

BASES PARA LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA MECÁNICA MEDIANTE PROYECTOS, EN LAS ESCUELAS TÉCNICAS INDUSTRIALES

Leonardo Martínez H.

*Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.*

Jesús Pérez

Escuela Técnica Industrial Rafael Vegas, Caracas.

Resumen

En el presente trabajo se describió detalladamente la forma tradicional que utilizan los docentes para enseñar tecnología mecánica en el taller de máquinas herramientas de las escuelas técnicas industriales. Seguidamente se diseñó un modelo para enseñar el mismo programa con un soporte teórico constructivista y en base a proyectos. La comparación cualitativa entre ambos modelos mostró un docente directivo, dominante y dueño absoluto del conocimiento; un estudiante pasivo, sin posibilidades de desarrollar todo su potencial intelectual; un egresado con insuficiente práctica y una escuela que no se vincula a su contexto. El modelo de enseñanza por proyectos, por el contrario, formará un estudiante activo, competente para investigar, crear soluciones, planificar y ejecutar proyectos, trabajar en equipo y controlar la calidad de su trabajo y el de otros. En un próximo proyecto de esta línea de investigación se hará la comparación experimental entre ambas opciones pedagógicas. El estudio fue cualitativo, de campo, partiendo de observaciones y descripciones directas y detalladas de las prácticas de enseñanza actuales. Se discutieron estas observaciones con un consultor externo, quien ayudó a diseñar el modelo de enseñanza por proyectos. Se hicieron entrevistas a profesores de tecnología mecánica, quienes validaron las descripciones iniciales y el modelo propuesto. Palabras Clave: Enseñanza de la tecnología. Evaluación. Metodología. Enseñanza por proyectos. Constructivismo.

Recibido: 09/10/2003

Aceptado: 18/11/2003

Abstract

The traditional teaching approach to teach mechanical technology in the machine shop of vocational schools was described in this paper. Following recommendations of industry leaders, a model was developed to teach the same program, based on constructivist theory premises and to be implemented through projects. Both methods were qualitatively compared and it was evident that the profile of the traditional method was congruent with previous research: a directive and controlling teacher, absolute owner of knowledge. A passive and responsive student, with zero possibilities to develop to his intellectual potential. A graduate technician with too little practice. A school unable to contribute to solve real life problems. The project based approach can guaranty an active and self-controlled student, competent to conduct research and create solutions to real life problems. Capable of planning and implementing projects. Following research projects in this line will include the formal experimental comparison of both teaching approaches. This was a field-qualitative study relying on direct and detailed observation of teaching practices. The observation data was presented to and discussed with a consultant, who helped to design the project based approach. A group of five selected teachers of machine shop technology were then interviewed, to validate both models.

Key words: technology teaching, evaluation, teaching methods, teaching through projects, constructivist theory.

Introducción

Este estudio es un esfuerzo más de estudiantes y profesores comprometidos con la línea de investigación en educación técnica y enseñanza de la tecnología. Un trabajo reciente (Martínez y Morales, 2000) confirmó fehacientemente que los empresarios no están satisfechos con la preparación que reciben los egresados de las escuelas técnicas en metal mecánica. Las evaluaciones realizadas a egresados del último año demuestran que éstos jóvenes salen al mercado laboral sin poseer las competencias técnicas requeridas. De allí surgió una hipótesis de trabajo que trata de vincular estos resultados con la metodología empleada por los docentes, sin ignorar ni descartar otros factores muy importantes.

En las primeras páginas se define brevemente el problema, se establece lo que estos investigadores se propusieron hacer al respecto y se destacan algunos objetivos. Luego, se definen los antecedentes que permiten ubicar al lector en el contexto de la Línea de Investigación en Educación Técnica. Seguidamente, se especifica el diseño adoptado para la investigación; y, finalmente, se muestran algunos aspectos ilustrativos de los resultados y las conclusiones.

Problema, Propósito, Objetivos

El sector empresarial expresa críticas frente a las deficiencias del recurso humano que egresa de las escuelas técnicas industriales, las cuales no garantizan el establecimiento en cada uno de sus egresados de las competencias exigidas por dicho sector (Martínez y Morales, 2000). Una explicación de este hecho la proporciona Pereira (1995), quien sostiene que en Venezuela, diversas circunstancias han impedido que se constituyan relaciones transparentes de intercambios entre las instituciones formadoras de profesionales y la sociedad en general, además de que no ha existido la presión necesaria para que se conforme un sistema educativo técnico que responda a las demandas de la economía nacional.

