

Red de de Maestros: un espacio para enriquecer y mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales

Teacher's network: A space to enrich and improve natural sciences teaching and learning

Por: Diana Gallego Madrid¹, Gustavo Celis Villa² y Gloria Amparo Arias³

Recibido: 01-02-2010

Aceptado: 06-06-2010

Resumen

Los maestros de las Instituciones Educativas de la Ciudad de Medellín, encuentran en la Red de Cualificación e Investigación de Maestros de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Escuela del Maestro, Secretaría de Educación de Medellín, un espacio de encuentro que facilita la interacción y la reflexión; a su vez, permite la socialización de experiencias, estrategias y metodologías, se fundamenta saberes y se sistematiza con el fin de aproximarse a la investigación formativa y construcción de saber pedagógico. El presente artículo, recoge la experiencia en la fundamentación, elaboración, aplicación y socialización de las unidades didácticas; dicha estrategia, además de contribuir al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ha permitido incentivar a los maestros a enriquecer su práctica pedagógica por medio de la sistematización de la experiencia vivida y del aporte que le ha hecho el proceso vivido en la Red a su labor docente.

Palabras Claves: Didáctica, enseñanza, aprendizaje, ciclo de aprendizaje, ideas previas.

Abstract:

Teachers in educational institutions in Medellín city, have found in the qualification and research network of teachers in natural sciences and environmental education of the "Escuela del Maestro", a Medellín's Education Secretary institution, a meeting space, that allows interaction, reflection, the socialization of experiences, strategies and methodologies in order to initiate the processes of formative researches and the construction of the pedagogic knowledge. This article reflects the experience in the study, design, implementation and socialization of the didactic units; this strategy also contributes to improve teaching and learning of natural sciences and allows teachers to enrich their pedagogy, by the process of systematize their experience with these units, and the contribution that the network has gave to their own teaching.

Keywords: Didactics, teaching, learning, learning cycle, previous ideas.

Introducción

A través de la Escuela del Maestro, la Secretaría de Educación de Medellín, ofrece un espacio para los docentes de la ciudad, el cual pretende reconocer a los maestros y

maestras como protagonistas del quehacer educativo, promoviendo el encuentro entre pares que posibilite la socialización e intercambio de saberes y experiencias pedagógicas. También es su propósito, que los docentes puedan adquirir conocimientos y herramientas metodológicas para la actualización y el mejoramiento de su quehacer educativo; todo esto con el fin de contribuir al desarrollo de una cultura de investigación, innovación y de producción de saber pedagógico que resignifique y reconozca el rol del maestro en la educación y en la transformación social.

Las estrategias adoptadas por la Escuela del Maestro, como son: Aulas Taller, Redes Pedagógicas, programas de cualificación y reconocimientos; están dirigidas a potencializar la práctica profesional de los maestros, comprendiendo que dicho fortalecimiento debe ser orientado al desarrollo humano, puesto que son seres humanizantes y humanizados, con un proyecto de vida en construcción y con un compromiso social.

Es así como la Red de Cualificación e Investigación de Maestros de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es un espacio donde maestros del área de Ciencias Naturales nos encontramos para reflexionar, socializar experiencias, estrategias y metodologías; con el fin de enriquecer la práctica pedagógica e iniciarnos en la investigación formativa. Además fortalecemos y complementamos nuestros saberes pedagógicos en aras de mejorar nuestra calidad de vida y la de niños, niñas y jóvenes de las distintas instituciones educativas de Medellín.

Los maestros que participamos en la Red de Cualificación e Investigación de Maestros de Ciencias Naturales, compartimos diversas inquietudes y experiencias, lo que deja entrever cómo en otros contextos diferentes al propio, ocurren problemáticas similares en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias; algunas inquietudes expresadas son:

- Preocupación al comprobar el poco éxito en sus esfuerzos para que los estudiantes aprendan.
- Desazón al notar que los estudiantes aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden.
- Inquietud al notar que tanto a maestros como a estudiantes se les dificulta la comprensión de algunos conceptos.
- La educación en ciencias naturales también debe enfocarse en la actitud y motivación del estudiante.
- El currículo de ciencias naturales ha cambiado muy poco, mientras que a la sociedad a la que éste va dirigido, sin duda, se ha modificado considerablemente.

