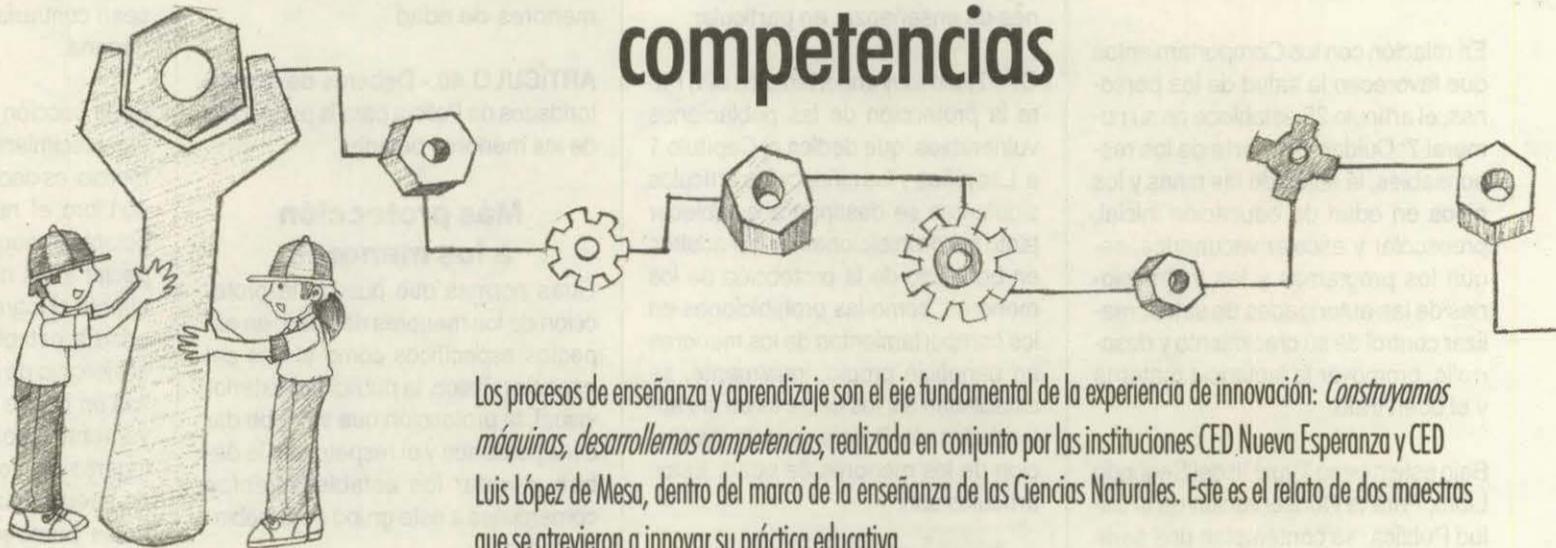




Construyamos máquinas, desarrollemos competencias



Los procesos de enseñanza y aprendizaje son el eje fundamental de la experiencia de innovación: *Construyamos máquinas, desarrollemos competencias*, realizada en conjunto por las instituciones CED Nueva Esperanza y CED Luis López de Mesa, dentro del marco de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Este es el relato de dos maestras que se atrevieron a innovar su práctica educativa.

Por: Grupo Maestras Innovadoras

Maestras innovadoras: Elizabeth Colmenares y Patricia Moreno. Experta acompañante: Martha Villarreal. Experiencia Institucional: CED Nueva Esperanza y CED Luis López de Mesa. Convocatoria 01, Ciencias Naturales, Contrato No. 23 de 2001

La idea de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje es una constante en los educadores. En nuestro caso, hemos asistido a seminarios y programas de formación donde reflexionamos sobre nuestra práctica y enfrentamos los retos que determinaron la transformación de nuestra manera de ver la enseñanza de las ciencias.

Dos experiencias nos dieron la pauta para buscar estrategias diferentes: *Conozcamos*, *Analicemos* y *Construyamos Máquinas: Programa de Formación Permanente de Docentes de Ciencias Experimentales (PFPD)*, ofrecido por la Universidad Pedagógica y el Seminario *Aprendamos la Ciencia de Manera Lúdica*, dictado por Universidad Nacional.