En la Línea de Investigación sobre Educación Técnica y Enseñanza de la Tecnología (LIETET) se parte de la premisa de que una buena parte de las causas por las cuales se forman técnicos medios que no responden a las exigencias de las empresas está en la forma como se enseña tecnología. Esta convicción nace del estudio de las políticas y prácticas educativas en educación técnica (Martínez, 1999), lo cual denuncia un progresivo deterioro de la calidad de los egresados.

Ante lo expuesto anteriormente, se hace necesario determinar cómo se enseña tecnología mecánica en las escuelas técnicas y comparar esas prácticas pedagógicas con lo que podría definirse como el deber ser pedagógico en esta materia. Al asumir esta posición, no se pretende desconocer la influencia de otros importantes factores como el diseño curricular, la desactualización de los programas, la obsolescencia y el deterioro de los equipos, materiales, máquinas y herramientas, la desactualización de los docentes sobre los procesos de producción que deben enseñar, la desarticulación entre los perfiles ocupacionales de los egresados y los avances tecnológicos que demanda el mercado de trabajo y la falta de coordinación entre la educación formal y la no formal.

Propósito

El presente estudio se propone comparar cualitativamente la metodología de la enseñanza que tradicionalmente aplican los docentes en el taller de máquinas herramientas de las escuelas técnicas industriales, con una opción constructivista, con base en proyectos.

Objetivos

1. Describir el modelo tradicional de enseñanza que utilizan los docentes de tecnología mecánica en los talleres de máquinas herramientas de las escuelas técnicas industriales.
2. Construir un modelo alternativo de enseñanza mediante proyectos, con base constructivista, que pueda remplazar al tradicional.
3. Comparar cualitativamente los resultados de ambos modelos, en términos de garantizar una formación pertinente.

Importancia y Justificación

Este estudio creó las bases para una futura evaluación cuantitativa y experimental de ambos modelos (tradicional y constructivista), a partir de la cual la LIETET tendrá referentes teóricos y empíricos suficientes como para desarrollar programas de formación de docentes en el método de enseñanza por proyectos.

Por otra parte, se podrán desarrollar proyectos de seguimiento a largo plazo de estudiantes y egresados, para confirmar la aceptación que tendrán estos jóvenes en las empresas, como resultado del nuevo enfoque pedagógico.

Antecedentes

En la revisión de investigaciones realizadas sobre métodos y estrategias de enseñanza se destaca la de Guerrero (1996), quien estudia los estilos de enseñanza y aprendizaje, como vía para mejorar la calidad de la instrucción en el Colegio Universitario de Los Teques “Cecilio Acosta”. Su trabajo fue de carácter descriptivo y se desarrolló mediante observación en clase de docentes seleccionados y la aplicación de cuestionarios de opinión a docentes y estudiantes, actividad que le permitió llegar a la conclusión de que entre los métodos de enseñanza, la mayoría de los docentes utilizaban sólo el expositivo sin apoyo de tecnologías y sin fomentar la participación. Los resultados de las evaluaciones no eran utilizados para reorientar el proceso educativo.

Otra investigación realizada en este campo, fue la de Zambrano (1997), sobre la relación existente entre las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes y la deserción estudiantil en una unidad educativa para adultos. El estudio se ejecutó aplicando cuestionarios a los estudiantes activos, desertores, docentes y directivos de la institución y observaciones a los docentes. Los resultados obtenidos mostraron desarticulación entre actividades desarrolladas y contenidos. No se observó participación; no fueron cubiertas las expectativas de los estudiantes y las estrategias metodológicas estuvieron centradas en el docente. Todo esto fue relacionado con falta de motivación de los participantes y deserción escolar.

Maneiro (1998) estudió las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de matemática en la tercera etapa de educación básica, con el propósito de determinar las diferencias entre las estrategias tradicionales y las participativas y su efecto en el rendimiento de los estudiantes de séptimo grado en la unidad escolar “Miguel Antonio Caro”. Maneiro aplicó pruebas escritas al principio y al final del lapso de experimentación a dos grupos seleccionados, desarrollando el mismo programa y aplicando estrategias diferentes. Como resultado observó diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes del grupo experimental (estrategias metodológicas participativas) frente al otro (estrategias tradicionales).