Estas apreciaciones, han llevado a pensar que si un estudiante no obtiene éxito académico, se debe a su falta de capacidad intelectual, poco interés y escasa dedicación hacia el estudio; considerando así al estudiante (familia o contexto social) como el responsable de su fracaso escolar, dudando pocas veces del método de enseñanza. Por consiguiente, los docentes de ciencias naturales pertenecientes a la Red hemos reflexionado ante estas dificultades y consideramos que hay que desempeñar una gran labor en la educación como maestros líderes de cambio, utilizando todas estas situaciones como herramienta principal para replantear la práctica docente, permitiendo al estudiante un aprendizaje más significativo de la ciencia que se le enseña.

De manera que, el trabajo en red ha favorecido el mejoramiento en la didáctica de las ciencias naturales, ya que en este espacio docente se elaboran, aplican y socializan herramientas metodológicas y didácticas, como lo es la fundamentación teórica y práctica de las unidades didácticas que facilitan la enseñanza-aprendizaje del área, integrándola también a otras áreas de conocimiento tales como: tecnología y matemáticas. En este sentido, la experiencia con las unidades didácticas, además de ser una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ha permitido incentivar el enriquecimiento de la práctica pedagógica, por medio de la sistematización de las experiencias vividas y el aporte que éste grupo pedagógico ha brindado a nuestra labor docente.

¿Cómo construimos las Unidades Didácticas?

Las unidades didácticas elaboradas en la Red de Ciencias Naturales, han sido construidas buscando responder a las necesidades expresadas por los maestros que hemos participado en ella, puesto que es una alternativa didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales; además, las actividades didácticas son el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, son planificadas por el docente y las deben convertirse en experiencias significativas para los estudiantes, en las que se van construyendo significados a través de sucesivas aproximaciones.

Las actividades de las unidades didácticas se han organizado para su presentación utilizando como referente el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996), quienes proponen desde un modelo constructivista, identificar distintos tipos de actividades que tienen finalidades muy específicas (figura 1), entre las que encontramos:

- **Actividades de exploración o de explicitación inicial:** las cuales sitúan al estudiante en la temática objeto de estudio y buscan captar su atención; a la vez que permiten diagnosticar y activar conocimientos previos. Este tipo de actividades contribuye a que los estudiantes formulen hipótesis desde situaciones, vivencias e intereses cercanos. Algunos ejemplos para este tipo de actividad son: presentar una situación problema real o imaginaria, elaborar preguntas a partir de una salida, una presentación audiovisual, un diario, una revista, u otro tipo de actividad que contribuya al desarrollo de la unidad didáctica en el aula. También, es oportuno realizar entre estas actividades un esquema o armar un mapa conceptual a partir de los conocimientos de los alumnos.
- **Actividades de introducción de los nuevos conocimientos:** orientadas a observar, comparar o relacionar cada parte de lo que captó el estudiante inicialmente, de manera que los estudiantes se vean abocados a interactuar con el material de estudio, con sus pares y con el docente, buscando elaborar conceptos más significativos. Algunos ejemplos son: consultar bibliografía, diarios, revistas, realizar entrevistas, organizar datos, discutir experiencias, proyectos, mensajes de un libro, de una película, de un programa televisivo; hacer diagramas de flujo, escribir conclusiones, ideas principales, analizar casos, entre otros.
- **Actividades de estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos:** con las que se pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento como consecuencia de la

interacción con el maestro, los compañeros y el ajuste personal. De modo que se pueden desarrollar actividades como: completar o realizar cuadros sinópticos, esquemas, diagramas, cuadros comparativos, mapas conceptuales; plantear recursos pertinentes que muestren las ideas principales y la relación entre las mismas.

- **Actividades de aplicación:** este tipo de actividades le permite al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en otras situaciones similares. Así que se pueden trabajar en este caso: la interpretación de textos, gráficos, esquemas, documentos, realizar una maqueta, un audiovisual, una presentación, participar en debates, mesas redondas, resolver y proponer ejercicios, situaciones conflictivas, participar en competencias, analizar casos, etc.

