórico, contextualizado e integrado, donde más que un modelo replicable, se valora su carácter de proyecto a construir, siempre abierto al examen crítico de los actores que están en la práctica pedagógica, constituyéndose su elaboración y desarrollo en el principal ejercicio de la profesionalización del docente Stenhouse L., (1984), Elliot, (1981), Grundy S., (1991) Martínez Bonafé, (1993). En este sentido, sirve más como orientación y guía para el mejoramiento de la práctica pedagógica en la escuela y del docente en el aula, que como diseño que profundice en la “arquitectura técnica” del mejor currículo posible (Magendzo, 1998)

Por otro lado, en América Latina, se viene desarrollando una propuesta educativa institucional (Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, República Dominicana y Brasil). Vinculada a los procesos de educación y organización popular, en la perspectiva de constituirse en un movimiento social más democratizador de las relaciones sociales, económicas y culturales de nuestras respectivas sociedades nacionales, surge en Brasil una teoría y una acción pedagógica caracterizada como una “Educación como práctica de la libertad”. Inicialmente fue concebida por Paulo Freire y sus colaboradores en las acciones de alfabetización de adultos, que en el transcurso de los años y de los procesos contradictorios de cambio y conservadurismo va transformándose en una Pedagogía Crítica (Gadotti M., (1983), Gadotti, M., (1989), Giroux H., (1983) y Mejía, 1994).

El conjunto de estos aportes podría caracterizarse en cuatro afirmaciones comunes o reiteradas por estos autores: 1) La práctica docente crítica implica vincular dialécticamente el saber-hacer pedagógico cotidiano, rutinario, organizado y la interacción con los alumnos, con la reflexión teórica iluminadora que permite corregir, mejorar y/o innovar la próxima práctica del docente. 2) La práctica educativa del docente crítico debe propiciar las condiciones en que los estudiantes, en sus relaciones interpersonales y de ellos con el docente, ensayen experiencias pedagógicas profundas para asumirse como ser social, histórico y cultural. Un ser creador de cultura, transformador de sí mismo y de su medio, autónomo en sus decisiones y proyecciones. 3) El docente crítico sabe que en la organización de la cultura escolar “enseñar no es solo transferir conocimientos, sino que sobre todo es crear la posibilidades para que en interacción con sus alumnos, sean productores o constructores de conocimientos” Mejía, (1994). 4) Es parte de la naturaleza del docente crítico, investigar la realidad e incentivar en el alumno su curiosidad indagativa, de tal modo de ir interaccionalmente (dialogalmente que dialógicamente se construyendo la capacidad transformativa de ambos. En este sentido, la práctica docente crítica es

esencialmente una práctica educativa indagativa, cuestionadora y problematizante de los saberes establecidos y de la realidad que los contextualiza. (Contreras R. P., 1998).

Es en este sentido que se puede hablar de un currículo crítico, es decir, de una propuesta de selección y organización de la cultura que posibilita articular el saber sistemático con el saber del educando; saber construido entre docentes y estudiantes. En la relación más actual se habla de una pedagogía de la autonomía Freire, (1997), entendiendo por ésta la “organización de la práctica docente como una acción de reflexión en favor de la autonomía del ser individual y social de los educandos” (Freire, 1997, p. 14).

Pues bien, el conjunto de estos antecedentes y discusiones teóricas sobre el currículo enmarca la posibilidad de hablar con cierta legitimidad de una Teoría Crítica del Currículo. Tal posibilidad aparece íntimamente ligada al espacio innovador que construye el docente-investigador cuando participa en la elaboración del Proyecto Curricular. (Contreras R. P., 1998)

Por consiguiente el curriculum puede analizarse desde cinco ámbitos formalmente diferenciados: el primero desde su función social, en tanto que es el enlace entre la sociedad y la escuela. Segundo; Proyecto o plan educativo, pretendido o real, compuesto de diferentes aspectos, experiencias, contenidos, etc.; el Tercero ámbito; se habla de curriculum como la expresión formal y material de ese proyecto, que debe presentar bajo un formato sus contenidos, orientaciones, secuencias para abordarlo, etc.; el cuarto; se refiere al curriculum entendido como un campo práctico. Comprender el currículo, así, supone la posibilidad de: analizar los procesos instructivos y la realidad de la practica desde una perspectiva que dota de contenidos, se estudia como territorio de intersección de prácticas diversas de los procesos de tipo pedagógico, comunicativas, educativas y del discurso sobre la interacción entre la teoría y la practica en educación; y el quinto ámbito sobre el currículo; se refiere a ejercen un tipo de actividad discursiva académica e investigadora sobre todos estos temas. (Sacristán J. G., 1996)

Así se devela, que el concepto “Curriculum” es esencial para comprender la práctica educativa institucionalizada y las funciones sociales de la escuela. No podemos olvidar que el curriculum supone la concreción de los fines sociales y culturales, de socialización que se le asignan a la educación escolarizada o de ayuda al desarrollo, de estímulo y escenario del mismo, el reflejo de un modelo educativo determinado, por lo que necesariamente tiene que ser un tema controvertido e ideologizado, de difícil plasmación en un modelo o proposición sencilla. Pretender reducir los problemas claves de que se ocupa la teoría y practicas relacionadas con el curriculum a problemas de índole técnica que es preciso resolver es, cuando menos, una ignorancia culpable.

El curriculum tiene que ver con la instrumentación concreta que hace de la escuela un determinado sistema social, puesto que es a través de él como le dota de contenido, misión que se expresa por medio de usos casi universales en todos los sistemas educativos, aunque por condicionamientos históricos y por la peculiaridad de cada contexto se exprese en ritos, mecanismos etc. que adquieren cierta especificidad en cada sistema educativo. Es difícil ordenar en un esquema y en único discurso coherente de todas las funciones y formas que parcialmente adopta el curriculum según las tradiciones de cada sistema educativo, de cada nivel o modalidad escolar, de cada orientación filosófica, social y pedagógica, pues son múltiples y contradictorias las tradiciones que se han sucedido y se entremezclan en los fenómenos educativos. No debemos olvidar que el curriculum no es una realidad abstracta al margen del sistema educativo en el que desarrolla y para el que se diseña. (Sacristán J. G., 1996).

## **ESTUDIO EVOLUTIVO DEL CURRÍCULO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

Para entender un poco más sobre el surgimiento, la razón y la fundamentación del Currículo de las CN queremos empezar con una pregunta ¿Cuáles son los aportes más relevantes que se han escrito durante las últimas décadas sobre este tema?. Entre otras. Inquietudes que nos van ayudar a explicar el trasfondo del curriculum en las CN emergente como una estructura dependiente de la pedagogía.

Al parecer hace más de 40 años, debido al especial interés que por esa época recibió la enseñanza de las Ciencias, fundamentalmente en Europa y Estados Unidos; las primeras reformas en los currículos, en la década del Setenta, apuntaban a superar los enfoques tradicionales de “enseñanza por trasmisión de conocimientos”, donde la experimentación estaba prácticamente ausente de las aulas y los contenidos científicos eran organizados de acuerdo a la lógica interna de la disciplina. Dentro de este enfoque, el papel del docente era fundamental: la única actividad esperada de los alumnos era la asimilación de los contenidos impartidos por el maestro. Esto con un fin, la creación de científicos gracias a los nuevos métodos didácticos que ponían el énfasis en “la Ciencia como interrogación” o “el aprender haciendo” (Matthews, 1991). El enfoque didáctico estaba basado en la metodología científica, fueron desarrolladas taxonomías de objetivos científicos que aspiraban a conseguir determinadas competencias en cuanto a procedimientos y actitudes (Porlán R., 1993)

Durante los años Setenta, se difundieron los proyectos de enseñanza de las Ciencias basados en la enseñanza por descubrimiento autónomo y la metodología de los procesos, así como también los proyectos de Ciencias integradas, orientaciones que hoy la investigación didáctica ha hecho evolucionar hacia formas más dirigidas y con un grado de integración conceptual menor. Igualmente estas tendencias suelen observarse aún en muchos diseños curriculares referidos a la enseñanza básica.

En el enfoque por descubrimiento, debe admitirse que el joven indague por sí mismo los diversos conocimientos científicos, reclamando a una causa de maduración espontánea. Resumiendo esta concepción se cita muchas veces una apreciación de Piaget en la cual plantea que cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir por sí solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente. Sin embargo, este es un enfoque que no se tiene en cuenta la función que juegan los paradigmas teóricos en el transcurso de indagación científica, desconociendo el hecho de que cada disciplina se especifica por una cierta organización conceptual, como resultado, se ha reportado que motivar con palabras como observar, experimentar e investigar en el modelo de aprendizaje por descubrimiento con lleva a pensar en la ciencia desde el empirismo y la inducción, dando una imagen distorsionada e inadecuada de la metodología científica, del investigador y de la ciencia, que se resalta por evadir algunas responsabilidades científicas, como el soporte teórico para plantear hipótesis y el diseño de experimentación como objetivo del trabajo científico y de aprendizaje, (al carecer de experimentación no se permitía el desarrollo de habilidades de carácter científico en los estudiantes) convirtiéndose en anecdótica y memorística, en donde se pierde la historia y la evolución de la ciencia (Hodson, 1985 en Gallego T. A., 2007).