Olaya (1999) indagó sobre la influencia de una estrategia instruccional constructivista en el desarrollo del potencial creativo del alumno. Observó y aplicó pruebas al principio y al final del período establecido para el estudio de dos grupos, en la asignatura Historia de Venezuela, y comparó los progresos obtenidos. Concluyó que la estrategia instruccional constructivista aumenta el potencial creativo en el alumno.

Diseño de la investigación

Esta investigación estuvo enmarcada dentro del paradigma cualitativo, como investigación de campo. Sin embargo, los resultados obtenidos crean las bases para futuros estudios experimentales y trabajos de seguimiento de estudiantes y egresados. Se hicieron las descripciones de los procesos instruccionales tradicionalmente aplicados en las escuelas técnicas industriales para enseñar tecnología mecánica; partiendo de la larga experiencia de los investigadores y otros docentes como profesores de esta asignatura. Las descripciones explicaban todo lo que regularmente hace el docente para enseñar cada tema del contenido programático y las diferentes respuestas que logra de los estudiantes.

Estos procesos fueron luego discutidos con un Consultor especializado en constructivismo (Dr. Francisco Briceño, UPELIPC), con lo cual se logró destacar detalladamente diferencias y contradicciones entre un enfoque tradicional y lo que debería ser otro constructivista (Briceño, 1999).

A partir de los lineamientos teóricos dados por el Consultor, se integró una propuesta metodológica de base constructivista, con la intención de sustituir el método tradicional. Uno de los rasgos más importantes de esta metodología, que se ha de validar experimentalmente, es que sustituye los ejercicios inútiles por proyectos útiles y le exige al estudiante que tome iniciativas para que progresivamente se haga cargo de su proceso de aprendizaje.

Seguidamente, los investigadores hicieron comparaciones de las frecuencias de las actividades del docente y de los estudiantes.

Luego seleccionaron cinco docentes de máquinas herramientas que trabajan en tres de las cuatro escuelas técnicas industriales del Distrito Capital (Rafael Vegas, Gregorio McGregor y Leonardo Infante). Les entregaron las descripciones de ambos modelos, el tradicional y el constructivista. Les explicaron el contenido y les pidieron que validaran la propuesta de enseñanza por proyectos desde el punto de vista de factibilidad y de una mejora significativa en las competencias de los egresados. Luego de dos semanas se procedió a entrevistar a cada uno de estos docentes y así se obtuvo la data de validación.

Resultados

El programa para la formación de técnicos medios en máquinas herramientas se imparte en tres años (noveno, primero del ciclo profesional y segundo del ciclo profesional) y en cada año se separa en tres lapsos. La data de la descripción de los modelos instruccionales tradicional y constructivista es tan extensa que se sale de las posibilidades de esta publicación. Por tanto, se ilustrará sólo parcialmente esta data para beneficio del lector con la descripción que corresponde al modelo tradicional y al noveno grado de educación básica.

Descripción del modelo tradicional, noveno grado de Educación Básica.

El proceso se inicia con el noveno grado, con una duración de 31 semanas, para un total de 139 horas de 60 minutos. A principios de año, el docente da la bienvenida a los alumnos, explica normas del taller y del reglamento (horario de entrada, receso y salida, indumentaria). Seguidamente solicita que los alumnos elaboren una lista de normas de seguridad e higiene que consideren se deben cumplir en el taller. Los alumnos las nombran y son verificadas por el resto del curso y el docente.

Seguidamente el docente hace una evaluación diagnóstica oral y escrita, en la que cada alumno debe responder preguntas que revelan conductas de entrada sobre operaciones matemáticas básicas y uso y lectura del calibrador vernier (materia vista el año anterior) Generalmente se planifica una actividad no mayor de seis horas después del diagnóstico, de modo que el alumno: (a) nivele sus conocimientos en lectura del calibrador y en los “Sistema Métrico Decimal” y “Sistema Inglés de

Unidades”; (b) realice práctica de mediciones de piezas u objetos en todas sus caras o secciones con dicho instrumento, y (c) realice conversiones en ambos sistemas: “métrico” a “inglés” y viceversa.