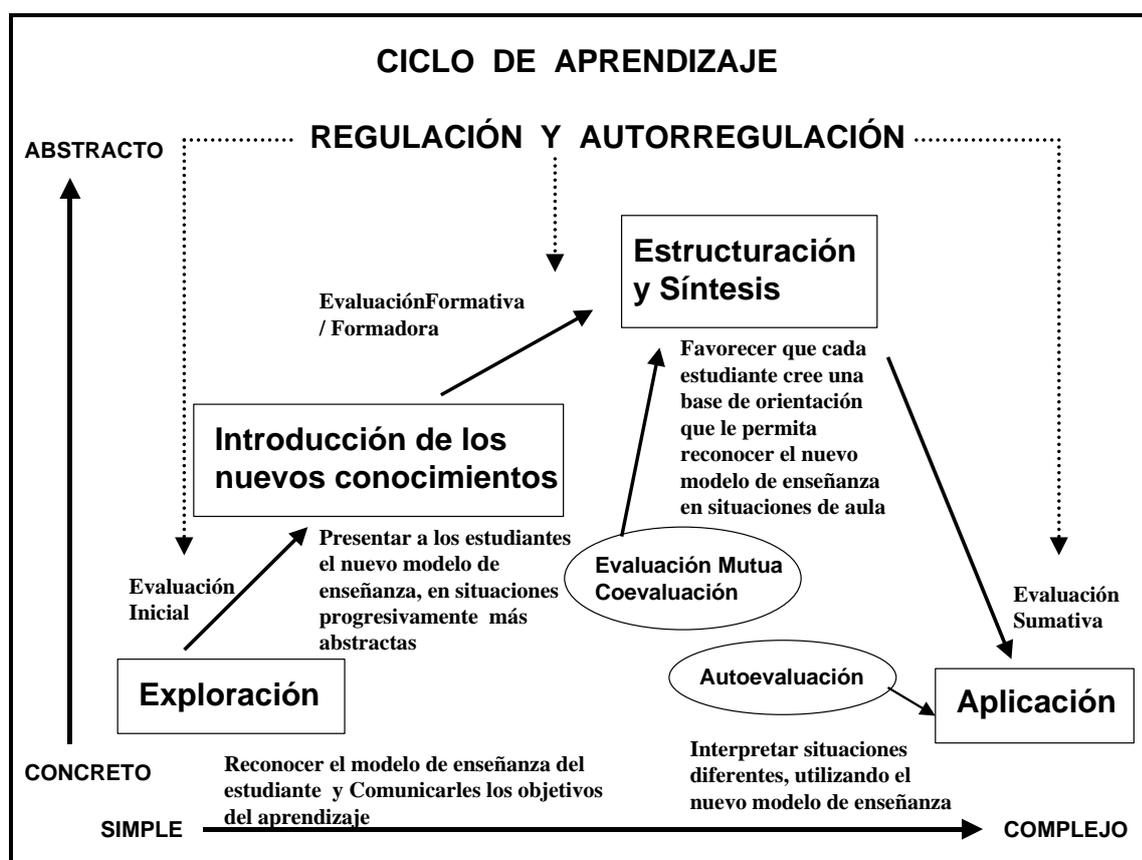


Figura 1: el ciclo de aprendizaje de acuerdo con Sanmartí (1995) y con Jorba & Sanmartí (1996)

Las unidades didácticas basadas en el ciclo de aprendizaje permiten regular y autorregular los aprendizajes, pues parafraseando a Angulo (2001) podríamos decir que: la regulación y la autorregulación de los aprendizajes forman parte del ciclo, la primera acompañando a la enseñanza y al aprendizaje y la segunda, como finalidad del aprendizaje. De acuerdo con los diferentes tipos de evaluación (inicial, formativa / formadora y sumativa)¹, se integran en el

¹ Los tipos de evaluación se definen según Angulo (2001) como: **Inicial o Diagnóstica**, al comienzo del proceso de enseñanza – aprendizaje. Su función es informar al profesor-formador y al estudiante, sobre cuáles son los conocimientos de este último sobre determinados contenidos. **Formativa / Formadora**, durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. Ambas tienen función reguladora, porque aportan información sobre el desarrollo del aprendizaje, lo cual permite hacer ajustes oportunos en la enseñanza de los conocimientos

ciclo, para promover la regulación (evaluación mutua y coevaluación) y la autorregulación (autoevaluación)². Por esa razón, se plantea que la evaluación es una parte inseparable del proceso de enseñanza – aprendizaje (Jorba & Sanmartí, 1996), en donde es necesario que los maestros podamos detectar las dificultades de los estudiantes y, sobre todo, facilitarles el conocimiento de estrategias para que reconozcan sus propias dificultades, analicen sus causas y puedan superarlas.