El aprendizaje por descubrimiento puso de manifiesto el desconocimiento de los profesores sobre qué es y cómo se construye la ciencia para visualizar desde este aspecto disciplinar su didáctica en función de quiénes aprenden ciencias. Producto de los resultados del modelo por descubrimiento, se otorgó el paso nuevamente al modelo de enseñanza – aprendizaje por transmisión –recepción de conocimientos ya elaborados y consensados científicamente (Gallego T. A., 2007) en busca de aprendizajes significativos.

A fines de los años Setenta y comienzo de los Ochenta, la Didáctica de las Ciencias acogió nuevas proyecciones procedentes del campo de la epistemología y de la psicología del

aprendizaje. Los aportes de (Kuhn, 1960, Toulmin, (1972), Lakatos, (1983) y Feyerabend, 1981), entre otros, fueron determinantes para poner en crisis muchos de los supuestos teóricos sobre los cuales fueron elaboradas las reformas curriculares de los años Sesenta y Setenta. Además, desde la psicología del aprendizaje inició a tomar trascendencia el estudio de cómo los educandos entienden los procesos y la influencia que esto tiene al acceso de los nuevos conceptos.

Así, aparecen propuestas bajo el paradigma de la ideología piagetiana: de que el pensamiento formal es condición no sólo necesaria sino suficiente para acceder al conocimiento científico. Piaget, (1970), Ausubel, (1978) y Novak, (1988), fueron fuente teórica para impulsar investigaciones de “cómo aprende la gente” convirtiendo el aprendizaje en un proceso; éste supuesto, muy cognitivo tal vez, ha llevado a tomar la decisión de abordar la enseñanza como una propuesta de ambientes que favorezcan los aprendizajes de los educandos, en coherencia con los fines de la escuela (Pedraza, 2009).

La importancia y los efectos de la psicología del aprendizaje y de la epistemología sobre la enseñanza de las Ciencias impulsan, a partir de la década de los Ochenta, una determinante tendencia a investigar sobre las nociones que los alumnos tienen acerca de los fenómenos naturales antes de adoptar una enseñanza científica. Preconceptos, ideas previas, marcos conceptuales y concepciones son algunas de las denominaciones que fueron surgiendo. Si bien todos los distintivos están referidos al mismo fenómeno, cada una yace sobre una concepción filosófica y psicológica diferente (Gunstone, 1989, Carretero, (1996), Pozo, (2001), Fiore, 2007)

La verificación de que el aprendizaje de los alumnos está afectado por la exploración de los conceptos de la experiencia y de la información, y que la misma depende de los juicios que ellos tienen en un determinado ambiente del conocimiento, ha originado enfoques de la enseñanza de las Ciencias basados en la construcción de los conceptos científicos, a partir de la concepción que ya traen consigo, y en las transformaciones de cambio conceptual, procedimental y actitudinal.

Enfocados en estas propuestas de corte constructivista, durante los Ochenta y Noventa apareció una serie de proyectos y programas de educación científica, en donde se contemplan aspectos que tienen paralelismo con la metodología de investigación científica.

Planteamientos a partir de la construcción de conocimientos inspirados en la investigación (Carrascosa,1985, Dusch y Gitoner,1991; Hodson, 1992; National Research Council, 1996, Martínez et al. 2008 como se cita en Pedraza O. Y., 2009) , en la misma perspectiva, en los Estados Unidos la Indagación como didáctica para el aprendizaje de las ciencias, que constituyó la base del diseño de los Estándares de dicha Nación: "Inquiry and the National Science Education Standards, A guide for teaching and learning" (National Research Council, 2003 Pedraza O. Y., 2009) la propuesta de inmersión en una cultura científica de la UNESCO, (2005) y el proyecto 2061, adelantado por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, por sus siglas en inglés), que concibe la educación científica como la unión de la ciencia, las matemáticas y la tecnología como elementos fundamentales del quehacer científico (Pedraza O. Y., 2009).

En España, se introduce para la orientación del currículo en la enseñanza de las ciencias, la solución de problemas de carácter obligatorio, implicando el diseño de situaciones que necesitan ser resueltas y que no disponen de un vía rápida de solución, en la cual requiere una reflexión más o nueva de lo ya aprendido, que implicará un modo estratégico para abordarlo y llegar a su solución (Pozo J. P., 1994), que sea coherente con la actividad científica (Furio, 1994). En Colombia, el programa ONDAS de Colciencias y otros que ofrece esta institución, apoyan investigaciones en ciencia y tecnología de niños y jóvenes o el programa Pequeños Científicos que ha desarrollado la estrategia de indagación guiada en el



aula, y que tiene su origen en el programa franco-americano conocido como *La main à la pâte* y *Insights* (Worth, 1999, Hernández et al, 2004 en Pedraza O. Y., 2009).

La aplicación de estrategias constructivistas paralelas a la inclusión de competencias científicas, devela nuevamente la forma como conciben los docentes la ciencia y sus métodos, para luego ser enseñados; entonces, se abre campo a la discusión de la introducción de la "Historia de la ciencia" en estrategias que faciliten el acceso a una cultura científica, para así, relacionar los conceptos científicos, como: la naturaleza del conocimiento, los procedimientos e instrumentos y los aspectos contextuales, sociales y culturales en que se ha desarrollado la ciencia (Izquierdo y Adúriz-Bravo, 2003, Camacho y Quintanilla, en prensa, como se cita en Pedraza, 2009).

Se entiende la historia de la ciencia como un proceso cultural, donde los nuevos conocimientos implican reelaboraciones de los saberes previos (Piaget, 1970; Ausubel; 1978, Ordóñez, 2006 en Pedraza 2011); además, contribuye a una formación de una imagen crítica de la ciencia, concordante con las necesidades de una enseñanza que responda a la consolidación de una cultura científica de base en nuestro medio y a la valoración de la actividad científica en nuestros contextos particulares (Kragh citado en Barona, 1994); Fernández (2000); Izquierdo (2000); Mathews, (1989,1994); Adúriz-Bravo (2001); Solbes y Traver (2001) ; Orozco (2005); Camacho, J. et al. (En prensa), en Pedraza, 2009).

De esta manera en España y América latina, se continúa actualmente con la reflexión, iniciada por Daniel Gil, (1994) en su artículo, "que hemos de saber y saber hacer los docentes de Ciencias naturales", haciendo énfasis en el hecho que los profesores han de conocer bien la materia a enseñar, para ello fortalecer la revisión en los aspectos históricos – epistemológicos y sociales de los contenidos a seleccionar para ser enseñados. Desde Francia, es conocido el modelo de transposición didáctica de Chevallard (1991); aplicado inicialmente en el área de matemáticas, que nos lleva a analizar que el conocimiento científico no puede ser enseñado de forma directa, por lo tanto se requiere de una transposición didáctica bajo la responsabilidad del docente para contrastar el saber cotidiano del estudiante al conocimiento científico; se requiere saber entonces que "hay que enseñar" y para ello el docente reflexiona los contenidos en los diferentes niveles, la evolución histórica de estos, para así realizar articulaciones entre el pasado y el presente y poseer habilidad de utilizar los contenidos en actividades didácticas, queda claro así, que el conocimiento hay que transformarlo para enseñarlo (Mora P. &, 2008).

En el sistema anglosajón, dichos estudios, se nombran como: el conocimiento pedagógico del contenido "Pedagogical content knowledge" PCK una propuesta de transformación pedagógica planteado por Lee Schulman y otros, donde se resalta la importancia de la didácticas específicas como conocimiento base para la formación del maestro, dentro de sus limitaciones se ha tomado como una metodología didáctica para formar profesionales en un saber experto (Mora & Parga, 2008).

