

## *Estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales de estudiantes de una institución educativa rural*

Lady Martín Martínez<sup>1</sup> y Royman Pérez Miranda<sup>2</sup>  
[tatilem@hotmail.com](mailto:tatilem@hotmail.com) [royman@pedagogica.edu.co](mailto:royman@pedagogica.edu.co)

Recibido: abril 11 de 2008

Arbitrado y aceptado: mayo 4 de 2008

### Resumen

Este artículo presenta resultados del proyecto que buscó caracterizar las estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas de los estudiantes de la Institución Educativa Departamental San Joaquín, ubicada en la zona rural de La Mesa Cundinamarca. También se estudiaron las transformaciones de las estructuras alcanzadas por los estudiantes al desarrollar una estrategia centrada en un semillero de investigación que pretendía aproximar a los estudiantes a una experiencia real de actividades científicas.

### Palabras clave:

Educación rural, enseñanza de la ciencia, formación para la investigación.

## Research workshop in sciences like strategy for the change of the conceptual structures in students of a rural educational institution

### Abstract

In this paper we propose a project that sought to characterize the conceptual, methodological, and axiological structures of the students of Department School San Joaquin, based in the rural area of La Mesa Cundinamarca. We also explored the changing structures achieved by students in developing a strategy focused on a research workshop intended to bring students to a real experience of scientific activities.

### Key words:

Rural education, research workshop, science.

---

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica Nacional, adscrita al grupo de Investigación Representaciones y Conceptos Científicos –IREC.

<sup>2</sup> Grupo interinstitucional IREC – Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

## Introducción

El aprendizaje de las ciencias experimentales es uno de los problemas que ocupa la atención de pedagogos y didactas, debido a que es un proceso que responde a una formación rigurosa, con uso de lenguaje complejo, que requiere de diferentes variables que son objeto de estudio, con el fin de mejorar los aprendizajes finales. El proceso de aprendizaje no se puede asumir desde una concepción memorística (transmisión – recepción), sino desde una perspectiva constructivista, donde se reconoce al estudiante como sujeto pensante, con estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas acerca de su entorno y en donde se espera un cambio en las mismas, dirigiéndose así, hacia la complejidad propia del saber científico.

El documento presenta los resultados de una investigación que se orientó a la reconstrucción y construcción de las formas de significar y actuar del aprendiz; partiendo de reconocer que éste ya ha dado significado a los elementos que son objeto de estudio, y tiene formas de significar y actuar sobre el mundo o el ambiente natural o social que lo rodea. Desde esta comprensión del aprendiz, se espera que en el proceso de aprendizaje se logren cambiar o transformar las estructuras metodológicas, actitudinales y axiológicas del individuo (GALLEGO BADILLO y PÉREZ MIRANDA; 1997). Se parte del hecho que dichas estructuras son el resultado de las permanentes interacciones del estudiante con su entorno, es decir, no son estáticas, ni fijas, sino que se van modificando constantemente.

Según lo anterior, los seres humanos, en comunidad, construyen y reconstruyen constantemente las estructuras de

significación, de elaboración y atribución de significados (ECMAA's) de sí mismo, de la naturaleza y del contexto en el que se desenvuelve, siguiendo una dinámica no lineal y buscando dar orden a los diferentes modelos y versiones que se presentan alrededor de un mismo hecho.

El entorno en el cual se desenvuelve la investigación es el sector rural educativo colombiano, en donde el estudiante tiene la oportunidad de estar en constante interacción con la naturaleza y con otros elementos que pueden enriquecer su concepción sobre ciencia y sus aplicaciones. Lo anterior, basados en que los estudiantes adquieren fuera de la escuela una cultura experiencial, anecdótica, informal y relevante para el individuo, mientras la escuela promueve una cultura pública, sistemática, organizada y relevante para la sociedad, consecuencia de la reflexión y la travesía histórica de la humanidad. La función crucial de la escuela es integrar ambas culturas, experiencial y pública, para todos los estudiantes, de modo que esta integración haga significativa y relevante la cultura pública, es decir, desarrolle aprendizajes socialmente relevantes (PÉREZ GÓMEZ; 1993, p. 115). En suma, una enseñanza realmente significativa debería construirse también sobre las experiencias informales de los estudiantes, que suceden previa o paralelamente a los aprendizajes escolares.