Como lo proponen Jorba y Sanmartí (1997), la evaluación no debe identificarse como un examen, debe cumplir la función de orientar a los estudiantes y regular los cambios en el proceso de enseñanza - aprendizaje; por esto las unidades didácticas elaboradas por los maestros que participamos en la Red, buscan favorecer ambientes para que los estudiantes aprendan a evaluar su forma de aprender, identificando y analizando así las dificultades que se les presentan, para buscar alternativas posibles que les permitan superarlas.

Experiencias en la aplicación de las Unidades didácticas:

Atendiendo al ciclo de aprendizaje anteriormente expuesto, es importante aludir a otros elementos que ayudan a crear las unidades didácticas, como son: la descripción de la unidad didáctica, su justificación, marco teórico, objetivos, contenidos de aprendizaje, secuencia de actividades (basadas en el ciclo de aprendizaje) y recursos. Del grupo de maestros participantes en la Red, se realizaron tres unidades didácticas que fueron aplicadas en el cuarto periodo académico del año escolar; además, se presenta en este artículo las narraciones de dos de las experiencias vividas en el proceso de ejecución de la unidad didáctica, donde se incluyen aspectos como: fortalezas, dificultades, logros obtenidos y pertinencia de las unidades didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

- **Unidad didáctica: “Con Biotecnología Construimos un Árbol Navideño”.** Para estudiantes del grado séptimo. Gustavo Celis, maestro de ciencias naturales, Institución Educativa Sol de Oriente:

Muchos de los estudiantes que llegan a las Instituciones Educativas, tienen bajo nivel de competencias y, por tanto, apatía por la escuela, por lo que se requiere que los maestros implementen estrategias y metodologías activas, participativas, que consideren los intereses y expectativas de los estudiantes, potenciando así sus búsquedas y un desarrollo del sentir, pensar y hacer de manera más integral, facilitando así la potencialización de competencias afectivas, cognitivas, comunicativas, sociales y laborales, que los lleve a transformar su realidad.

didácticos. Si la función reguladora es solamente responsabilidad del profesor-formador, se llama formativa, pero si eventualmente, el mismo estudiante puede hacerse cargo de regularse, se llama formadora.

Sumativa: Tiene lugar al finalizar una etapa del proceso enseñanza – aprendizaje. Su función es la tradicionalmente conocida, de informar al mismo estudiante, a la universidad y a la sociedad, sobre qué tanto aprendió durante su curso de formación inicial. En otras palabras, es la evaluación que sirve para aprobar o desaprobado.

² Los tipos de evaluación se definen según Angulo (2001) como

Evaluación mutua: evaluación hecha en contraste y en interacción con los compañeros

Coevaluación: evaluación entre el estudiante y el maestro

Autoevaluación: el estudiante regula su propio aprendizaje, se sitúa en el lugar de su propio evaluador.

Uno de mis disfrutes es poder crear y recrear formas de enseñar, de forma tal que los estudiantes puedan aprender e involucrarse en el proceso de formación. Para mí es importante que el educando se sienta bien, que disfrute el espacio de clase. De manera que al sentarme a escribir la unidad didáctica y estructurar la propuesta, lo hice sin mucho problema, ya que cuando hago este tipo de ejercicios mi imaginación vuela y puedo visualizar lo que puede pasar en el aula de clase y hacia donde puedo orientar el trabajo. En esta misma línea es importante resaltar que en la construcción de la unidad didáctica se cimentó con ayuda de los estudiantes, pues fueron ellos los que enriquecieron la propuesta y me permitieron visualizar más estrategias.

Es así que el diseño de la unidad didáctica y su ejecución, me permitió ser más disciplinado en cuanto al seguimiento y evaluación del proceso de aprendizaje; incluso, es menos tensionante el momento de mostrar resultados y reorientar o tratar de solucionar vacíos que presenten los estudiantes.

El objetivo de la unidad didáctica se orientó a introducir a los estudiantes del grado séptimo en la biotecnología. Así, tomando como referencia una evaluación diagnóstica inicial, donde se preguntaba qué conocían, qué podían hacer, para evaluar posteriormente en las diferentes actividades el trabajo individual y en grupo, además del interés de los discentes, convirtiendo la evaluación en un proceso permanente. Luego se indagó a los estudiantes para estimar qué aprendieron de nuevo y cómo aplicar lo aprendido, detectando si se efectuaron cambios conceptuales en el desarrollo de la Unidad didáctica.