Avanzando 1998, en la Universidad de Sevilla, el grupo de investigación liderado por Rafael Porlán, propone el Modelo de investigación en la escuela, con base a la integración didáctica, caracterizada por el reconocimiento del saber escolar, articulado al conocimiento cotidiano y científico, a diferencia de los anteriores (transformación y Transposición), en éste modelo no se pretende sustituir el conocimiento cotidiano por el científico, sino que implica la complejidad del pensamiento de estudiante y docentes para alcanzar metas deseables en un contexto de enseñanza – aprendizaje en a través de un diseño, que se podría llamar actualmente ambiente para el aprendizaje (Porlán R. 1998)

En Latinoamérica este modelo se ha retomado como "el conocimiento didáctico del contenido" (CDC), partiendo de estudios de concepciones didácticas de los profesores y su implicación en el aula, las investigaciones han tenido como base los avances e hipótesis

plateadas por el grupo de investigación de Porlan y colaboradores (1998) y de Hashweh (1996), en Brasil por ejemplo, al realizar un estudio sobre como se asume un cambio didáctico, partiendo de concepciones de los profesores, João Batista Siqueira Harres y Verno Krüger llegaron a la conclusión de que el nivel de complejidad de la estrategia para el cambio conceptual aumenta a medida que la concepción del aprendizaje de los profesores se aproxima a una perspectiva constructivista.

De la misma manera, se adelantan trabajos iberoamericanos sobre la concepciones y actitudes de los docentes sobre la ciencia y la tecnología, en la UPTC, el grupo GECOS hace parte de estos proyectos, cuyos resultados permitirán a los estudiosos del CDC reevaluar el saber científico para ser enseñado; además, en nuestro país Moreno y Parga (2008), han estudiado el CDC, dentro de sus grupos y línea de investigación de las Universidades Pedagógica y Distrital haciendo propuestas de integración didáctica como la combinación de conocimientos: disciplinares, histórico - epistemológicos, psicopedagógicos y contextuales que han denominado “ Integración de Tramas de Contenido Histórico-epistemológicas con tramas de contexto - aprendizaje” (Mora & Parga, 2008).

Dentro del movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad, se han realizado numerosas representaciones desde la visión positivista de la ciencia, pasando a la reflexión de las ciencias en la producción tecnológica y la dinámica social, con participación ciudadana a través de la interdisciplinariedad con una visión sistémica, histórica y contextualizada de la ciencia y la tecnología; pero al mismo tiempo, esta complejidad en el modelo CTS, de objetivos y contenidos presenta ambigüedad, para su comprensión y aplicación en su enseñanza, las especificación de acciones concretas de la ciudadanía y un riesgo al hacer una reflexión, sobre los factores sociales de la ciencia, poco profunda en cuanto a su crítica y al conocimiento propiamente científico (Chávez Tortolero, 2003).

Por último, pasemos a analizar la enseñanza de las ciencias, de la situación pedagógica planeada por (Legendre 1993, en Chávez Tortolero, 2003) a partir del sistema de interrelaciones entre los componentes: sujeto (estudiante o grupos de estudiantes en situación de aprendizaje), agente (docente o grupo de docentes diseñadores de las situaciones de aprendizaje) objeto (contenidos y objetivos de enseñanza aprendizaje) el medio (espacio en el cual se desarrolla la situación pedagógica); así se pretende determinar las relaciones: aprendizaje (sujeto-objeto) enseñanza (agente- sujeto) y didáctica (agente –objeto) , de estas relaciones y del valor que tomen cada una de ellas en determinado modelo surgen diferentes Corrientes de educación en ciencias.

Chávez Tortolero, (2003), ha documentado, categorizado y resume en gran parte, a partir de otros autores, las corrientes de educación en ciencias expuestas ya en este artículo, cuyas características de sus componentes se sintetizan la Tabla 1.

Tabla N° 1. Síntesis de las corrientes pedagógicas en educación en ciencias y en tecnología

Categorías de corriente	Apuestas; Características pedagógicas y didácticas
<p><b>La enseñanza tradicional de las ciencias</b></p>	<p>Se caracteriza por la transmisión de conocimiento, de corte enciclopédico e idea mecanicista de la educación, al servicio del desarrollo industrial, económico y de consumo; los objetivos de la enseñanza- aprendizaje en función de los conceptos y teorías y el agente (docente) organiza las situaciones pedagógicas para la transmisión de un conocimiento científico.</p>
<p><b>La didáctica de las ciencia después del Sputkin (1957), primera gran crisis de confianza en el sistema educativo (Bloom, 1956)americano</b></p>	<p>Se da un valor a la cognición, por lo tanto al área de la psicología, para la formación de ciudadanos capaces de comprender los principios de las ciencias; los procesos de enseñanza – aprendizaje se basan en actividades planeadas de forma científica (tecnocientífica), a través de asimilación de contenidos, la trasposición didáctica (Chevallard, 1991) inicia la incursión del constructivismo como una relación y reconstrucción que el sujeto hace del objeto de conocimiento; se da un gran valor a la evolución epistemológica de los contenidos y de los saberes de los estudiantes para su transformación en concepciones científicas; se desarrollan estrategias como situaciones de aprendizaje que favorezcan el cambio conceptual, la construcción de las representaciones que hacen los sujetos y el trabajo experimental.</p>
<p><b>La alfabetización en ciencias y en tecnología corriente CTS</b></p>	<p>Se valora en función de los procesos interdisciplinarios, que aporten a todos los ciudadanos a formarse en una cultura científica, estableciendo relaciones entre la ciencia, la tecnología y contexto social; los objetos de estudio deben ser flexibles para ser abordados desde puntos globales de la</p>

	cultura científica, para ello el agente planea de acuerdo a la historia, la epistemología el conocimiento con un alto valor a la ética, la estética y la comunicación de la ciencia
<b>La educación en ciencias y en tecnología como y para la acción social</b>	Consiste en preparar a los ciudadanos, tomando la educación como pretexto, para ser críticos y partícipes en la transformación y evolución de la sociedad; se caracteriza por una posición reflexiva de los sujetos y los agentes; para ello sus estrategias planteadas son la resolución de problemas, el planteamiento de proyectos pedagógicos e integración de las ciencias, entre otros.

Fuente: (Astolfi y Develay, 1998; Cañal, 1990; Charpak, 1996; Fourez, 1994; Gil y Guzman, 1993; Giordan, 1999; Lecourt, 1999; Roth y Désautels, 2002; Touin, 1997; Tobin, 1993 en Chávez Tortolero, 2003)

En consecuencia, considerando la educación en CN como un proceso social, donde se han evidenciado transformaciones, pero aún quedan grandes retos por afrontar a partir de propuestas curriculares, que permitan abordar su estudio de manera crítica, participativa, ambientalista, en coherencia con la proyección evolutiva del ser humano, como producto de la reflexión, el diálogo, donde se acepta la incertidumbre y otras propuestas alternativas sobre la visión de los fenómenos y la evolución de los conocimientos, que potencialicen las habilidades cognitivo- lingüísticas, procedimentales y actitudinales de los sujetos, facilitando la interacción, la proposición y la participación de las comunidades en la toma de decisiones. Esta investigación identificó los procesos de currículo junto y sus respectivos campos de acción para la formación inicial de profesores de la LCNEA, por tal motivo, se realizó la interpretación de los procesos del lineamiento estratégico (currículo) en la formación pedagógica y didáctica planteados en el PAE. Este trabajo se ubicó desde el paradigma práctico o interpretativo, con un enfoque cualitativo desde un análisis documental en donde se identificaron y se definieron unidades de muestreo, registro y contexto en donde se ubicaron dentro del texto los niveles sintáctico, semántico y pragmático con la finalidad de analizar esta categoría buscando la comparación y contrastación de los referentes teóricos, el sentido de la categoría y así la reflexión y discusión de dicha interrelación.

Según el **análisis sintáctico**, en el documento PAE del programa de LCNEA, el término **currículo** nominalmente se encuentra en el texto 38 veces, en la misión, propósito del programa, fundamentos sociales, fundamentos didácticos, modelo pedagógico, la interdiscipliniedad y el currículo en la LCNEA, la flexibilidad y el currículo en la LCNEA, estructura y organización de los contenidos curriculares, área interdisciplinar, proyectos transversales, macrodiseño curricular, bienestar y política social, líneas de investigación, política y seguimiento a egresados.

También en algunos apartes del PAE “Currículo” hace referencia a la delegación o funciones de un estamento organizativo dentro del Programa el “Comité de Currículo”, es el caso del contexto de egresados y delegaciones de profesores y estudiantes y en el apartado de bienestar el término currículo se nombra para estimular aquellos estudiantes que participen en activamente en el construcción, retroalimentación y procesos de mejoramiento del Programa.

