

PERTINENCIA DE LA FORMACIÓN QUE IMPARTEN LAS ESCUELAS TÉCNICAS EN METAL MECÁNICA

Dr. Leonardo Martínez H.

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

Profesor, M.S., Virgilio Morales

Escuela Técnica Industrial “Rafael Vegas”, Caracas.

Resumen

Este estudio tuvo como propósito comparar las competencias que poseen los estudiantes del último año de las escuelas técnicas industriales con las exigidas por las empresas metal mecánicas. Se tomó en cuenta la experiencia de los técnicos que trabajan en este tipo de empresas dentro del Distrito Federal y que tienen cinco o más años de práctica en esta especialidad y las opiniones de sus gerentes y supervisores. Ambos grupos reportaron las competencias que debe tener el técnico medio que aspire ingresar a estas empresas. A partir de estas competencias se elaboraron pruebas que les fueron aplicadas a estudiantes del último año de la mención metal mecánica de las escuelas técnicas industriales del Distrito Federal. Los resultados obtenidos muestran con precisión que la enseñanza que se imparte en esta especialidad no es pertinente a las necesidades de las empresas, lo cual implica que los egresados de las escuelas técnicas tienen dificultades para insertarse exitosamente al empleo. Se hace necesario revisar los programas de enseñanza y actualizar a los docentes de esta especialidad.

Palabras claves: pertinencia, evaluación, educación técnica, formación profesional.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate competencies of last year technical school students as compared to those needed to perform as technicians in mechanical technology based industries. The experience of technicians and the opinions of managers was used as a base to develop a competency profile. This profile was then used to build tests that were applied to last year technical school students in the District Federal of Venezuela. The results show accurately that school instruction in this area does not fit to the needs of industry, which means that graduates are having difficulties to find and succeed in employment. It is the opportunity to update instructional programs and teachers.

Key words: fit, evaluation, vocational, technical, school to work preparation.

Introducción

Los conocimientos científicos y tecnológicos se desactualizan con impresionante rapidez, generando así un desfase entre las competencias que poseen los egresados de la educación formal y las necesidades del sector productivo. Las empresas enfrentan este problema con sus programas de adiestramiento, pero las escuelas tienen dificultades para vencer la brecha de conocimientos que cada día se agranda. La solución teórica se denomina educación permanente, dirigida al que trabaja y al que aspira insertarse en el campo laboral. Para que esa educación sea posible, los técnicos deben recibir una formación actualizada que les capacite para enfrentar los cambios que se desarrollan en el proceso productivo. Esta inquietud es lo que justifica el presente estudio, el cual tiene como propósito hacer una comparación entre las competencias que poseen los egresados de la especialidad metal mecánica en las escuelas técnicas y las que les exigen las empresas.

En la primera parte se describe el problema, el propósito y los objetivos. Luego se resumen los antecedentes. Seguidamente se explica la metodología utilizada y finalmente se presentan los resultados, las conclusiones y las recomendaciones.

Problema, propósito, objetivos

La educación técnica forma parte de un sistema para el desarrollo y aprovechamiento del potencial humano (Martínez, 1999), en el cual se pueden identificar los programas educativos formales de las escuelas técnicas, los no formales del INCE, los de adiestramiento en empresas, las actividades de generación de empleo en el sector productivo, la migración controlada de talento y los programas dirigidos a atender las demandas psico sociales de los trabajadores. Dentro de este sistema, la educación técnica se convierte en un conjunto de opciones de política educativa adoptadas e implantadas con la intención de corregir discrepancias en el referido sistema.

En el contexto anterior, la misión de la educación técnica es contribuir a la socialización del estudiante, a su mejora económica y a su movilidad socio económica, y desarrollar el talento humano en forma pertinente a las necesidades del sector productivo. Esto implica que el egresado de la educación técnica debe apoyar al sector productivo y de servicios, incorporar nuevas tecnologías, disminuir costos y mejorar la capacidad de cambio y adaptación de las empresas. Pero además, el técnico debe ser competente en valores materiales, espirituales, morales y éticos, competencias que deben ser construidas y reforzadas durante su escolaridad.