Concluidos estos objetivos con las evaluaciones respectivas se procede a iniciar el estudio de las herramientas de corte, pero el docente explica las características y geometría de las cuchillas que se van a utilizar en el torno y no se hace referencia a otros tipos de herramientas de corte.

Ahora el docente procede a demostrar cómo se afilan cuchillas para torno, de acuerdo con tres modelos de diferente perfil, los cuales son elaborados en madera para que el alumno observe como deben quedar al final. El alumno hace su práctica en cabillas cuadradas de hierro, las cuales no pueden ser luego utilizadas para mecanizar otros materiales. La evaluación consiste en una prueba escrita para la parte teórica y la presentación de los tres perfiles de cuchillas para torno en el material entregado para tal fin. Esta evaluación se realiza sin comparar ángulos contra plantillas porque generalmente no se dispone de éstas en el conjunto de herramientas existentes en el taller. Por consiguiente, es subjetiva y se adapta en cada caso a los criterios que establezca el docente.

Finalizando este objetivo, comienza el estudio estructural del torno, lo cual se hace en forma expositiva por parte del alumno, previa investigación bibliográfica en bibliotecas y libros recomendados. Dicha exposición debe realizarse utilizando recursos didácticos (láminas) mientras el docente hace observaciones y correcciones. La evaluación de este objetivo consiste en la exposición y la entrega de un informe acerca del tema. De esta manera, concluye el primer periodo o lapso, cuya calificación final viene dada por la suma de todas las calificaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones parciales.

En el siguiente objetivo se inicia el estudio de las velocidades de corte y de giro de la pieza que se va a mecanizar en el torno. El docente define velocidad e ilustra con ejemplos para que los alumnos obtengan las revoluciones a las que debe girar la pieza en el torno, atendiendo a las características del material a trabajar y a las del torno. Para finalizar, el docente demuestra como seleccionar las revoluciones de la máquina acorde con los cálculos realizados. La evaluación se hace a través de una prueba escrita, en la cual el alumno realiza cálculos.

En otro objetivo, el docente describe verbalmente las operaciones fundamentales que se realizan en el torno paralelo (refrentado, cilindrado externo, rasurado, moleteado y perforación de centro) y hace una demostración práctica en las máquinas mientras observan los alumnos. El docente explica cada paso desde el montaje de la herramienta de corte hasta finalizar la operación de mecanizado. El tiempo empleado para este objetivo oscila entre 4 y 5 horas de taller y la evaluación se realiza al inicio de la siguiente clase, mediante una prueba corta escrita.

Seguidamente, el docente asigna a sus alumnos la tarea de elaborar una pieza en el torno, la cual fue previamente dibujada en el pizarrón, especificando forma y dimensiones, pero los alumnos se llevan a casa la tarea de dibujar el plano según las normas del dibujo técnico. Inmediatamente, el docente procede a dar las instrucciones necesarias para que los alumnos elaboren una hoja de tareas que acompañe al plano y en la cual describan la secuencia de operaciones necesarias para la construcción de dicha pieza, desde selección del material hasta el acabado final, indicando herramientas, equipos e instrumentos, normas de seguridad e higiene e información tecnológica necesaria. El docente orienta al alumno en todos los pasos que deben aparecer en la hoja, lo cual le permitirá efectuar el trabajo en forma exitosa. La hoja es finalmente calificada. El tiempo de duración de esta actividad es de 4 a 5 horas de taller.

El alumno realiza finalmente la práctica en el torno, bajo la supervisión del docente (un docente por cada 16 alumnos), donde la atención es individual, debido a que cada uno está ubicado en un torno y donde la habilidad del docente para manejar la situación es determinante en el éxito del trabajo. Concluida la fase práctica (12 a 18 horas de taller) el docente evalúa los resultados y asigna una calificación que se suma a las anteriores en el lapso.

Para el último período, el docente define formas cónicas y su utilidad, explica y ejecuta los cálculos necesarios para determinar el ángulo que debe tener el carro auxiliar del torno. Seguidamente los alumnos realizan cálculos diversos para obtener dichos ángulos. El tiempo dedicado a este objetivo es de 4 a 5 horas de taller. La evaluación se hace mediante prueba escrita al inicio de la siguiente clase e inmediatamente el docente demuestra el reglaje de la máquina y la construcción del cono, mientras es observado por los alumnos.