El proceso de aprendizaje en esta propuesta es de naturaleza compleja lo que implica construir un espacio donde se propicien las interacciones entre las concepciones epistemológicas, didácticas y pedagógicas del docente, las estructuras conceptuales, actitudinales, metodológicas y axiológicas de los estudiantes y la teoría o modelo que se hace objeto de la investigación.

Escobedo (2001) señala que para ser competente es necesario conocer y comprender, poder cooperar armónicamente con los demás, ser sensible a los problemas del campo y sentir gusto en trabajar para resolverlos, reconociendo la utilidad de la competencia en la resolución de una tarea o problema. Se es competente para ser productivo en las Ciencias Naturales cuando se desarrolla pensamiento científico, capacidad de trabajar en equipo e interés por el conocimiento científico, se entiende por *competencias científicas* como las capacidades que tiene un sujeto, expresadas en acciones que ponen en juego formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias y manifestadas a través de desempeños observables y evaluables. Las interpretaciones que fundamentan la competencia científica, se caracterizan por la movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, posibilitando que el sujeto en su actuación muestre actitudes, principios y procedimientos propios de la ciencia.

Aunque son innumerables las investigaciones que se han desarrollado acerca del proceso de enseñanza de las ciencias, sin embargo para este caso específico, se tendrán en cuenta tres caminos, aquellas orientadas a la formación de semilleros de investigación; el aprendizaje de las ciencias como cambio conceptual, metodológico, actitudinal y axiológico y por último, la educación en ciencias en el sector rural. Es de anotar que no hay investigaciones que relacionen las tres variables, por lo tanto, se muestran de forma aislada,

#### Semilleros de investigación

La investigación en ciencias siempre ha sido uno de los objetivos que se busca fomentar en una formación académica, a través de la experiencia docente se han evidenciado las grandes problemáticas que se presentan en el desarrollo de esta competencia, sin embargo, se han buscado y aplicado diferentes estrategias desde la docencia para mejorar este aspecto, es por ello, que las comunidades académicas en especial las universidades a nivel de Colombia han creado semilleros de investigación donde involucran la experiencia docente con la curiosidad de los estudiantes hacia las ciencias, esta tendencia comienza a funcionar desde 1998 y tiene como propósito promover una formación con un fuerte componente investigativo, que estimule la exploración, en donde se aprenda a investigar investigando, se fomente la cultura interdisciplinaria y en la cual la capacidad de asombro rijan todo proceso pedagógico y de interacción humana. Las universidades que han logrado consolidar su semillero de investigación y así mismo, han propuesto la conformación de redes de investigación son: Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Nacional, Universidad Javeriana, Universidad Santiago de Cali, Universidad de Antioquia, Universidad Autónoma de Bucaramanga, RedColSI : Red Colombiana de Semilleros de Investigación, entre otras.

Los semilleros de investigación también se pueden considerar como un espacio de discusión y formación investigativa integral de carácter inter, multi y transdisciplinario que amplía la interacción entre profesores investigadores y estudiantes con miras al fortalecimiento de la excelencia académica para el desarrollo social y el progreso

científico de la comunidad (Domínguez, 2005).

Para que los semilleros de investigación se constituyan en una estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias investigativas se deben articular a través de la discusión y confrontación de ideas, experiencias y propuestas que faciliten la convergencia de los mismos, la interacción entre iguales; propiciando la creación de nuevas dinámicas y propuestas para comprender su entorno desde el enfoque científico y las posibles soluciones a problemáticas que se encuentran en su comunidad.