El desarrollo de esta unidad didáctica permite también la articulación de las ciencias naturales con el desarrollo de una actitud científica en los estudiantes además de acercarse a nuevas metodologías y aplicaciones de lo aprendido; logrando de esta manera, iniciarse en la formación en Media Técnica y al ciclo profesional que luego permitirá a los estudiantes un mayor compromiso social y académico. Se pretende entonces desde esta unidad didáctica que involucre algo cotidiano como es "un árbol de Navidad" y como tema de interés para que los estudiantes entiendan que es biotecnología, su importancia, sus aplicaciones, el papel de los valores, la ética y hacerla un proyecto de vida.

Buscando cumplir con los propósitos de la Unidad Didáctica, estándares de competencias y contenidos de aprendizaje, las actividades fueron elaboradas teniendo en cuenta el ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y Sanmartí (1996) como se describe en la figura 2.

Considero que mi labor docente se vio enriquecida, ya que me permitió de una manera fácil y entretenida lograr la atención de los estudiantes, además del desarrollo de los objetivos propuestos, pues no sólo se logró mostrar qué es la biotecnología, sino como se aplica de una forma sencilla. Aunque en la ejecución de la unidad no se alcanzó a cumplir con la actividad de aplicación, se obtuvieron muy buenos resultados: el interés de los estudiantes, la diversidad de temas abordados, ver como se le da más sentido a lo que queremos que los estudiantes aprendan, despertar en el estudiante las ganas de investigar, de leer y sobre todo de lanzar nuevas propuestas.