En diciembre de 1977 se promulgó la Resolución N° 344, la cual establece que las Escuelas Técnicas Industriales tienen la finalidad de formar un individuo culto, crítico, creativo y apto para convivir en una sociedad democrática, capaz de comprender y participar activa y constructivamente en los procesos de transformación socioeconómica que se ofrecen en el ámbito nacional e internacional. Según esta Resolución, estas escuelas deben proporcionar una formación que capacite a la juventud venezolana, de manera que ésta se incorpore al mercado de trabajo con el firme

propósito de contribuir al proceso y bienestar de la sociedad venezolana para alcanzar un desarrollo integral, autónomo e independiente (CERPE, 1982; FUNDEI, 1993).

Al respecto, Sánchez y Jaime (1985) indican que, debido a la situación de cambio constante que tiene la actividad industrial, ésta se ve en la necesidad de buscar apoyo en el campo educativo para formar personal preparado que cubra las necesidades del país, pero el sector educativo no está respondiendo cabalmente con las exigencias del campo laboral. En la actualidad, la tecnología está en constante evolución y se necesita adaptar la enseñanza a estos cambios.

La educación técnica no está ubicada en el sitio que le corresponde como ente transformador de la sociedad. Es necesario revisar las competencias del personal que se forma para trabajar en metal mecánica y adoptar la visión que existía de la educación técnica hasta principios de la década de los 70, cuando la formación era pertinente a las necesidades de las empresas y la sociedad. (Sánchez y Jaime, 1985).

Por tanto, el problema que se investigó fue la discrepancia entre la enseñanza que se imparte en las escuelas técnicas industriales y las demandas de las empresas del área metal mecánica. El propósito fue comparar las competencias del técnico medio recién egresado del área metal mecánica con las que les exigen las empresas del ramo cuando solicitan empleo. Un primer objetivo fue identificar las competencias del área metal mecánica que requieran las empresas cuando emplean técnicos medios y el otro fue verificar si los estudiantes del último año de la especialidad metal mecánica de las escuelas técnicas industriales son formados en las competencias que requieren las empresas. Este estudio tiene la posibilidad de contribuir a mejorar la calidad de la educación técnica.

Antecedentes

Uno de los puntos críticos del desarrollo de recursos humanos es la pertinencia en la preparación de los técnicos medios necesarios para el sector industrial. El conocimiento, la destreza y el dominio de nuevas técnicas constituyen hoy la palanca del desarrollo, en proporción muy superior a la acumulación de capital. Los proyectos, corren el riesgo de caer por falta de personas competentes en las tecnologías, las cuales por cierto son creadas en unos pocos países desarrollados y transferidas a países como Venezuela que tienen un desarrollo limitado de su investigación y producción de tecnologías. De allí la urgencia de que no sólo se atienda la batalla contra el analfabetismo, sino la de investigar, producir tecnologías y formar a los técnicos en esas nuevas tecnologías hasta satisfacer la demanda del sector productivo.

El proceso educativo corre actualmente el riesgo de formar individuos para una sociedad inexistente o egresados que pasan a engrosar la lista de desempleados, por no poseer las aptitudes necesarias para entrar al campo laboral. Se sospecha que los contenidos son obsoletos, no actualizados o desarticulados de la realidad productiva, lo cual trae como consecuencia la frustración y la miseria.

Bruni (1996) realizó una investigación con jóvenes venezolanos en edades comprendidas entre los 15 y 24 años, en un ámbito de formación profesional distinto a las instituciones universitarias. Su problema fue la formación para el trabajo en la empresa y se propuso promover la apertura de un espacio de reflexión para intercambiar y analizar experiencias de los institutos de formación profesional que existen en el país. Se tomó en cuenta la escasez de personal calificado, la problemática de la pequeña y mediana industria, el bajo nivel educativo y la condición social de los trabajadores que laboran en dichas empresas. La mayoría de estos trabajadores tienen menos de noveno grado de educación básica y se les dificulta ser acreditados por las instituciones educativas. Existe preferencia por personas con títulos de educación superior, lo cual perjudica a los jóvenes con edades comprendidas entre 15 y 24 años.