Aprendizaje como cambio conceptual metodológico, actitudinal y axiológico

Desde la base epistemológica, la concepción de aprendizaje como cambio conceptual parte de Kuhn y Piaget, los cuales establecen que la enseñanza ha de perseguir en los estudiantes una especie de revolución paradigmática en sus concepciones de partida; por otro lado, la concepción de aprendizaje como cambio conceptual y metodológico, propuesta por Gil y Carrascosa, 1985, quienes sostienen que las teorías, paradigmas o modelos científicos están conformados por estructuras conceptuales y metodológicas de carácter hipotético – deductivo, estructuras en las que lo conceptual es metodológico y viceversa. La propuesta del aprendizaje como cambio conceptual, metodológico y actitudinal es de Gené 1991, desarrollada a partir de una investigación en torno hacia la construcción de actitudes hacia las ciencias y el conocimiento científico y finalmente, la propuesta del aprendizaje como cambio en las estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales

y axiológicas, nace del grupo IREC de la Universidad Pedagógica Nacional, liderado por Rómulo Gallego y Royman Perez en el año 1997, en donde el componente axiológico desde su dimensión valorativa es cognoscitiva y actuacional, por lo que interactúa con lo actitudinal, conceptual y metodológico.

Las ECMAA´s se deben asumir como una unidad, es decir, están relacionadas unas con otras, se codefinen mutuamente, por lo tanto, estructura se refiere a una organización, una unidad significativa y de significación, conceptual porque implica una unidad de sentido que nos ubica en una perspectiva específica que da una visión para actuar de acuerdo con ella. La actuación comprende lo metodológico y lo actitudinal y consecuentemente lo axiológico en la medida en que cualquier posición científica tiene incidencia social.

Es decir, se afirma que todo concepto de la estructura a su vez es metodológico, en el caso de las ciencias experimentales, necesariamente instrumental, respondiendo a un diseño experimental que permite la recolección de datos e información que posteriormente conlleva a la explicación del hecho que se este trabajando; en cuanto a lo actitudinal, se contempla desde dos perspectivas por un lado, lo afectivo, lo cual depende de la aceptación, indiferencia o rechazo hacia las ideas o teorías que se le estén presentando al individuo y por otro lado, hacia los esquemas anticipativos y preparativos de una actuación determinada (actitud), es de anotar, que la preparación de una actuación específica se relaciona con el grado de afectividad que presenta frente a la misma, es decir, que lo hace porque desea hacerlo y finalmente, el aspecto axiológico se relaciona a partir del hecho

que la concepción de mundo conlleva una serie de valores endógenos y exógenos que parten de la tradición y del sistema cultural en el cual el estudiante se ha autoconstruido y en el que se reconstruye permanentemente.

Es de aclarar, que este modelo de aprendizaje como cambio en la ECMAA`s sigue una dinámica no lineal en donde una causa pequeña puede producir un efecto grande y de forma contraria una causa grande puede generar un efecto insignificante; dejando de lado el reduccionismo que se tenía o que algunos todavía poseen y aplican en el caso de la transmisión – recepción, donde se espera que los procesos sigan una dinámica lineal. Dicha dinámica no lineal es el fundamento de la creatividad, de la reconstrucción y construcción de significados y formas de significar, como se había mencionado anteriormente

Con lo anterior, se deduce que el aprendizaje es un proceso complejo y a su vez alude a la teoría del caos en donde se postula que los cuerpos conceptuales no son estructuras rígidas, inmóviles, estáticas, sino dinámicas, evolutivas, fuente de nuevas hipótesis que deben ser contrastadas. Entre las consecuencias pedagógicas y didácticas de la teoría del caos, se encuentran, que el profesor es un representante en el aula de una comunidad de especialistas que ha construido unas representaciones propias de su colectivo, los estudiantes ya poseen significaciones en relación con lo que el profesor pretende enseñarles, entre la propuesta del docente y el estudiante solo es factible un proceso de negociación de significados que posibiliten un acuerdo colectivo en relación con lo aceptado por la comunidad científica, en la relación enseñanza - aprendizaje hay

interacción entre el saber del profesor y el saber de los estudiantes alrededor del objeto de investigación y por último, el saber de los estudiantes depende de su realidad cotidiana.

*Cambio conceptual:* El aprendizaje como cambio conceptual se basa en desarrollo epistemológico, de Kuhn y Piaget, por lo que su tesis central de carácter constructivista, establece que la enseñanza ha de perseguir en los estudiantes una especie de revolución paradigmática en sus concepciones de partida (Posner, Hewson y Hertzog, 1982). El problema ha que se da origen esta concepción es que puede conducir a suponer que las ciencias de la naturaleza están conformadas solamente por conceptos carentes de esos componentes metodológicos, sobre todo entre aquellos que separan lo teórico de lo práctico y desconocen las elaboraciones de Mostein (1978). Esta propuesta fue abandonada en razón de que los resultados en el aula no fueron satisfactorios. Se dirá de ella que cayó en un reduccionismo conceptual (Pozó, 1996).