Con la primera experiencia comprendimos que, desde el aula, se puede investigar y producir conocimiento pedagógico útil para otros contextos y hacer actividades dirigidas, a partir de programas guía, desde los postulados del modelo pedagógico de enseñanza y aprendizaje, cuyos principios constructivistas orientan el proceso educativo de una manera distinta. Por otra

... el trabajo escolar debe trascender las puertas de la escuela y llegar a la comunidad educativa, aportando soluciones a problemas reales...

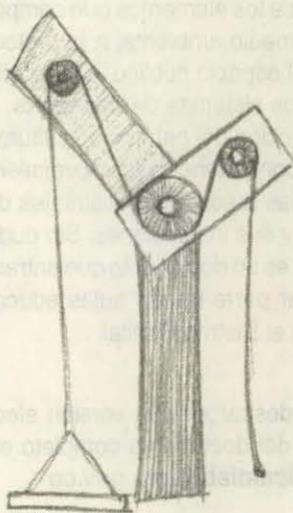
parte, el PFPD nos aproximó a la idea de *competencia* y nos familiarizó con *competencias* de tipo cognitivo.

La segunda experiencia nos hizo pensar que el trabajo escolar debe trascender las puertas de la escuela y llegar a la comunidad educativa, aportando soluciones a problemas reales.

De la observación a la identificación

Inicialmente recurrimos a la observación directa y vimos que los estudiantes tenían deficiencias conceptuales, actitudinales y procedimentales, y notamos que lo mismo sucedía en la mayoría de colegios de Bogotá según datos de la Secretaría de Educación. Reforzamos la información con reportes de las pruebas de *Tercer estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)* y verificamos dificultades, especialmente en "...*actividades que involucran manipulación de equipos, observación, medición, solución de problemas, diseño y realización de un experimento o una investigación, toma y análisis de datos, aplicar los conocimientos sobre el tema de la experimentación para explicar datos, evaluar los resultados del proceso investigativo, equipos y materiales y comunicar los hallazgos y las explicaciones.*"

La revisión sugirió la necesidad de mejorar el nivel en ciencias naturales sobre todo en la competencia relacionada con el planteamiento, argumentación de hipótesis y regularidades, que comprende: Planteamiento de relaciones condicionales, predicción sobre condiciones, identificación de diseños experimentales y elaboración de conclusiones adecuadas.



Proyecto: Máquinas Simples

Después de indagar en las aulas del CED Nueva Esperanza y del CED Luis López de Mesa, en los grados cuarto y sexto encontramos un tema común que se ajustaba a las dos instituciones: *Máquinas Simples*. De esta manera se presentó la oportunidad de profundizar en los principios propios del tema y buscar que los estudiantes mejoraran su desempeño.

Se discutió la necesidad de incluir, dentro de la estrategia, actividades de finalización que involucraran un problema real. El proyecto nos dio esta posibilidad al permitir que los estudiantes utilizaran creatividad y aprendizaje para resolver una situación que se presentaba en los colegios: *El transporte de carga para la construcción de aulas*.

Creación del programa

Diseñamos un programa guía basado en un modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación con actividades que incluyan resolución de problemas, elaboración de escritos, trabajos con juguetes, modelos de máquinas y realización de clases en distintos lugares dentro de cada institución. Dicho proceso de implementación tomó la forma de una *Cartilla* para el estudiante.

Las actividades que formaron parte del programa guía fueron:

- Motivantes de iniciación: para indagar las ideas previas de los estudiantes.
- De desarrollo: para mostrar la evolución de la competencia y el manejo significativo de los conceptos.
- De finalización: donde los alumnos realizaron el diseño, construcción y presentación de máquinas para solucionar el problema presentado.

No queda duda que enfrentar al estudiante a situaciones de predicción y corroboración de hipótesis, contribuye a generar cambios conceptuales que conllevan a una evolución en el aprendizaje de los conceptos relacionados.

Como ejemplo: Nicolás

Es un niño de cuarto grado que en las actividades de indagación respondía a las preguntas de manera 'descabellada'. Una de las actividades iniciales consistía en presentar situaciones cotidianas con máquinas simples y, a partir de la observación, debía responder.