Martus y Andrades (1989) realizaron un estudio con el fin de determinar la vigencia, pertinencia y organización lógica de los objetivos terminales de la mención electrónica del Instituto Pedagógico Siso Martínez y llegaron a la conclusión de que el diseño curricular del componente de formación especializada de esta mención presenta serias discrepancias en cuanto a pertinencia de sus objetivos. Hay discrepancias en relación con las necesidades del país en materia de formación docente y en relación con las necesidades de los estudiantes. No hay congruencia entre los objetivos y las competencias expresadas en el perfil profesional ni entre ese perfil y el propósito de cada uno de los cursos que integran el plan de estudio.

Saud (1989) investigó la participación del sector privado en la formación práctica de los estudiantes de educación industrial, tomando en cuenta la realidad de las escuelas técnicas en el nivel medio. Su propósito fue dar a conocer la situación en que se encuentra la formación práctica del estudiante de educación media. Concluyó que el tiempo de práctica es insuficiente, los conocimientos no están acordes con las necesidades de la industria y el currículum fue elaborado sin investigar el mercado.

Umanes (1992) estudió la pertinencia de la formación del mecánico de mantenimiento que egresa de la Escuela Técnica Industrial de San Fernando de Apure, en relación con la inversión social y la demanda de talento para el sector productivo. Concluyó que se prepara personal técnico que las empresas de la zona no absorben porque la actividad productiva es mayormente comercial y de servicios. Sin embargo, este tipo de descubrimiento podría indicar que existe una oportunidad para el desarrollo del potencial productivo en una zona deprimida, el cual no está siendo aprovechado.

Morles (1983) y Jaime (1984) establecieron en sus investigaciones que la formación que imparten las escuelas técnicas no es pertinente a la preparación que se les exige a sus egresados. En la mayoría de los casos no existe diagnóstico o evaluación de necesidades para elaborar los planes de estudio, aunado a una falta de revisión constante de los programas.

Diseño de la Investigación

Este estudio se enmarca dentro de la investigación cualitativa y de campo. A pesar de que el trabajo de campo se hizo con cuestionarios previamente estructurados y de que se manejó

información cuantitativa, las entrevistas a gerentes, supervisores y técnicos permitieron precisar detalles por la vía del diálogo y la interpretación. Después de concluido el trabajo de campo, construido el perfil de competencias requerido por las empresas y elaboradas las pruebas correspondientes, se planteó la posibilidad de definir operacionalmente las variables y ejecutar un diseño experimental dentro de la investigación cuantitativa clásica. Sin embargo, las dificultades existentes para seleccionar y balancear grupos equivalentes obligó a aplicar las pruebas según las posibilidades reales de la dinámica escolar. Por tanto, esta fase de la investigación se mantuvo dentro de la perspectiva cualitativa.

La fase de trabajo de campo incluyó: (a) entrevistas a los gerentes de una muestra representativa de empresas metal mecánicas ubicadas en el Distrito Federal, (b) entrevistas a los supervisores inmediatos de los técnicos que laboran en esas empresas, (c) entrevistas a los propios técnicos con cinco o más años de experiencia en esa especialidad y (d) aplicación de pruebas a estudiantes que cursaban el último año de metal mecánica en las escuelas técnicas del mismo Distrito.

Las primeras entrevistas permitieron conocer las características económicas y operativas de las empresas, determinar la cantidad de técnicos que emplean y sus ubicaciones en los procesos productivos. También permitieron concertar las entrevistas subsiguientes. Se partió de un listado de 632 empresas afiliadas a la Asociación de Industriales Metal Mineros del Distrito Federal y Estado Miranda (AIMMDF). Esa lista fue depurada para incluir sólo las que utilizan tecnología metal mecánica como base principal para la elaboración de sus productos. De este listado se tomaron como universo las 132 ubicadas en el Distrito Federal y se tomó una muestra al azar ligeramente superior al 10 por ciento.