## Análisis semántico Currículo

Unidad de Registro : Currículo	
Unidad de contexto	Análisis nivel semántico
<p><b>MISION</b>                      “El programa se ofrece como un espacio de formación,... como alternativa a la resolución de problemáticas diversas y la transformación de realidades educativas, sociales, culturales y naturales del contexto, a través del desarrollo de un <b>currículo</b> socialmente pertinente, abierto, flexible e interdisciplinario, promoviendo el desarrollo e implementación de avances teórico-prácticos, .... una actitud cooperativa, crítica y reflexiva”                      En los propósitos del programa se afirma                      “Consolidar espacios de formación a ciudadanos interesados en el conocimiento de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, como alternativa a la resolución de problemáticas diversas y la transformación de realidades educativas, sociales, culturales y naturales del contexto, a través del desarrollo de un <b>currículo</b> pertinente, abierto, flexible e interdisciplinario.  <b>PROPOSITO DEL PROGRAMA</b>                      Consolidar espacios de formación a ciudadanos interesados en el conocimiento de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, como alternativa a la resolución de problemáticas diversas y la transformación de realidades educativas, sociales, culturales y naturales del contexto, a través del desarrollo de un <b>currículo</b> pertinente, abierto, flexible e interdisciplinario.</p>	<p><b>Formación</b>                      Según los ejemplos tomados el “currículo” tiene como función formación de ciudadanos y para lograrlo procedimentalmente se expone que se realizará a través de criterios Flexible, abierto, pertinente e interdisciplinario                      El desarrollo del currículo se hará a través del estudio de las Ciencias de la Naturaleza y la praxis que se genere, además se insinúa ser pertinente a las necesidades del contexto realidades educativas, Se torna así como el principal medio del los propósitos del Programa</p>
<p><b>MACRODISEÑO CURRICULAR</b>                      La Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Educación – Ley 115 de 1994, y sus decretos reglamentarios, concibe el Currículo como: el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local.  <b>FUNDAMNETOS SOCIALES</b>                      Considerando que la sociedad, la cultura y el sistema de valores tienen un efecto marcado en el <b>currículo</b>, su impacto se desarrolla en dos niveles: el nivel más remoto, pero significativo de la influencia de la sociedad en general, y el inmediato y más práctico, el contacto de la comunidad con las escuelas.                      Doll (1974) considera que la sociedad y la cultura afectan el desarrollo del <b>currículo</b> en tres formas: 1) inhibiendo el cambio a través del poder de la tradición, 2) acelerando el cambio que surge de los cambios sociales y culturales, y 3) aplicando presiones que se originan en los segmentos principales de la sociedad y la cultura.                      Partiendo de lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional en los lineamientos <b>curriculares</b>, el Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se formará para reconocer los factores que pueden afectar los procesos educativos partiendo del reconocimiento de:                      - Los cambios Nacionales en función de un proyecto de país determinado por la Constitución Política.                      De esta forma, se busca garantizar que el futuro docente se preocupe por reconocer y comprender las realidades y necesidades de su entorno, con el fin de incorporar elementos adecuados y contextualizados al quehacer docente y al <b>currículo</b>.</p>	<p><b>Currículo establecido</b>                      En el macrodiseño del PAE se expresa la forma como se concibe-“currículo” se resaltan los procesos, las dimensiones del ser humano en la formación de ciudadanos con identidad cultural.                      Desde los fundamentos sociales, el currículo, es afectado e impacta la sociedad y la cultura ya que puede lograr transformaciones desde su contexto cercano, escuela y comunidad hasta la sociedad y la cultura.                      Se puede interpretar que El currículo del Programa se encuentra establecido ya que parte de la propuesta que realiza el MEN, haciendo parte de su referente conceptual, tomando los lineamientos para la formación del futuro LCNEA.</p>
<p><b>FUNDAMENTO DIDACTICO</b>                      Finalmente y entendiendo la Didáctica, como una ciencia práctica que contribuye a reconocer, analizar y transformar la realidad en la escuela y considerando lo expuesto por Zabalza (1990), se analizarán a la luz de las tendencias contemporáneas, las situaciones problemáticas que pueden presentarse en cualquier ambiente de enseñanza - aprendizaje y que pueden resumirse en:                      1. la enseñanza, como concepto clave,                      2. la planificación y el desarrollo <b>curricular</b>.</p>	<p><b>PROCESO</b>                      El currículo hace parte de la didáctica cuando se menciona como estructura para la creación de ambiente de enseñanza y aprendizaje.</p>
<p><b>MODELO PEDAGOGICO</b>                      En el modelo integrador, los elementos del <b>currículo</b>, se visualizan en sus mutuas relaciones, que se conciben como un proceso permanente de interacción. Así por ejemplo, los objetivos condicionan el contenido y las estrategias metodológicas a la vez que éstas condicionan los recursos y el ambiente, los cuales deben proveer el material necesario para alcanzar los objetivos, etc. (Bolaños, et. al. 2008), por lo que éste se encuentra en permanente construcción.</p>	<p><b>Proceso</b>                      El “currículo” como componente del modelo pedagógico integrador como producto que evidencia relaciones de los sujetos y los procesos para alcanzar los objetivos del programa</p>
<p><b>LA FLEXIBILIDAD Y EL CURRÍCULO EN LA LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>                      La flexibilidad <b>curricular</b>, vista en primera instancia, como la posibilidad de que los estudiantes puedan desarrollar su proceso de formación en espacios diversos, requiere la movilidad de éstos, entre programas de la institución o entre programas similares de otras instituciones de educación superior del orden nacional e internacional. Este tipo de movilidad, se aborda desde el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, posibilitando al estudiante el aprendizaje de los saberes, competencias y prácticas tanto disciplinares como pedagógicas con otros Programas Académicos de la Facultad de Ciencias de la Educación, Facultad de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, ...En segunda instancia, entendiendo la flexibilidad, como la posibilidad de generar espacios de aprendizaje diversos, que permitan al docente y al estudiante, adaptar los contenidos programáticos en función de contextos diferentes, problemáticas del entorno, necesidades educativas, recursos educativos, incorporación y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (ambientes de aprendizaje), el modelo <b>curricular</b> del programa, se evalúa continuamente y permite a los docentes ajustar la planeación de los contenidos y actividades que se desarrollan desde cada asignatura considerando las apreciaciones de los estudiantes, así como participar en espacios como los grupos y semilleros de investigación, programas de educación continuada (cursos, talleres, diplomados) y eventos de carácter científico (Simposios, Congresos,</p>	<p><b>Aparece el termino “flexibilidad curricular”</b> como un proceso de formación en espacios diversos (Movilidad), facilitando al estudiante practicas disciplinares como pedagógicas, aprendizaje de saberes y competencias con programas académicos nacionales o internacionales. Se presta a confusión los términos flexibilidad y movilidad                      El seguimiento al modelo curricular es un procedimiento que permite mejorar las planeaciones y desarrollos de las asignaturas, donde se espera tener en cuenta las “apreciaciones” de los</p>

## Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación

<p>Seminarios, foros, exposiciones, etc.) organizados por el programa desde el comité de <b>currículo</b>, claustro de profesores y grupos de investigación.</p>	<p>estudiantes y espacios de investigación que aporten a su formación;</p>
<p><b>ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES</b>                  La formación de licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Uptc, actualmente se realiza desde tres ámbitos determinados en primer lugar por las políticas nacionales e institucionales, en segundo lugar por el ejercicio que la Facultad de Ciencias de la Educación ha adelantado al conformar un Comité Académico del Área Interdisciplinar, cuyo trabajo se ha centrado en fortalecer el proceso de formación pedagógica y didáctica de sus egresados; y en tercer lugar por las necesidades disciplinares de formación que cada comité de <b>currículo</b> ha detectado en el programa. De ésta forma, la propuesta <b>curricular</b> del programa en coherencia con las normas institucionales y políticas del Ministerio de Educación Nacional forma a sus egresados desde tres componentes: el componente general (10% del número de créditos), el componente interdisciplinar (25%) y el componente disciplinar y de profundización (65%)</p>	<p><b>ESTRUCTURA</b>                  En esta parte del texto se evidencia tres ámbitos que determinan la formación de L.C.N.E.A. El "currículo" se estructura desde lo institucional (políticas, lineamientos, criterios), lo pertinente para la formación de licenciados establecido por la Facultad de Educación y las necesidades disciplinares del Programa analizadas desde el Comité curricular.</p>
<p><b>AREA INTERDISCIPLINAR</b>                  En el Área Interdisciplinar el futuro Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se forma en el campo pedagógico y didáctico, desde el primer semestre. Esta área está constituida por los Proyectos Pedagógicos Investigativos I, II, III y IV (4 créditos cada uno), que tienen como propósito proporcionar a los futuros docentes el saber pedagógico y didáctico que fundamentará su ejercicio docente, visto éste como el saber que les permitirá a corto, mediano y largo plazo, pensar y justificar su práctica y no dedicarse a la búsqueda de una fórmula mágica para enseñar. Así en los Proyectos Pedagógicos investigativos la Pedagogía se aborda desde el Conocimiento de: las Tendencias Pedagógicas Contemporáneas (PPI I), la Gestión y Políticas Educativas (PPI II), <b>Currículo</b>, Didáctica, Evaluación (PPI III) y La pedagogía: de sus destinatarios y sus problemáticas (PPI IV).                  Considerando las ..., es importante aclarar que teniendo en cuenta que diferentes investigaciones han señalado que más que el número de cursos o créditos que se dediquen a estos aspectos, debe hacerse un especial énfasis en la articulación de aspectos epistemológicos, disciplinares y pedagógicos (CAMILLONI, 1996), la propuesta <b>curricular</b> del programa y la facultad, ...                  Otro aspecto importante a resaltar es el hecho de que existen propuestas institucionales como el plan decenal, el Plan Nacional de TIC, Metas educativas 2009-2016, estándares de competencias TIC de la UNESCO, en las cuales se propone una renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, fijando políticas orientadas hacia "Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad <b>curricular</b> ....., del aprendiz.</p>	<p>En el área Interdisciplinar. comprende los Proyectos Pedagógicos Investigativos y sus planos metodológicos; Incluye además un proyecto que abordará como unidad conceptual el Currículo Así mismo, aparece por primera vez acompañado por el término transversalidad (Transversalidad curricular), su significado no es claro, parece referirse a propuestas institucionales para proponer la renovación pedagógica y uso de TIC en la educación apoyándose en la investigación pedagógica.</p>
<p><b>AREA DISCIPLINAR Y PROFUNDIZACIÓN</b>                  Desde el área disciplinar y de profundización. La licenciatura en ..., evolución de los conceptos en los procesos de aprendizaje del estudiantado. Por lo tanto, la Licenciatura es consciente que el abordar el planteamiento de las teorías del aprendizaje y de los modelos de enseñanza de las ciencias puede proporcionar elementos de comprensión sobre el hecho educativo y de las condiciones teórico - prácticas que la hacen posible. Para esto, se establecen relaciones entre las concepciones y tendencias pedagógicas, didácticas y, particularmente, <b>curriculares</b> de las Ciencias Naturales y la Educación ambiental.                  A través de la investigación didáctica contemporánea, el programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, avanza en la construcción de una perspectiva <b>curricular</b> amplia y flexible que ofrece nuevos escenarios para optimizar la formación de investigadores comprometidos con los retos de una educación científica, ambiental y tecnológica de calidad para todos.                  La actualización continua de los contenidos programáticos de cada una de las asignaturas del área disciplinar y de profundización busca, desde sus objetivos y metodologías, la permanente inclusión de estrategias pedagógicas y didácticas que permitan la interrelación entre la disciplina y sus procesos de enseñanza-aprendizaje, así como también, el abordaje de la dimensión ambiental desde un enfoque sistémico. La propuesta pedagógica de la Licenciatura asume que el <b>currículo</b> demanda un compromiso ético, en el sentido de que el profesor se compromete a transformar y mejorar cada vez más las prácticas y teorías educativas, lo que significa que los educandos estén en capacidad de construir conocimiento y que los profesores se retroalimenten desarrollen profesionalmente; por otro lado, es de entender que el <b>currículo</b> no es una estructura rígida e inmodificable, si no que, es un instrumento de aprendizaje que como modelo hipotético de formación puede modificarse a través de los procesos de investigación, estrechamente relacionados con firmemente conectados a las prácticas educativas                  Así, el docente desde el deber ser de su actuación profesional como mediador, formador e investigador debe reflexionar y resignificar su práctica pedagógica para mejorarla y/o fortalecerla y desde esa instancia elaborar nuevos conocimientos pues en su ejercicio profesional continuara enseñando y construyendo saberes al enfrentarse a situaciones particulares, laboratorios y otros escenarios de mediación, donde convergen símbolos y significados en torno al <b>currículo</b> oficial y el oculto.</p>	<p>En el área disciplinar y profundización, el término currículo es el camino en donde complementa la formación pedagógica del L.C.N.E.A con los métodos, visiones, conceptos propios de las Ciencias Naturales con la finalidad de integrar relaciones entre las concepciones y tendencias de la ciencia, la pedagogía y la didáctica de las C.N.E.A.                  Se resalta la construcción de una perspectiva curricular amplia y flexible, al parecer fundamentada en procesos de investigación, que demandan un deber ético hacia el compromiso de los docentes evidenciando resignificación y transformación en sus prácticas y teorías educativas. El currículo no es rígido e inmodificable sino un instrumento de aprendizaje que como modelo hipotético de formación puede modificarse a través de los procesos de investigación conectados a las prácticas educativas. Por consiguiente se distingue un currículo oficial y oculto.</p>
<p><b>LINEAS DE INVESTIGACIÓN</b>                  La Dirección de investigaciones tiene como políticas:                  3. Promover la investigación formativa, apoyando grupos de investigación cuyas líneas de investigación se articulen a los programas <b>curriculares</b> del pregrado.                  4. Impulsar la investigación disciplinar, apoyando grupos de investigación de excelencia, cuyas líneas de investigación se articulen a los programas <b>curriculares</b> del pregrado, maestrías y doctorados.  <input type="checkbox"/> Línea de Innovaciones Pedagógicas: la Facultad, adelanta estudios de diagnóstico y manejo de innovaciones didácticas y <b>curriculares</b> en el Línea de Calidad de la Educación: a través de esta línea se ofrecen alternativas para implementar nuevas estrategias, principios de pedagogía y <b>currículo</b> en el aula de clase, al estudiante, al profesor en relación a su contexto escolar y así trascender en la educación del país.  <input type="checkbox"/> La innovación e investigación en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de las en Ciencias Naturales.  <input type="checkbox"/> Apropiación de Estándares y Lineamientos <b>curriculares</b>.</p>	<p>Se observa una coherencia con los fines Institucionales, en el escrito ya que los. "programas curriculares de pregrado". Deben apoyar la estructuración de la de investigación mediante la articulación de los diferentes programas a través de las Líneas de investigación de la Facultad de Educación y de los grupos de Investigación adscritos a la LCNEA. Donde el currículo es objeto de investigación.                  Queda por evaluar, para otras investigaciones si existe coherencia entre esta apuesta investigativa</p>

<p>Dificultades en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.  <input type="checkbox"/> Inclusión de la Educación Ambiental en el currículum y en las comunidades                  Modelos de Desarrollo: Implicaciones naturales y socioculturales</p>	<p>con el diseño y desarrollo del currículo en el aula de clase por los docentes</p>
<p><b>EVALUACION DEL PROGRAMA</b>                  Tanto en el Proyecto Universitario Institucional 2007 - 2019 como en el Plan de Desarrollo aparece el lineamiento 1, "Calidad, excelencia académica y pertinencia social" con su programa, 1 "Desarrollo Académico Curricular", Proyecto 1 "Autoevaluación y Acreditación", que incluye el mejoramiento y aplicación constante de los procesos de Autoevaluación, el crecimiento del número de programas Acreditados de Alta Calidad y la Acreditación institucional.                  En el programa, la evaluación desde el punto de vista educativo, es asumida como una acción permanente por medio de la cual se busca precisar, estimar y emitir juicios sobre los procesos pedagógicos, así semestralmente el Comité de Currículo, a partir de lo plasmado por los docentes en el Plan de Trabajo Individual, los informes que éstos entregan y los procesos de evaluación del desempeño, considera la formulación de acciones que elevan y mantienen la calidad del mismo.                  Así, los vértices de atención básica de la evaluación están constituidos principalmente por los docentes y alumnos, articulándose de esta manera desde el programa un sistema de seguimiento a partir de los siguientes parámetros: Evaluación de estudiantes a docentes, evaluación del comité de currículo a los docentes, autoevaluación de docentes y la evaluación de prácticas desarrolladas durante el semestre, permitiendo conocer adecuadamente las fortalezas y debilidades del programa y formulando estrategias de mejoramiento, así como la actualización semestral de los contenidos programáticos y de las actividades curriculares y extracurriculares.  <b>ACTOR A EVALUAR: LINEAMIENTO: CALIDAD EXCELENCIA ACADÉMICA Y PERTINENCIA SOCIAL</b>                  Programa 1. Flexibilización Curricular, Investigación e Innovación Pedagógica y Didáctica  <b>DESCRIPCIÓN</b>                  Este Programa, busca crear estímulos garantías y procedimientos que favorezcan el mejoramiento de la Academia, la solución de Problemas de la Realidad Social, en escenarios, locales, regionales e internacionales. Se propende así flexibilizar el currículo, apoyando el quehacer del programa en modelos dinámicos y autónomos, como respuesta a las nuevas formas de apropiación, producción y difusión del conocimiento, que responda a estándares de calidad en todas las instancias (Docencia, Investigación y Extensión).</p>	<p><b>Evaluación</b>                  Este término se menciona en la evaluación del programa. Se encuentra acompañado de palabras como: Desarrollo académico (Desarrollo académico curricular), comité (comité de currículo) y actividades (actividades curriculares), flexibilidad (flexibilidad curricular). Tiene como finalidad la búsqueda de parámetros de valoración de los procesos pedagógicos que conforman la academia de la L.C.N.E.A. para encontrar las potencialidades y debilidades de los docentes, estudiantes y en general del programa, para así formular estrategias de mejoramiento.</p>