Una vez concluida la demostración, explica el proceso de roscado manual en el torno (tanto interior como exterior), realiza la demostración utilizando machos y terrajas; indicando las dimensiones de la broca para perforar la pieza si es interior y asignando el diámetro que debe tener el cilindrado de la pieza si el roscado es exterior, el cual debe ser acorde con las dimensiones del roscado al que se ajustará. También demuestra el cilindrado interior, prepara las herramientas a utilizar y asigna el segundo trabajo práctico, el cual harán en forma individual. Este segundo trabajo se ejecuta en 12 a 18 horas de taller y es evaluado junto con su hoja de tareas.

El curso finaliza con labores de mantenimiento en el taller, para lo cual se ubican grupos de dos a tres alumnos para cada trabajo. Esta actividad también es evaluada.

Resumen de actividades del modelo tradicional

Vista esta descripción parcial y en aras de simplificar en el cuadro 1 se muestra el resumen de actividades cumplidas en el segundo lapso del noveno grado de educación básica.

Continuando con esta muestra, se incluye en el Cuadro 2 el resumen de actividades del docente y del estudiante durante todo el noveno grado.

Igual operación de descripción y resumen se hizo con el primero y segundo año del ciclo profesional, por lo que en el Cuadro 3 se presenta el resumen de los tres años.

Cuadro 1. Resumen de actividades en el taller de máquinas herramientas, 9º grado, Lapso II.

Obj.	Docente	Contenido	Estudiante
5	Expone Demuestra Evalúa	Velocidad de corte y número de revoluciones	Escucha y calcula velocidad de corte y revoluciones Observa Responde prueba escrita
6	Expone Demuestra Evalúa	Operaciones en el torno paralelo	Escucha Observa Responde prueba escrita
7	Elabora dibujo del ejercicio Expone Evalúa	Elaboración de plano según normas de dibujo Hoja de tareas	Copia bosquejo de pieza en plano Escucha Elabora hoja de tareas
8	Supervisa Evalúa	Practica y fabricación de pieza	Opera el Torno Realiza la primera pieza

Observaciones propias.

Cuadro 2. Total de actividades. Noveno grado.

Docente		Estudiante	
Actividad	Frecuencia	Actividad	Frecuencia
Asigna Tarea	2	Escucha	8
Demuestra	6	Expone	1
Da instrucciones	1	Investiga	1
Dibuja	2	Observa	6
Escucha	1	Responde prueba	5
Explica	6	Trabajo escrito	8
Expone	8	Trabajo practico	5
Evalúa	10		
Supervisa	3		

Observaciones propias.

Cuadro 3. Resumen de frecuencias de actividades con la enseñanza tradicional en el taller de máquinas herramientas.

AÑO	DOCENTE		ESTUDIANTE	
	ACCIONES	FREC.	ACCIONES	FREC.
Noveno grado de educación básica	Asigna tarea	2	Escucha	8
	Da instrucciones	1	Expone	1
	Demuestra	6	Investiga	1
	Dibuja	2	Observa	6
	Escucha	1	Responde prueba	5
	Evalúa	10	Realiza trabajo escrito	8
	Explica	6	Realiza trabajo practico	5
	Expone	8		
	Supervisa	3		
Primero del ciclo profesional técnico	Asigna tarea	3	Calcula	2
	Da instrucciones	2	Escucha	9
	Demuestra	3	Expone	1
	Dibuja	3	Investiga	1
	Escucha	1	Observa	3
	Evalúa	11	Responde prueba	4
	Explica	3	Realiza trabajo escrito	6
	Expone	7	Realiza trabajo practico	8
	Supervisa	6		
Segundo del ciclo profesional técnico	Asigna tarea	8	Calcula	2
	Da instrucciones	2	Escucha	14
	Demuestra	6	Expone	6
	Escucha	6	Investiga	6
	Evalúa	21	Observa	6
	Explica	6	Responde prueba	9
	Expone	6	Realiza trabajo escrito	6
	Supervisa	7	Realiza trabajo práctico	9

Observaciones propias

Al observar toda esta data se confirma la hipótesis que generalmente se tiene respecto a la enseñanza tradicional: un docente en rol de dirigir (asigna tareas, las evalúa, demuestra cómo se hace),

y poseedor absoluto del conocimiento (expone, aunque está en los textos, supervisa); a lo cual corresponde un estudiante pasivo (escucha, observa la demostración, responde pruebas y asignaciones escritas) con un mínimo preocupante de actividad práctica real.