En la primera situación había dos niños en un balancín. Se preguntó sobre los elementos del dibujo que utilizan los niños para moverse de arriba abajo y aunque se esperaba que hablara del balancín como una máquina, respondió: *"En el dibujo se observan las cachuchas y los zapatos de los niños"*. Esta respuesta hacía relación a la parte cotidiana del dibujo que le llamaba la atención,



no al balancín en el que los niños jugaban. Del mismo modo respondió sobre lo que le permite a un carro de mercado ser desplazado. Contestó: *"Automático"*, respuesta que nada tiene que ver con la pregunta.

Al continuar con la implementación del proyecto observamos su progreso. Le gustaban las clases, le interesó el tema de máquinas, participó, dirigió actividades grupales y logró representar esquemáticamente la estructura y funcionamiento de las máquinas simples con base en los principios y características esenciales de ellas. Finalmente diseñó y construyó una de las mejores máquinas, capaz de desplazar eficientemente materiales de construcción.

Igualmente se aproximó de manera coherente a los principios físicos implicados, demostrando un nivel de argumentación significativamente superior al del comienzo de la estrategia. Ello se evidencia en sus explicaciones sobre *El Mecanismo de la Torre Grúa*: *"La Torre Grúa tiene una capacidad de levantar más de ocho ladrillos y transportarlos de un lugar a otro. Pero, ¿cómo hace esto? [La] Torre Grúa tiene varias máquinas simples, las cuales actúan en un tiempo dado; por ejemplo, la cuerda está en el cilindro del torno que pasa por tres poleas fijas que se mueven al girar la manija del torno, la cuerda pasa por las poleas fijas y en su punta tiene un gancho que es donde irá la fuerza de resistencia que subirá y bajará afuera o adentro del platón. Cuando se quiere que la carga esté arriba pero [que] sea transportada, se utilizan las ruedas y unos seguros que*

están sujetos a una polea que ayuda a movilizar el brazo y el otro seguro está en la manija de torno que irá a la cabina. Mi máquina no tiene ventaja mecánica porque no tiene poleas móviles. Para que mi máquina fuera mucho mejor, le añadiría una ó más poleas móviles".

La idea de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje es una constante en los educadores

ra o adentro del platón. Cuando se quiere que la carga esté arriba pero [que] sea transportada, se utilizan las ruedas y unos seguros que

Cuáles fueron los resultados

Los resultados alcanzados permitieron establecer que la estrategia había tenido éxito, tanto en la parte emotiva como lo relacionado con el mejoramiento en el desempeño de la competencia trabajada. Sin duda, este proceso nos ha llevado a un cambio en la manera de abordar las clases. Antes de vivir esta experiencia trabajábamos desde el

tablero, usábamos textos tradicionales y estrategias que se desarrollaban en el aula. Ahora la experiencia nos enseña que es posible ser investigadoras y partir de un modelo pedagógico para diseñar metodologías donde se organicen actividades que lógicamente y coherentemente busquen la consecución de un fin concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aprendizaje por Investigación

Gil, D y otros, (1990). *La Construcción de las Ciencias Físico - Químicas*. Nau Libres, España, 7-24

Competencias básicas

DIAZ, C. y RIVERA, H. (1997). *TIMSS Colombia. Tercer estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias*. Bogotá. Ministerio de Educación.

OLAYA, A y otros. (1999). *Nuevo Examen de Estado. Cambios para el Siglo XXI*, ICFES, Colombia, 19 -22

Secretaría de Educación Distrital. (2000). *Evaluación de Competencias Básicas en Lenguaje y Matemáticas en Colegios de Calendario A*. Bogotá.

Máquinas simples

DIAZ, CARLOS JAIRÓ. (1997). *Habilidades En Ciencias Y Matemáticas: Para Desarrollar La Creatividad*. TIMSS. Colombia. Ministerio De Educación Nacional. Serie, Publicaciones Para Maestros.

MICROSOFT. (1993-1999). *Enciclopedia Encarta 2000*. Microsoft Corporation

PAT WEBSTER. (1998). *Máquinas Simples Iniciales*. Lego Dacta.

ULLRICH, H. y KLANTE, D. (1982). *Iniciación Tecnológica en el Jardín de Infantes y en los primeros grados de la Escuela Primaria*. Editorial Kapeluz. Argentina.