Sintetizando el al **análisis semántico**, el término currículo es utilizado en el PAE, en varios sentidos: como una función o procedimiento para lograr transformaciones de problemas de la ciencia la sociedad y el ambiente que le competen, como una concepción sobre como asumir la propuesta curricular del Programa, de igual manera como una estructura organizacional para alcanzar los propósitos del programa; Además aparece ligado a términos de flexibilidad, movilidad no siendo explícita la diferencia entre éstos, como también al término interdisciplinar como una propuesta de renovación pedagógica con apoyo de la investigación, de igual manera la palabra interdisciplinar es nominal para el área en común de los licenciados de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En el área disciplinar y profundización, el término currículo es el camino en donde se complementa la formación pedagógica del LCNEA con los métodos, visiones, conceptos propios de las CN con la finalidad de integrar relaciones entre las concepciones y tendencias de la ciencia, la pedagogía y la didáctica de las CNEA.

Dentro del aspecto de evaluación del currículo, tiene como finalidad la búsqueda de parámetros de valoración de los procesos pedagógicos que conforman la academia de la LCNEA para encontrar las potencialidades y debilidades de los docentes, estudiantes y en general del programa, para así formular estrategias de mejoramiento.

**Análisis Pragmático de Currículo:** El currículo en la formación de los LCNEA se puede entender desde la visión de Stenhouse (1987): un proyecto global, integrado y flexible que muestra una alta susceptibilidad, para ser traducido en la práctica concreta instruccional. En ese sentido, el PAE del Programa portar bases y principios generales para todos los procesos considerados (planificación, evaluación y justificación del proyecto educativo), como un marco orientador para la práctica escolar, la solución de problemas y la comunicación de los principios y rasgos esenciales del Programa. Es decir, un currículo basado en la praxis de forma tal que permanezca abierto a una discusión crítica.

En el currículo LCNEA se evidencia aportes importantes como los de Comenio (siglo XVII) en donde se fundamenta la pedagogía como teoría y la educación, como hecho practico praxis, responsable y reflexivo cargado de valores que pretenden facilitar el proceso de autoformación del hombre.

En el PAE de LCNEA, pareciera sugerirse la perspectiva de Boobitt (1918), el “currículo como aquella serie de cosas que los jóvenes deben hacer y experimentar a fin de desarrollar habilidades que los capaciten para decidir asuntos de la vida adulta”; asimismo, con Bloom (1956) al considera como eje fundamental del currículo los objetivos específicos que permitan llegar a la naturaleza empírica del conocimiento escolar; entonces, desde estas visiones el currículo hace referencia a un conjunto de experiencias de aprendizajes, que si bien parten del hacer les permiten a los jóvenes potenciar sus capacidades y adquirir conocimientos para luego participar en la toma de decisiones.

Se puede interpretar que El currículo del Programa se encuentra establecido ya que parte de la propuesta que realiza el MEN, haciendo parte de su referente conceptual, tomando los lineamientos para la formación del futuro LCNEA.

Además, el currículo de la L.C.E.A en su estructura y propósitos de formación se acerca a la concepción Taba (1962), Arnaz, (1981) ya que plantean ciertos elementos, como: propósitos, objetivos específicos, selección y organización del contenido, patrones de aprendizaje, enseñanza evaluación de los resultados, en función de la formación de la juventud para ser miembros productivos de su cultura.

Aunque las propuestas de Bobbit, Tyler y Bloom sobre currículo son de tipo clásico, ya que hay que estructurarlo antes de la realización de procesos orientados a la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, el Programa de LCNEA en su PAE propone transformar por medio de la investigación la visión positivista tanto de la

Ciencia como de la Pedagogía y a través del constructivismo busca centrar los procesos pedagógicos y didácticos en los estudiantes; además, de tener en cuenta la relación del Programa con el contexto regional.

De ser así, para orientar el currículo de la LCNEA en su fundamento social, es útil visualizar la propuesta curricular de Alba (1991), que tiene en cuenta elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias) para conformar una propuesta político educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales; coincide esta posición con Contreras (1994) al abordar el currículo como una empresa humana, que está condicionada, en parte, por las circunstancias culturales e históricas en las que se desarrolla el sujeto obligando al profesor a experimentar con actuaciones innovadoras e individualizadas a las demandas de una situación concreta del estudiante en el medio educativo.

De esta manera se pueden generar procesos de investigación – acción, que pueden cualificar las maneras como los docentes llevan a cabo sus procesos de reflexión sobre sus propias propuestas curriculares, esperando que en ellas se tenga en cuenta el contexto socio- cultural de la comunidad educativa y evidenciar la resignificación y transformación de la teoría y práctica educativa pertinentes al contexto.

Así, se podría virar hacia enfoques como los de Stenhouse L., (1984), Elliot, (1981), Grundy S., (1991) Martínez Bonafé, (1993) de un currículo idiosincrático, histórico, contextualizado e integrado, donde más que un modelo replicable, se valore su carácter de proyecto a construir, siempre abierto al examen crítico de los actores que están en la práctica pedagógica, constituyéndose su elaboración y desarrollo en el principal ejercicio de la profesionalización del docente.

*“El currículum es conceptualizado como una construcción social de los actores Educativos: directivos, profesores, alumnos, padres y otros agentes de la comunidad en un proceso de interacción y negociación al interior de un proyecto consensuado por la comunidad escolar, como expresión de la identidad institucional...”* (Pascual, 1998)

Sin descuidar otros enfoques curriculares, que podemos considerar no contradictorios sino complementarios, como los que se han venido adelantando en América Latina, que vinculan a los procesos de educación y organización popular, democratizadores de las relaciones sociales, económicas y culturales, concebidos por Paulo Freire como una “Educación como práctica de la libertad”, esto adquiere gran relevancia teniendo en cuenta que LCNEA tiene componente de formación profesional en Educación Ambiental, cambiando las estructuras organizadas y establecidas, por la invitación al dialogo de otros saberes, además de los conocimientos, permitiendo incorporar en la dinámica de la construcción del currículo del Programa otros actores y críticas pertinentes para el mejoramiento de éste.

Podría entonces resaltarse como características del currículo: El dialogo del saber-hacer pedagógico cotidiano para innovar la práctica del profesor; el rol del profesor que propicie condiciones para que los estudiantes adquieran con sus relaciones interpersonales experiencia que les permitan asumirse como seres sociales, históricos, culturales y críticos; además, que potencialice las habilidades de sus estudiantes para resignificar o construir conocimiento y profesores que investiguen e incentiven a sus estudiantes a través del dialogo a buscar incertidumbres, preguntas respuestas, que aporten y transforme su formación y vida profesional.

Cuestionar al interior del Programa de LCNEA, las características anteriores, podría considerar una propuesta curricular crítica, es decir, la selección y organización de la cultura que posibilita articular el saber sistemático con el saber del educando; saber construido entre docentes y estudiantes. En la relación más actual se habla de una Pedagogía de la Autonomía Freire, (1997), entendiendo por ésta la “organización de la práctica docente como una acción de reflexión en favor de la autonomía del ser individual y social de los educandos” (Freire, 1997, p. 14).



Pues bien, el conjunto de estos antecedentes y discusiones teóricas sobre el currículo enmarca la posibilidad de hablar con cierta legitimidad de una Teoría Crítica del Currículo. Tal posibilidad aparece íntimamente ligada al espacio innovador que construye el docente-investigador cuando participa en la elaboración del Proyecto Curricular. (Contreras R. P., 1998).

Retomando un poco la perspectiva de Sacristán J. G., (1996) concuerda con el PAE de la LCNEA, el currículo se puede resignificar teniendo en cuenta: la función social del Programa con su contexto; la construcción de un proyecto innovador desde lo didáctico para los procesos de enseñanza- aprendizaje, que permita formalizar la manera de abordar núcleos conceptuales y problémicos, desde lo teórico y lo práctico, incorporando procesos investigativos para fomentar la actividad discursiva académica, en este caso sobre temas de las CN , EA, la enseñanza de éstas y los impactos pedagógicos, sociales y culturales de estos campos del saber.