*Cambio conceptual y metodológico:* Sostienen que las teorías, los paradigmas o los modelos científicos están conformados por estructuras conceptuales y metodológicas de carácter hipotético-deductivo; estructuras en las que lo conceptual es metodológico, a la vez que este último componente es también conceptual.

*Cambio conceptual, metodológico y actitudinal:* Este aprendizaje incorpora un nuevo componente como es el actitudinal, que parte de la convicción de que los estudiantes, de nuevo, como consecuencia de sus inmersiones en el saber común y cotidiano, al mismo tiempo que sus

experiencias escolares anteriores frente a los nuevos contenidos curriculares, han elaborado imágenes sobre el conocimiento científico, su influencia en el desarrollo de su comunidad y de la importancia social - cultural, económica y política que las ciencias experimentales y sus productos han tenido en esa comunidad.

Hay que considerar que ningún ser humano nace con actitudes para ningún campo de conocimiento constituido (Gallego Badillo, 1999), por lo que construir actitudes positivas hacia una ciencia, sus teorías, paradigmas o modelos, específicamente, implica que los estudiantes tengan la oportunidad de aproximarse al estudio de las estructuras conceptuales y metodológicas correspondientes (Furió y Vilches, 1997), con miras a que elaboren sus valoraciones y actúen en consecuencia.

*Cambio conceptual, metodológico, actitudinal y axiológico:* El cambio axiológico se hizo necesario a partir de lo examinado en cuanto a lo actitudinal, dado que este lleva implícito un problema de valoración tanto social, como familiar, en este caso, de las ciencias experimentales, lo que se haya ligado a la imagen de ciencia y de científico que circula en una comunidad y que ha sido cultural e históricamente elaborado.

El cambio en las valoraciones o cambio axiológico, por parte de los estudiantes es posible solo, de nuevo, si se les da la oportunidad de discutir como ha afectado a la sociedad la admisión de nuevas teorías, paradigmas o modelos científicos y, por supuesto, aquellos que de esa admisión de ha derivado. Ellos significa, también estudiar las relaciones ciencia, tecnología y sociedad en el contexto de lo económico, particularmente en cuanto a los procesos

de industrialización tanto endógenas como exógenas.

Hay que estipular que el componente axiológico, de esta propuesta de aprendizaje, desde su dimensión valorativa es cognoscitiva y actuacional, por lo que interactúa con el actitudinal, con el conceptual y con el metodológico.

El desempeño y aplicación de instrumentos para la recolección de la información válida y confiable, ha de cumplir también lo propuesto de convocar a los estudiantes al trabajo sobre cada teoría, paradigma o modelo científico transpuesto o recontextualizado y perseguir la emergencia de las ECMAA's, a la vez que impulsar y mapear las transformaciones que de ellas van realizando los estudiantes.

Entre los aspectos que se han tener en cuenta para determinar la eficiencia de las estrategias pedagógicas y didácticas en el proceso de aprendizaje como cambio conceptual, metodológico, actitudinal y axiológico, se encuentran:

- La eficiencia tendería aun valor máximo (todos los estudiantes) si se activa y se sostiene la activación de la actividad cognoscitiva, esta activación es concomitante con la puesta en evidencia de los compromisos epistemológicos de los estudiantes y las discusiones de los mismos.
- Identificar los compromisos epistemológicos de los estudiantes indica explorar sus creencias y presupuesto básicos acerca de la constitución y funcionamiento de su mundo, sino también explorar, los intereses y actitudes con los cuales cada uno de ellos ingresa al proceso.
- El incremento del porcentaje de estudiantes que cambian sus ECMAA's

será mayor si se someten a contrastación los ordenamientos, las interacciones, los controles, las regulaciones y los dominios a que dan lugar, tanto el saber nuevo que el profesor presenta, como el que poseen los estudiantes.