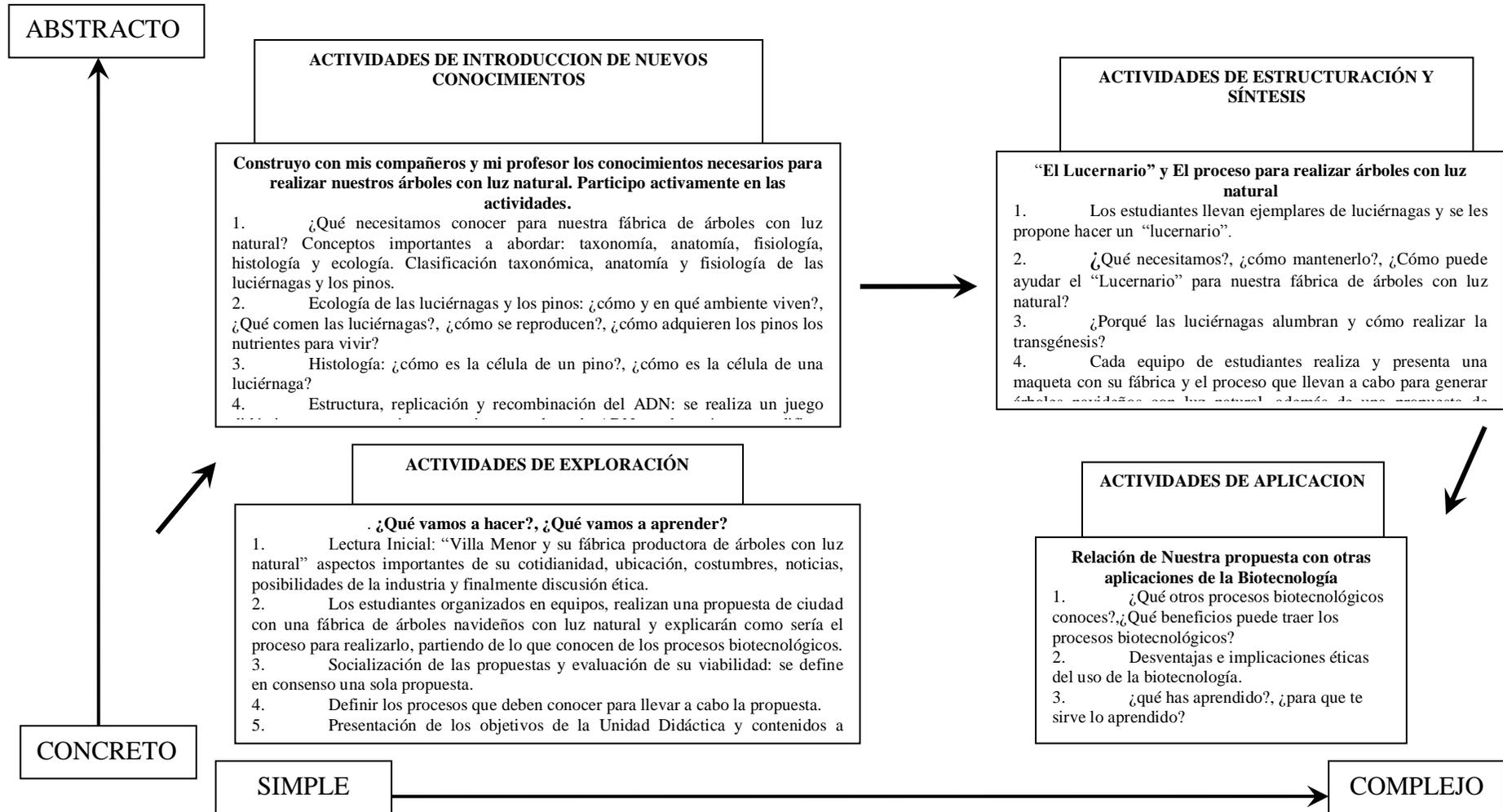


Figura 2. Actividades de la Unidad Didáctica: “Con Biotecnología construimos un árbol navideño”, teniendo como referente el ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y Sanmartí (1996).

Por otro lado, en el aprendizaje de conceptos y teorías, los estudiantes demostraron un mejor dominio y manejo de temas como la biología molecular, estructura y replicación del ADN, citología, fisiología, anatomía y taxonomía animal, vegetal y procariota; además se hizo énfasis en la estructura y función del sistema reproductor masculino y femenino, tema que no estaba incluido en la unidad didáctica, y en el cual los estudiantes mostraron tener muy poco conocimiento. Es así que se puede afirmar que si los maestros partimos de las concepciones previas de los estudiantes y articulamos el trabajo a una propuesta real, cotidiana y de interés para ellos, lograremos un aprendizaje significativo y una mayor motivación, permitiendo así un aprendizaje recíproco, donde el maestro sirve de guía y no se comporta como el dueño del saber, donde todos aprenden, hacen y contribuyen al crecimiento de su ser.

Finalmente, esta estrategia de enseñanza permite de una manera más fácil trabajar los estándares, entender y retomar los indicadores de logro planteados; además que permite desarrollar competencias en los estudiantes, no sólo académicas, sino también laborales y de convivencia.”

- **Unidad Didáctica: “Estudio de Dinámica en Situaciones Cotidianas”.** Para estudiantes del grado Décimo. Gloria Amparo Arias, Maestra de Física en la Institución Educativa CEFA.

La unidad didáctica del estudio de la dinámica en situaciones cotidianas, se orientó desde las dificultades que las estudiantes presentan para la comprensión de los fenómenos físicos; lo que se tomo como punto de partida para elaborar nuevas estrategias donde los discentes resuelvan problemas desde problemas reales y cotidianos, que puedan aplicar y adecuar a diferentes situaciones en las Pruebas de Estado, en la Universidad y en su diario vivir.

En el programa que se les presenta a las estudiantes al comienzo del año, ya se conocía que en el tercer período del año lectivo se iba a desarrollar la unidad conocida como dinámica; antes las estudiantes ya habían trabajado las unidades de medición, notación científica y experimentos, donde se tomaban medidas y las comparaban, para utilizarlas posteriormente en la construcción de gráficas e implementar su utilidad en la física. En el segundo período se trabajó la teoría de sistemas, con los tipos de sistemas que se observan en la naturaleza y su clasificación en abiertos y cerrados, y éstos en aislados y no aislados, lo que permite a cualquier estudiante, tener una visión más clara de los conceptos de energía y tipos de energía, para una apreciación más clara de los conceptos de calor y temperatura: el primero como un tipo de energía y el segundo como la escala de medida que se establece para la indagación de estados de los cuerpos. Después de este primer acercamiento a la física, los estudiantes se preguntaban por lo que acontecía alrededor, además indagaban por el cómo se da el movimiento y el reposo de los sistemas que observa en su entorno.