Resumen de actividades del modelo constructivista.

Para el diseño del modelo constructivista que se propone aplicar en el taller de máquinas herramientas se partió de la concepción de un estudiante activo, competente para trabajar sólo y en equipo, para seleccionar y analizar problemas reales, planificar proyectos, construir soluciones y controlar la calidad de su proceso y sus resultados. Este perfil es congruente con las expectativas de los empresarios y ha sido documentado en varios trabajos publicados (Martínez, 2002; Martínez y Morales, 2000) En ese modelo, el rol del docente cambia radicalmente para centrarse en la supervisión del proceso de aprendizaje que dirige el alumno, pero con una gran responsabilidad por la selección pertinente de proyectos que realmente resuelvan problemas reales. Sin embargo, se acordó programar las actividades de tal modo que ocurra una transición suave desde un primer año bastante tradicional hasta un tercer año totalmente constructivista.

Esto se ilustra con el Cuadro 4, donde los estudiantes de noveno grado elegirán su primer proyecto, incorporarán la actividad investigativa a su crecimiento intelectual y tendrán mayor oportunidad de práctica. Esta tendencia se reforzará en el primer año del ciclo profesional (Cuadro 5) donde los estudiantes de primer año ciclo profesional tendrán más oportunidades de elegir proyectos, incorporarán más actividades de crecimiento intelectual (investigación, discusión, diseño, cálculo) y mucho más oportunidades de formación práctica. Finalmente, esta transición quedará completa en el segundo año del ciclo profesional (Cuadro 6) donde los estudiantes incorporarán nuevas actividades de crecimiento intelectual (dar soluciones, exponer) y más formación práctica.

Cuadro 4. Total de actividades, noveno grado, enseñanza por proyectos.

Docente		Estudiante	
Actividad	Frecuencia	Actividad	Frecuencia
Asigna tarea	3	Elige proyecto	1
Da instrucciones	3	Escucha	6
Demuestra	7	Expone	1
Escucha	1	Investiga	1
Evalúa	8	Observa	6
Explica	7	Practica	7
Expone	5	Responde prueba	4
Observa	1	Trabajo escrito	5
Pregunta	1	Trabajo practico	3
Presenta proyecto	1		
Supervisa	4		

Propuesta propia

Cuadro 5. Total de actividades, primer año ciclo profesional, enseñanza por proyecto.

Docente		Estudiante	
Actividad	Frecuencia	Actividad	Frecuencia
Asigna tarea	1	Calcula	3
Da instrucciones	2	Discute	1
Demuestra	3	Diseña	3
Escucha	1	Elige proyecto	2
Evalúa	10	Escucha	6
Explica	4	Investiga	3
Expone	4	Observa	2
Observa	2	Practica	4
Pregunta	1	Responde prueba	2
Presenta proyecto	3	Trabajo practico	7
Revisa	2		
Supervisa	6		

Propuesta propia

Cuadro 6. Total de actividades, segundo año, ciclo profesional, enseñanza por proyectos.

Docente		Estudiante	
Actividad	Frecuencia	Actividad	Frecuencia
Asigna tarea	3	Analiza	2
Da instrucciones	4	Calcula	2
Demuestra	8	Da soluciones	2
Escucha	9	Discute	3
Evalúa	8	Diseña	2
Explica	9	Elige proyecto	2
Expone	2	Escucha	8
Observa	5	Expone	9
Pregunta	1	Investiga	2
Supervisa	8	Observa	8
		Planifica trabajo	2
		Practica	8
		Responde prueba	6
		Trabajo escrito	9
		Trabajo práctico	3

Propuesta propia

En resumen, la transición propuesta garantizará un docente que escuchará, observará y supervisará más, mientras que expondrá y asignará mucho menos el trabajo al estudiante. Por su parte, el estudiante realizará actividades intelectuales de mayor nivel, cosa nueva para él, mientras que tendrá más y mejores oportunidades de práctica.