- Puntualizar el logro de las ambiciones intelectuales y las normales aspiraciones de éxito y reconocimiento social a que daría lugar el cambiarse hacia las ECMAA's que se deducen del contenido objeto de aprendizaje
- El incremento en las ECMMA's también será factible si se tiene en cuenta el desarrollo histórico del contenido objeto de estudio
- Evitar los reduccionismos mecanicistas, tanto del colectivo como de cada uno de los estudiantes, por lo tanto, el docente debe lograr una conceptualización integral y compleja, en la que la conformación intelectual y personal de cada uno de ellos obedece a la integración de muchos y diversos factores.
- Los docentes no deben olvidar que conocer, además de construir es también indispensablemente participar de forma activa en las interacciones de enseñanza – aprendizaje. Han de estar convencidos que cada quien participa a su manera y desde sus propios presupuestos, por lo tanto no se debe esperar homogeneidad.
- En virtud de que la perspectiva constructivista es una innovación y una ruptura en la praxis docente que se venía dando (transmisión, recepción), los docentes deben tener en cuenta que los estudiantes proceden de procesos instruccionales que los convirtieron en receptores mas o menos pasivos

Educación rural

La investigación se está desarrollando en una zona rural del municipio de La Mesa – Cundinamarca, en donde se ha evidenciado que la educación en ciencias es descontextualizada y sigue una dinámica lineal, hacia la transmisión y recepción de los contenidos científicos de forma memorística, sin presentar una aplicabilidad de los elementos que se encuentran en su entorno y con los que convive; cabe aclarar que hay una mayor riqueza en el campo frente a los fenómenos naturales que se pueden analizar para un mejor proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias; además, este debe tener un enfoque hacia la acción y la relevancia social, con el fin de ayudar a formar ciudadanos y ser agentes de transformación de la sociedad y para mejorar las condiciones sociales del conjunto de la población (Membiela, 2002)

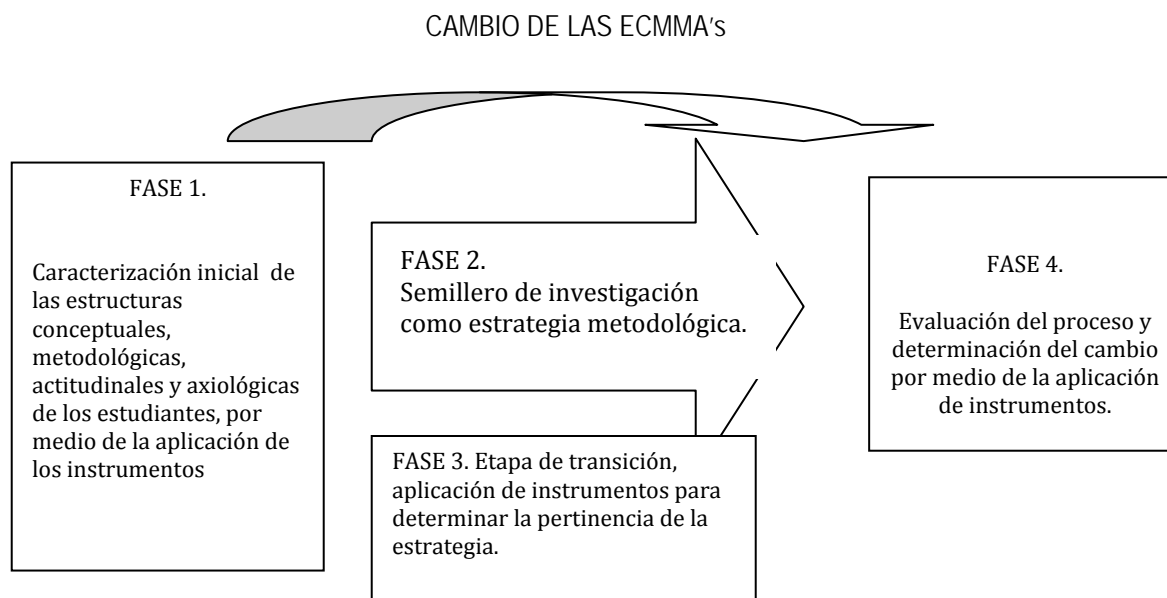
Así mismo, se ha hablado a favor de una educación rural que responda a las necesidades específicas del campo, que desarrolle en los estudiantes conocimientos y habilidades relevantes para la vida en ese medio y que cree incentivos para que los jóvenes permanezcan en sus comunidades (Peña, 1997).