En el desarrollo de la Unidad didáctica, se observó que las estudiantes participaban con responsabilidad en las tareas propuestas; de manera que cuando tenían conocimiento del itinerario o derrotero que se iba a seguir en cada sesión, ellas mismas podían organizar sus tiempo y como equipo se ponían de acuerdo en la distribución de roles en el desarrollo de las actividades, lo que permitía recoger al final del trabajo los resultados para la presentación de los informes requeridos al finalizar la práctica; no sin antes haber socializado la pregunta que se dejó en la clase anterior, como actividad de pre-laboratorio necesaria para la ejecución de la tarea.

De manera que las fortalezas percibidas en el desarrollo de la Unidad Didáctica, son las que presentan las estudiantes cuando muestran en forma libre y con responsabilidad la tarea propuesta, lo cual facilita la actividad y permite que las demás estudiantes se motiven a participar; facilitando así el trabajo en equipo y el liderazgo por parte de las alumnas que dominan el lenguaje matemático para la expresión de los hallazgos en el estudio de esta unidad didáctica de la dinámica.

A su vez, se nota un mayor compromiso por la construcción de conocimiento a partir de las preguntas que las estudiantes se hacen sobre la temática planteada, donde se muestran capaces de tomar posición frente a ella; ya no sólo expresan su limitación ante la dificultad para el entendimiento del concepto, sino que muestra interés por indagar, leer, extraer ideas y hacer propuestas para el trabajo en clase. En este sentido, las estudiantes se muestran capaces de compartir con sus compañeras y aceptar que a veces pueden tener errores, reconociendo que en el compartir está la posibilidad de aprender nuevos conceptos.

Así pues, las unidades didácticas basadas en el ciclo de aprendizaje son una estrategia adecuada y pertinente para el acercamiento de los estudiantes de educación media a un saber específico como es la física, pues posibilitan aprendizajes con significado acorde con sus intereses. Así mismo les permite discernir acerca de sus contenidos y de qué manera pueden ser adquiridos para la resolución de problemas, ya que estos son el fin último en todo aprendizaje de las ciencias naturales. De modo que si no hay preconcepciones, sería muy difícil el abordaje de cualquier estudio; de aquí la importancia partir de la lectura previa y los conocimientos básicos que tienen los discentes.

Conclusiones:

En suma, las Unidades didácticas utilizadas como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, orientan y facilitan el estudio de un tema específico en el área; también permiten reconocer que cada estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje construye su propio conocimiento, y en esta elaboración sus concepciones o ideas previas, sus vivencias y formas de razonamiento juegan un papel muy importante, pues permiten ser un punto de anclaje para el aprendizaje de los estudiantes, al tiempo que facilita al maestro conocer el ritmo y estilo de aprendizaje de los mismos.

Esta experiencia pone de manifiesto que la enseñanza es un proceso complejo que abarca un conjunto de actividades, cuya calidad depende de la adecuada adaptación de las capacidades del maestro a determinados estudiantes y a contextos concretos, pues si se quiere atender la diversidad de nuestros estudiantes hay que adecuar el proceso didáctico a los progresos y procesos de aprendizaje observados en los discentes.

Por último los maestros que participamos de éste espacio en la Red de Ciencias Naturales de la Escuela del Maestro, comprendemos que no estamos solos, al notar que nuestros pares se encuentran en situaciones similares y lo más importante, que entre todos hemos buscado por medio del debate, narración de experiencias, la indagación y la asesoría en nuevas estrategias de enseñanza favorecer la construcción de pensamiento crítico-reflexivo y la iniciación de una actitud investigativa, que poco a poco contribuye al fortalecimiento de nuestra labor docente y a la misión social que tenemos como maestros de las futuras generaciones; de igual

modo asumimos la tarea de la autoformación y autotransformación como base para contribuir al cambio social.

Referencias Bibliográficas

Angulo, F. (2002). *Aprender A Enseñar Ciencias: Análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de Secundaria, basada en la Metacognición*. Tesis para optar el título de Doctor, Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals, Facultat de Ciències de l'Educació, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.

Angulo, F.& García, P. (1997). Aprender a Enseñar ciencias: Una propuesta Basada en la Autorregulación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 1(0), 1-7. Extraído el 28 de noviembre, 2008 de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1224230132.pdf

Jorba, J. Y Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, Aprender y Evaluar: un proceso de evaluación continua. Una propuesta didáctica para las áreas de las ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Madrid: MEC. 15-40.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula*, 20, 20-23.