Conclusión

El modelo tradicional para la enseñanza de la tecnología mecánica se caracteriza por un docente que asume un rol de expositor, directivo y calificador y un estudiante que asume un rol pasivo, desprovisto de oportunidades para tomar iniciativas y controlar su propio proceso. El conocimiento que adquiere el estudiante es prescrito, memorístico, descontextualizado y generalmente obsoleto en relación con la evolución de la tecnología. Las oportunidades de práctica son simuladas y no conducen

al estudiante a resolver problemas reales y significativos. Las evaluaciones son mediciones hechas exclusivamente por el docente para cumplir con un proceso administrativo de calificación y no son utilizadas por el estudiante como parte de su proceso de aprendizaje. Mientras tanto, el contexto de aplicación de la tecnología mecánica brinda excelentes oportunidades que resultan desaprovechadas en este modelo. De esta forma se refuerzan hallazgos anteriores respecto a la frustración de los egresados cuando les corresponde ejecutar tareas en un contexto real (Martínez y Morales, 2000).

Por su parte, el modelo constructivista diseñado utilizará la estrategia de enseñanza por proyectos y de esta forma transformará los roles de docentes y estudiantes. Ahora el estudiante podrá investigar necesidades y oportunidades de solución de problemas tecnológicos en las empresas y en la propia escuela, recurriendo entonces a un proceso de construcción de conocimientos que puede controlar y dirigir. Por su parte, el docente facilitará ese proceso proveyendo ayudas didácticas y participando en un proceso conjunto de construcción y ensayo de soluciones a problemas reales. Este docente intentará lograr que el estudiante se haga consciente de la forma en la cual aprende y le retará para que utilice procesos mentales de orden superior. De esa forma será posible entregar al país técnicos medios competentes para asumir los retos que la transformación tecnológica plantea desde hace algún tiempo, ahora mismo y hacia el futuro.

Referencias

- Briceño, F. (1999). *De la transmisión a la construcción de conceptos científicos. Instancias de un cambio radical en el aula*. Tesis doctoral. Universidad Santa María. Caracas.
- Guerrero, N. (1996). *Evaluación de los estilos de enseñanza y de aprendizaje como vía para mejorar la calidad de la instrucción en el Colegio Universitario de los Teques Cecilio Acosta*. Tesis de maestría. Caracas: UPEL.
- Maneiro, E. (1998). *Evaluación de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas en la tercera etapa de Educación Básica*. Tesis de maestría. Caracas: UPEL, Instituto Pedagógico Siso Martínez.
- Martínez, L. (1999). *La educación técnica: Una propuesta para su relanzamiento*. Caracas: Fondo Editorial UPEL.
- Martínez, L., (2002) *La educación técnica: transformaciones requeridas para enfrentar el reto de la globalización*. Caracas: Fondo editorial UPEL.
- Martínez, L., y Morales, V., (2000). Pertinencia de la formación que imparten las escuelas técnicas en metal mecánica. *Paradigma*, 21(2) (147-172).
- Morales, V. (2000). *Competencias que poseen los estudiantes del último año de las escuelas técnicas industriales con relación a las exigencias de las empresas del área metalmecánica*. Tesis de maestría. Caracas: UPEL - IUPMA.
- Olaya, A. (1999). *Evaluación de una estrategia instruccional bajo un enfoque constructivista y su incidencia en el desarrollo del rasgo creativo*. Tesis de maestría. Caracas: UPEL, Instituto Pedagógico Siso Martínez.
- Pereira, I (1995). *Educación y trabajo, igualdad de oportunidades. Caso Venezuela*. Caracas: Editorial Cinterplan.
- Zambrano, Z. (1997). *Evaluación de la relación existente entre las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes y la deserción estudiantil en una unidad educativa de adultos*. Tesis de maestría. Caracas: UPEL. Instituto Pedagógico Siso Martínez.

LOS AUTORES

Dr. Leonardo Martínez Hernández

Universidad Pedagógica Libertador,
Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara,
Maracay. Estado Aragua.

Correo electrónico: lmartinezupelantv.net

Coordinador del Doctorado en Educación de la UPEL en Maracay.

Profesor Jesús Pérez, M.S.

Escuela Técnica Industrial Rafael Vegas, Caracas.
Profesor de máquinas herramientas, egresado del Instituto
Pedagógico Siso Martínez.

Datos de la Edición Original Impresa

Martínez, L. y Pérez, J. (2003, Diciembre) Bases para la enseñanza de la tecnología mecánica mediante proyectos, en las escuelas técnicas industriales. *Paradigma*, Vol. XXIV. N° 2, Diciembre de 2003 /113-131