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario crear alternativas para la enseñanza de la ciencia. El objetivo principal del semillero es brindar un espacio en donde los estudiantes mediante diferentes actividades que involucren la investigación en términos de experimentación y formación científica. Se pretende que los niños vean la ciencia de una manera bonita de entender el mundo, de trabajar sobre sus propias inquietudes y teorías, de descubrirse como personas que pueden hacer ciencia.

Igualmente, el docente debe favorecer estos procesos de indagación de los estudiantes si trabaja continuamente con sus ideas y concepciones, si les plantea hipótesis y problemas reales que constituyan un desafío intelectual, si aporta informaciones significativas y relevantes y propone procedimientos de trabajo activos y ofrece recursos para la investigación, si apoya y regula la comunicación y si gestiona la convivencia constituyendo una comunidad de aprendizaje.

#### Diseño metodológico

La investigación se desarrolló en 4 fases, la primera es la definición de la muestra (conformación y caracterización del semillero de investigación); la segunda se orienta al desarrollo de todas las actividades de investigación; la tercera fase se denomina de transición y corresponde a la aplicación de instrumentos para determinar la pertinencia parcial de la metodología, y la tercera, se enfoca a la evaluación del proceso y la identificación de cambios si se presentan; como se presenta en el siguiente esquema:



#### FASE I. Consolidación y caracterización del semillero de investigación

La muestra en la investigación son estudiantes de grado noveno y décimo de la Institución Educativa Departamental de San Joaquín zona rural del municipio de La Mesa – Cundinamarca, quienes hacen parte del semillero de investigación en ciencias de la institución, inicialmente se aplica un instrumento que permite establecer las Estructuras Conceptuales,

Metodológicas, Actitudinales y Axiológicas (ECMAA's) de los estudiantes frente a las concepciones de las ciencias experimentales, las aplicaciones de la ciencia y el aprendizaje de las ciencias utilizando pruebas tipo Likert, elaboración de mapas conceptuales y pruebas semánticas.



Los instrumentos mencionados, se plantean teniendo en cuenta que los estudiantes ya poseen una concepción de los fenómenos que le rodean y sobre la ciencia, y así mismo presentan unas estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas que se deben caracterizar,

para tener un punto de referencia en esta investigación y que contribuirá en la evaluación respecto a la pertinencia de la estrategia metodológica que se plantea, que consiste en la conformación de un semillero de investigación en ciencias para lograr un cambio en dichas estructuras.

Cuadro 1. Claves sobre la estructura y representación de la ciencia

ESTRUCTURA	REPRESENTACION	PREGUNTAS CORRESPONDIENTES	INTENCIONALIDAD
Conceptual	EC	1a, 1g, 1i, 1j, 1k, 2i, 2p,3b	Determinar la estructura conceptual, metodológica, actitudinal y axiológica que presentan los estudiantes del sector rural frente a las concepciones de ciencia, aplicaciones o contextualización de la ciencia y el aprendizaje de la misma y luego de la aplicación de la estrategia determinar si se presento un cambio en las estructuras ya mencionadas
Metodológica	EM	1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1h	
Actitudinal	EA	2b, 2f, 2h, 2j, 2k, 2m, 2r, 2s, 3c, 3f	
Axiológica	EAx	2a, 2c, 2d, 2e, 2g, 2l, 2n, 2o, 3e, 3g, 3h	

1. La ciencia principalmente es:

1. El estudio de campos como biología, química y física EC1
2. Un cuerpo de conocimientos como leyes, principio y teorías que explican el mundo que nos rodea EM1
3. Explorar lo desconocido y descubrir cosas nuevas del mundo y universo EM2
4. Realizar experimentos en un laboratorio EM3
5. Inventar cosas como vehículos espaciales, órganos artificiales EM4
6. Buscar y usar conocimientos para solucionar problemas como la cura de las enfermedades, mejores técnicas de agricultura EM5
7. Un conjunto de verdades y teorías absolutas, que no se pueden debatir EC2
8. Se obtiene a partir de las observaciones del mundo EM6
9. Se encuentran en las cosas y fenómenos de la realidad EC3