Es difícil ordenar en un esquema y en un único discurso coherente, todas las funciones y formas que parcialmente adopta el currículo según las tradiciones de cada sistema educativo, de cada nivel o modalidad escolar, de cada orientación filosófica, social y pedagógica, pues son múltiples y contradictorias las tradiciones que se han sucedido y se entremezclan en los fenómenos educativos. No debemos olvidar que el currículo no es una realidad abstracta al margen del sistema educativo en el que desarrolla y para el que se diseña. (Sacristán J. G., 1996)

El PAE evidencia que el currículo del Programa está construido por un grupo de personas a las cuales directamente afecta, de igual manera se observa una dimensión técnica al tener una planeación de conocimientos organizados derivados de la ciencias naturales y de la enseñanza de ésta, En el campo de la educación ambiental los conocimientos propios de esta área están organizados en las asignaturas . Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, Educación y Gestión Ambiental, Desarrollo Sostenible y electivas como: normatividad ambiental, hábitat y sostenibilidad. Faltaría fundamentar teórica y metodológicamente si se deben abordar otras áreas de la dimensión ambiental y lo que es aún más retador que la propuesta curricular parta de una problemática ambiental mediada por el proceso pedagógico, que de un giro en la comprensión de no ser asumido como algo que aporta al conocimiento de las disciplinas de la ciencias naturales, sino como la manera en que las disciplinas se incorporan o integran para dar solución a dicha problemática.

En cuanto a la dimensión política el programa de LCNEA según su propuesta del PAE toma una posición de compromiso con el futuro, contempla y se ajusta a los marcos jurídicos de la Nación.

En cuanto a la dimensión cultural la propuesta curricular del Programa observada en el PAE puede reforzar este componente construyendo una identidad regional o una alternativa ética para abordar la situación o problemática ambiental del entorno, de esta manera logrará una mayor prospectiva de su currículo al lograr incidir en nuevas realidades es decir pertinentes al contexto.

El Programa de LCNE, según el PAE, se fundamenta en unos referentes históricos, donde se resalta la tradición pedagógica en la formación de maestros en el área de las ciencias naturales, además muestra unas modificaciones de adaptación a las circunstancias del presente por eso desde el marco político del país incorpora el componente de la Educación Ambiental, asumiendo un reto como comunidad académica al ser un compromiso que debe ser crítico e ir más allá de los requerimientos políticos o de poder, asumiendo una posición crítica, autónoma y en función de colaborar con la transformación de la sociedad para un futuro con desarrollo sustentable humano.

La estructura del programa de LCNEA refleja las relaciones provenientes del que aprende con la disciplina, y si bien se menciona lo social, como buscando impactar allí, es menos específico en no concretar los problemas que aborda.

**¿Cómo orientar la realización de un currículo en contextos diferentes, relativos a los estudiantes y al medio ambiente?**

**¿Cómo potenciar la cultura ambiental desde los procesos de aprendizaje de los estudiantes?**

**¿Cómo los maestros autónomamente asumen la construcción de su propia propuesta curricular alternativa en ciencias naturales y Educación Ambiental en el contexto del Programa de LCNEA de la Uptc?**

En el marco teórico de este estudio, se ha planteado que el currículo ha cambiado su significado según como se determinen las tareas del maestro, así se aborda el currículo como: fin (Comenio); objetivos generales (Bobbit); objetivos específicos (Bobbit- Tyler - Bloom) y logro educativo (MEN) (Zambrano, 2012) estas concepciones clasificadas como clásicas tienen en común: percibir, orientar y guiar el currículo preestablecido, a partir del empirismo y con papel protagónico del maestro y de receptor del estudiante.

Ahora al analizar el PAE del Programa de LCNEA observamos que su orientación filosófica y didáctica es de tipo constructivista, visualizando que los profesores, estudiantes y otros sujetos que intervienen en el proceso de formación del licenciado se pueden complementar para la construcción del conocimiento, por tanto, desde el escrito (PAE) es una propuesta *curricular alternativa*; convirtiendo al Programa en un escenario de encuentro de conocimiento del estudiante, disciplinar, maestro y de las interacciones de estos, y que esta labor se pretende realizar en un contexto social, político y económico ya sea regional o nacional. Se podría resaltar además el compromiso, la búsqueda de la transformación social y el análisis crítico permanente, de hecho se recuerda que este estudio es realizado por un profesor del programa, lo que permite también vislumbrar un acercamiento a la pedagogía crítica (Stenhouse, Elliot, Carr, Kemis, 1988); para mantener actualizado dicho proceso y continuar siendo una propuesta curricular alternativa desde el PAE se pretende que el maestro sea un investigador en el aula, en las instituciones educativas y en general en la sociedad con una posición crítica.

Ahora, si bien, se develan espacios en el Programa para la investigación como la práctica docente, los grupos de investigación, las metodologías desarrolladas en clase en función de la formación investigativa, no es claro el núcleo polémico que puede hacer converger interdisciplinariamente el programa, la pregunta sería entonces ¿Cuál es el problema o el fenómeno regional que hace converger la propuesta curricular del programa de la LCNEA? dar respuesta a éste interrogante daría soporte a la propuesta curricular alternativa que pretende el Programa. Esto toma aún más relevancia al considerar que en la denominación del programa confluyen campos del conocimiento como las CN, la enseñanza de las CNEA, que desde el punto de vista investigativo provienen de tradiciones diferentes de paradigmas, que en el marco teórico vimos que en educación si bien buscaron ser excluyentes, se ha entrado en una crisis de paradigma (Kunh), para emerger la posibilidad de complementarse, por tanto el Programa de LCNEA puede ser un campo investigativo que lleve analizar formas como se interrelacionan paradigmas, métodos, estrategias que puedan demostrar dicha complementariedad.

Entonces retomando una posición social tanto del conocimiento como de la investigación, el programa debe esmerarse por buscar un núcleo común propio de su contexto regional, podríamos decir que aborde la visión sistémica del ambiente para dar solución a problemas cotidianos y que quede explícita en el modelo de currículo integrado de la LCNEA.

Un límite de esta investigación no alcanza a visualizar si en el currículo desarrollado por los maestros y el obtenido en la acción con estudiantes y la comunidad, con un paradigma emergente de investigación se esté dando, lo cual podría ser soporte de la propuesta curricular alternativa, en ese caso valdrá la pena explicitar en el PAE los fenómenos o problemas ambientales desde una visión pedagógica, de los que parte la construcción del currículo.

Ahora resaltando una vez más la denominación del Programa, diferentes investigadores en enseñanza de las CN, se debaten en cómo ésta área reconozca la diversidad cultural, más allá de la biológica, entonces el escenario de la Educación Ambiental puede ayudar a realizar una crítica al conocimiento científico, que se enseña en las instituciones educativas, solicitando una identidad cultural propia o diferente de la visión europea u occidental que tanto ha predominado, al igual que la aplicación y transferencia en tecnología de la ciencia, su impacto y el modelo de desarrollo sostenible que se ha querido imponer en Latinoamérica.

En Colombia es conocido el trabajo que adelanta el grupo de investigación INTERCITEC, en su línea enseñanza de las Ciencias y contexto cultural, que sugiere que el desarrollo curricular se debe soportarse en una planeación que tenga en cuenta su propio país, estableciendo diferencias entre países del Primer y Tercer mundo; en igual sentido, los estudios realizados por este grupo de investigación advierten que el implementar currículos en ciencias desarrollados por otros ajenos a las culturas propias de los contextos locales, pueden implicar procesos de colonización; así por ejemplo se pueden seleccionar conocimientos considerados importantes y primordiales para otros. Dejándonos aún otros interrogantes al Programa de LCNEA

**¿Cómo estructurar un currículo CN y EA que rescate la identidad cultural a través de la innovación didáctica y pedagógica?**

**¿Cómo estructurar una propuesta interdisciplinar a partir de la cultura ambiental de nuestra región a través de las CN y EA?**

**¿Qué relaciones se pueden caracterizar entre la Enseñanza de las CN y la cultura?**

### **Bibliografía**

- Abraham Nazif, M. (1996). *Modernidad y Currículo*. Santiago de Chile: PI IE.
- Aebli, H. (1991). *Factores de la Enseñanza que Favorecen el Aprendizaje Autónomo*. España: 1991.
- Alba, A. d. (1991). *El Curriculum Universitario de Cara al nuevo milenio*. Mexico: Placa y Valdés.
- Amieva, L. (2007). Flexibilidad curricular algunas estrategias de implementación. Gabinete de asesoramiento pedagógico. Facultad de Ingenierías. Universidad Nacional del Cuarto. Río Cuarto, Argentina. Apuntes para la enseñanza.
- Apple, M. (1983). *Curricular form and the logic of technical control*. Filadelfia: Temple University Press.
- Arnaz, J. A. (1981). *La Planeación Curricular*. Mexico: Trillas.
- Ausubel, D. (1978). *Psicología educativa. Un punto de vista cognositivo*. México: Trillas.
- Beane, J. (1991). *Midlle school: The natural home of integrated curriculum*. Educational Leadership.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomia de los objetivos de la Educación. La clasificación de las metas educacionales*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Boobitt, F. (1918). *The Curriculum*. Cambridge: The Reverside Press.
- Caicedo N. Yenny Aida, B. M. (2010). *Pedagogía y Currículo una relación histórica en la escuela*. Tunja, Boyacá: Grupo Imprenta y Publicaciones Uptc, Cuadernos de Psicopedagogía No 7.

- Carretero, M. (1996). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Aiqué: Buenos Aires.
- Chávez Tortolero, M. (2003). *El lugar de la ciencia y la tecnología en la cultura occidental y su relación con la educación en ciencias y en tecnología: aportes y límites del movimiento de educación en "Ciencias, tecnología y sociedad" (CTS) y una visión hacia el futuro*. Bogotá Colombia: Tecne, Epísteme y Diaxis: Revista de la facultad de ciencias y tecnología, UPN.
- Chevallard, Y. (1985). *La Transposition Didactique. Du Savoir savant au Savoir en Seigné*. Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Contreras, J. (1994). *Enseñanza Curriculum y Profesorado*. Madrid: Akal.
- Contreras, R. P. (1998). *La teoría del curriculum mínimo y su relación con el proyecto curricular de centro educativo*. Chile: Pensamiento Educativo.
- Crosa L. y Soubiron E. (2008) Indicadores de flexibilidad en carreras universitarias de grado. Unidad Académica de Educación Química, Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay. Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653 n.º 44/7 – 10 de enero.
- Elliot, J. (1981). *School Accountability*. Londres: Grant McIntyre.
- Elliott, J. (1980). *Implications of classroom research for professional development*. Nueva York: Professional development of teacher.
- Ferrada, D. (2001). *Currículum crítico comunicativo*. Barcelona: El Roure.
- Feyerabend. (1981). *On the interpretation of scientific theories*. Cambridge: University Press.
- Fiore, E. L. (2007). *Didactica practica para enseñanza media y superior*. Montevideo: Magró.
- Freire. (1997). *Pedagogía de la Autonomía*. México: Siglo XXI.
- Freire, P. (1973). *Pedagogía del Oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Furio, M. I.-M. (1994). *Contribución de la resolución de problemas como investigación al paradigma constructivista de aprendizaje en ciencias*. Investigación en la escuela N-24.
- Gadotti. (1989). *Convite a leitura de Paulo Freire*. Sao Paulo, Brasil: Scipione.
- Gadotti, M. (1983). *A Educacao Dialéctica*. Sao Paulo: Cortez Edicoes.
- Gagné, R. (1967). *Perspectives of curriculum evaluation*.
- Gallego, T. A. (2007). *Ciencia, concepciones de ciencia y divulgación científica. Colección didáctica de las ciencias*. Bogotá-Colombia: Universidad pedagógica Nacional.
- Gil, D. (1994). *Como son las actitudes de los alumnos hacia las ciencias en los distintos niveles educativos?*
- Giroux, H. (1981). *Curriculum & Instruction*. Berkeley: MacCutchan.
- Giroux, H. (1983). *Theory and resistance in education*. Massachusetts: Bergin and Garvey Publishers.
- Glatthorn, A. A. (1970). *Curriculum leardership: strategies for development and implementation*. California: Sage.
- Glazzman, R. e. (1978). *Diseño de Planes de estudio*. Mexico: Cise.
- Grundy, S. (1987). *Curriculum: Product or praxis*. Londres: Morata.
- Grundy, S. (1991). *Producto o praxis del curriculum*. Madris: Morata.
- Gunstone, R. (1989). *A comment on the problem of terminology in the study of student conceptions in science*. Science education.
- Kemmis, S. &. (1988). *The Action Research Planner Victoria*. University Press.
- Kemmis, S. (1988). *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Morata.
- Kuhn, T. (1960). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de cultura económica.

- Lakatos, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Universidad.
- Lemke, D. (1978). *Pasos hacia un currículo flexible*. Santiago de Chile: UNESCO-ORELALC.
- Magendzo, A. (1998). *Elaboración de planes y programas desde la reforma curricular*. Santiago, Chile: Revista de educación, MINEDUC.
- Martínez Bonafé, J. (1993). *Proyectos curriculares y practicas docentes*. España: Diada.
- Matthews, M. (1991). *Un lugar para la historia de la filosofía en las enseñanza de las ciencias, en comunicación lenguaje y educación*.
- Mejía, M. (1994). *Agenda para una nueva escuela*. Santiago, Chile: La Piragua, Revista de CEAAL.
- Mora, P. & Parga (2008). *El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido historico-epistemológicas con tramas de contexto - aprendizaje*. Bogotá Colombia: Revista Tecné, episteme y didaxis. Revista de la facultad de ciencias y tecnología, universidad nacional.
- Narvaez, J. G. (2001). *La investigación como factor estratégico de desarrollo en Colombia: investigar o caer en la marginalidad*. Bogotá.
- Nieto, L. (2002). *La flexibilidad curricular en la educación superior: Algunas perspectivas para su análisis y ejemplos en la educación agronómica*. Conferencia magistral presentada en la XXXII. Reunión nacional de directores de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior. 24-26 de Octubre.
- Novak, J. (1988). *Constructivismo humano: un consenso emergente*. Enseñanza de las ciencias, 6 (3), 213-233.
- Pascual, E. y. (1998). *Descripción de proyectos curriculares y su implementación en diversos centros educativos. Proyecto de Investigación DIPUC*. Chile: Facultad de educación.
- Pedraza, O. (2011). *Habilidades científicas en un ambiente constructivista para el aprendizaje de la química general. Educación para el Siglo XXI, compilado por (Montoya, J.; Truscot, M.& Mejia)*. Bogotá - Colombia: Universidad de los Andes. V2. P 1997-220.
- Pedraza, O. Y. (2009). *Creación de un ambiente de aprendizaje mixto constructivista, para fomentar habilidades científicas en un curso de química general*. Bogotá Colombia: Tesis de Maestría Universidad de los Andes.
- Pedroza Flores & García Briceño (2009). *Flexibilidad académica y curricular en las instituciones de educación superior, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Edición ilustrada*.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology*. Londres: Columbia University Press.
- Porlán, R. &. (1998). *El conocimiento de los profesores. El caso en el área de ciencias*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R. (1993). *La didáctica de las ciencias: una disciplina emergente*. Cuadernos de Pedagogía N 210.
- Pozo, J. y. (2001). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Pulido, H. (2004). *Flexibilidad curricular, consultor en tecnología y educación*.
- Ratto, M. C. (2004). *Teoría y Diseño Curricular*. México: Trillas.
- Rios, L. (2007). *Flexibilidad Curricular. Elemento clave para mejorar la Educación Bibliotecológica*. E-Journal de la UNAM de México. Volumen 22, No44, enero-abril 2008. ISSN 0187-358x, pp 143-160. Universidad Autónoma. Flexibilidad curricular Recuperado: <http://www.ujat.mx/interioradentro.aspx?ID=6447&NODO=6> 21 de junio de 2011 11:50 Universidad Veracruzana (s/f) Guía metodológica para el diseño curricular dentro del modelo educativo flexible. Xalapa, Ver. México: UV. 17

- Rodríguez Rojo, M. (2002). *Currículo y Teorías curriculares*. En M. Rodríguez Rojo (Coord), *Didáctica General. Qué y cómo enseñar en la sociedad de la información* (pp. 99 - 139). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Rodríguez Rojo, M. (2002). *Currículo y Teorías curriculares*. En M. Rodríguez Rojo (Coord), *Didáctica General. Qué y cómo enseñar en la sociedad de la información*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sacristán y Pérez. (1985). *La enseñanza: teoría y práctica*. Madrid: Akal.
- Sacristán, J. G. (1996). *El Currículum: una reflexión desde la Práctica*. Madrid: Morata.
- Sacristán, J. G. (2007). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Stenhouse, L. (1975). *An Introduction to curriculum research and development*. London.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid : Morata.
- Taba, H. (1962). *Curriculum Development*. Buenos Aires: Troquel.
- Toulmin, D. (1972). *Human Understanding*. Princeton: Princeton University press.
- Tyler, R. W. (1969). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: Paperback.
- UNESCO-PNUMA. (1997). *Informe final de la conferencia y declaración de Tbilisi - conferencia intergubernamental sobre educación ambiental*. Tbilisi: 14 al 26 de Octubre: Recuperado: de <http://unesdoc.unesco.org/images/003/000327/032763sb.pdf>.