10. Son construcciones teóricas que luego se constatan con la realidad EC4

11. No se puede definir la ciencia EC5

2 Respecto a las aplicaciones de las ciencias, puedo decir:

- a. Gracias a la ciencia mi mundo es mejor para vivir EAx1
- b. La ciencia es completamente aburrida EA1
- c. Los conceptos de la ciencia los vivo diariamente en el campo EAx2
- d. Sino manejara la ciencia, no sabría trabajar en el campo EAx3
- e. La ciencia me permite comprender mejor los fenómenos de la naturaleza EAx4
- f. La ciencia es difícil de aprender EA2
- g. Las enfermedades pueden curarse gracias a la ciencia EAx5
- h. Los jóvenes estudian ciencia porque se les obliga EA3
- i. La ciencia es el camino para conocer el mundo en que vivimos EC6

- j. El aprender ciencia me va a proporcionar las oportunidades en un futuro EA4
  - k. La ciencia nos ayuda a pensar EA5
  - l. La ciencia es solo para científicos, no para personas del campo EA6
  - m. La ciencia promueve la curiosidad EA6
  - n. La ciencia no tiene utilidad EA7
  - o. La ciencia nos enseña a admitir diversos pensamientos frente a la naturaleza EA8
  - p. Los conocimientos científicos no se pueden cambiar EC7
  - q. La ciencia da la posibilidad de generar ideas y comprobarlas. EM7
  - r. El colegio sería mejor sin clases de ciencia EA7
  - s. Me gustan las clases de ciencia porque puedo pensar acerca de los fenómenos naturales EA8
- 3 Respecto al aprendizaje de las ciencias:
- a. Yo aprendo ciencia a partir de lo que ya se EM7
  - b. Es importante conocer la historia de las ciencias para determinar como han cambiado,

- evolucionado o sostenido las teorías científicas. EC8
- c. Lo mas importante en las clases de ciencias es poner cuidado a las explicaciones del profesor EA9
- d. Cuando aprendo ciencias construyo nuevos significados EM8
- e. En clase de ciencias aprendo a pensar, independiente de la enseñanza del profesor. EA9
- f. Lo mas importante en la clase ciencias es desarrollar los talleres que deja el profesor EA10
- g. Lo que aprendo en las clases de ciencias lo aplico en mi labores diarias EA10
- h. Algunas explicaciones del profesor ya las he manejado en el campo EA11
- i. Las clases de ciencias deberían realizarse en el campo EM9

## FASE II. Implementación de la propuesta

En esta fase se desarrollaran las temáticas propuestas para esta investigación, que permitirán ampliar las perspectivas de ciencias experimentales en los estudiantes y aproximarlos hacia las aplicaciones de las mismas en su entorno; por lo tanto, se realiza una caracterización acerca de lo que saben del medio natural que los rodea y posteriormente se profundiza con participación de todos los que conforman el semillero, acerca de los siguientes tópicos:

- Plantas, plantas nativas, propiedades de las plantas que se presentan allí, sustitución de bosque autóctono.
- Animales, especies presentes y nativas, especies en vía de extinción, maltrato y comercio de los animales.
- Clima, microclima, propiedades de este clima para la región, incidencia del efecto invernadero y lluvia ácida.

- Materiales geológicos, recursos naturales propios, agotamiento de los recursos, energías renovables,
- Relieve, agua, problemáticas del agua en la región, tratamiento de aguas residuales, efectos sobre el suelo de los incendios forestales.
- Consumo y residuos sólidos, tratamiento de residuos sólidos, caracterización, vertederos incontrolados, residuos tóxicos.

A partir de estos temas generales se plantean las problemáticas que se presentan, para que el semillero de investigación proponga alternativas de solución.

Las actividades que se proponen son muy variadas, con diferentes grados de complejidad. Incluyen tareas como planteamiento de hipótesis, diseños o realización de actividades practicas, comprobación experimental, observación directa, descripción e identificación, visitas,

salidas e itinerarios, comentarios de textos, esquemas e ilustraciones, consulta bibliográfica, comentarios de videos, elaboración e interpretación de tablas, graficas y mapas, realización de informes, redacción de cartas, planificación y realización de campañas, expresión de conocimientos previos, reflexiones sobre actitudes y comportamiento individuales, juegos y talleres. Igualmente revisión del material bibliográfico que presenta la institución y su pertinencia para un buen desarrollo de la clase de ciencias.

#### Discusión

Las investigaciones sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias en el sector rural y especialmente en Colombia son escasas, las estrategias, modelos, experiencias, entre otros, se han aplicado al contexto urbano, dejando de lado la complejidad que representa la educación en ciencias en el campo, debido a que se manejan diferentes factores sociales, económicos, culturales y familiares de cada miembro de la comunidad educativa. Como el caso de los lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional, por medio de los estándares curriculares para la enseñanza de las ciencias en los

diferentes grados de formación, en donde se muestran una serie de temáticas a trabajar, sin tener en cuenta contextos rurales. Así mismo, las pruebas de estado elaboradas por el ICFES y las pruebas SABER, las cuales miden las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas en ciencias para este caso específico, de la misma manera tanto para el sector rural como para el urbano, dejando de lado, todas las limitaciones que se encuentran en la parte rural y los diferentes ritmos de aprendizaje. Por lo tanto, generalmente se han obtenido resultados bajos en ciencias y seguirán presentándose si no se generan estrategias desde todos los estamentos responsables de la educación en Colombia y en especial de las ciencias.

Así mismo, se debe dar la importancia que requiere la educación en ciencias en el sector rural y esta investigación, además de presentar resultados sobre las estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas de los estudiantes del sector rural, busca motivar a otros grupos de investigación a generar otras estrategias que sean aplicables a este contexto, logrando cambios frente a las concepciones de ciencias y si es posible, frente a otras áreas de conocimiento.

#### Bibliografía

- Domínguez, Jose. Los semilleros de investigación en el proceso de formación y desarrollo de la cultura investigativa, Colombia, 2005.
- Briones, Guillermo. Métodos y técnicas avanzadas de investigación aplicadas a la educación y a las ciencias sociales. Modulo 3, ICFES. Bogotá, 1988.
- Castro, Jhon Fredy; Bolívar, Rosa; Aristizabal, Elizabeth y Gomez, Lina. Semilleros de investigación. Experiencias del cómo y el por qué. Biogénesis Fondo editorial, RedSIN de la Universidad de Antioquia Medellín Colombia, 2005.

- Gallego, R.; Pérez, R.; et al. La formación inicial de profesores en Colombia, contrastación de fundamentos. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. 2004.
- Gallego, R.; Perez, R; El problema del cambio en las concepciones de estudiantes de formación avanzada. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 2002, 20 (3)
- GALLEGO BADILLO, RÓMULO y PÉREZ MIRANDA, ROYMAN. *La enseñanza de las ciencias experimentales. El constructivismo del caos*. Cooperativa Editorial del Magisterio: Colombia, 1997, 280 p. ISBN 958- 200- 3265.
- Gallego Badillo, Rómulo y Pérez Miranda, Royman. Apendibilidad, enseñabilidad y educabilidad en las ciencias experimentales. En: *Revista Educación y Pedagogía*. Volumen XI No 25
- Lemke, Jay. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. En: *Revista enseñanza de las ciencias*, 2006, 24(1).
- Membiela, Pedro. Investigación – acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias. *Revista enseñanza de las ciencias*. 2002, 20 (3).
- Bartolomé, M. (1979). *Educación y Valores: Sobre el sentido de la acción educativa en nuestro tiempo*. Madrid: Narcea
- Escobedo, H. 2001. Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para Ciencias Naturales. COLCIENCIAS. Bogotá.
- Manassero. Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología Vol. 9, Núm. 1, 2007 *Revista electrónica de investigación educativa*
- Pérez Gómez, A. Comprender la enseñanza en la escuela. En: GIMENO SACRISTÁN, J. y PÉREZ GÓMEZ, ANGEL. *Comprender y transformar la enseñanza*. Morata: Madrid, 1993, 448 p. ISBN: 978-847-1123- 732.
- Rangel, Juan. Hacia una noción de ruralidad en educación. En: *Alegría de Enseñar*, 1997, vol. 7, núm. 30.
- Pinilla, Mónica. Y después de la primaria..., ¿qué? En: *Alegría de Enseñar*, 1997, vol. 7, núm. 30.