Las siguientes entrevistas a los supervisores o jefes inmediatos de los técnicos permitieron evaluar las competencias que traen los egresados de las escuelas técnicas, sus necesidades perentorias de capacitación y las opiniones de estos supervisores sobre cambios curriculares deseables.

Las entrevistas a los propios técnicos en servicio sirvieron para conocer el adiestramiento que reciben desde el ingreso, las discrepancias en relación a equipamiento y las competencias que despliegan en su trabajo. Se entrevistaron 13 técnicos, lo cual representó el 10 por ciento de los que laboran en estas empresas.

Para determinar la validez de contenido de los cuestionarios se solicitó la opinión de cinco expertos ubicados en las empresas, a quienes se les dio el cuestionario y la tabla de especificaciones, a fin de que verificaran la consistencia interna del mismo con respecto al propósito de cada ítem. Se les pidió que formularan observaciones respecto a claridad, precisión y objetividad de las preguntas. Recibidos los comentarios, se hicieron correcciones y se elaboró la versión final.

La síntesis de la información recogida en las entrevistas dio origen a un perfil de competencias, a partir del cual se construyeron pruebas teórico prácticas que permitieron, en la siguiente fase, evaluar las competencias que demostraron los egresados del último año de las escuelas Rafael Vegas, Gregorio Mac Gregor y Leonardo Infante en relación a las exigidas por las empresas a los que solicitan empleo.

A los estudiantes se les aplicó una prueba práctica por cada competencia y una teórica donde tenían que hacer cálculos para realizar la práctica. Como ocurre con frecuencia en las investigaciones que se realizan dentro del ambiente escolar, no resulta factible montar un diseño en el cual sea posible controlar la complejidad de variables que sería deseable tomar en consideración. El investigador tiene que conformarse con aplicar pruebas en las circunstancias que permita la organización, aunque tratando de que la data reportada permita mostrar las comparaciones propuestas entre las competencias de los estudiantes y las requeridas por las empresas.

En definitiva, se hicieron cuatro tandas de pruebas en cada escuela. En cada tanda se seleccionaban al azar estudiantes entre los disponibles y se evaluaban los aspectos teóricos y prácticos de cada competencia. Esto dio un total de 318 pruebas en cada escuela y una cantidad variable de pruebas entre competencias. Las competencias evaluadas fueron las siguientes:

1. Medir con vernier, exterior, interior y profundidad, utilizando el sistema métrico decimal.
2. Medir con vernier, exterior, interior y profundidad, utilizando el sistema inglés.
3. Trazar, utilizando calibrador de altura y gramil y con la precisión exigida por las empresas.
4. Limar
5. Ajustar: medir, trazar, granetear, cortar a segueta y limar
6. Taladrar: calcular velocidad de corte y usar la broca para roscar.
7. Tornear: calcular velocidad de corte, cilindrar, refrentar con tolerancia de $\pm 0,1\text{mm}$, aplicar normas de higiene y seguridad.
8. Fresar: calcular velocidad de corte, calcular divisor, seleccionar tipo de fresa, montar en forma correcta, aplicar normas de higiene y seguridad.
9. Soldar al arco: seleccionar amperaje y tipo de electrodo, unir láminas, aplicar normas de higiene y seguridad.
10. Afilar herramientas: desbastar y afinar cuchillas, afilar brocas en acero rápido y widia, aplicar normas de higiene y seguridad.
11. Redactar informes técnicos.

Resultados

Las entrevistas a los gerentes permitió levantar la información que se incluye en el Cuadro 1 acerca de las empresas, sus productos, mercados y cantidad de técnicos que emplean. Se destaca la

variedad de productos que se fabrican, el fuerte componente automotriz de materia prima metal mecánica (barras y tubos) y la fabricación de piezas y componentes. También se destaca la presencia de empresas como Polar, ubicadas en el sector alimentos y bebidas, pero con una fuerte actividad de mantenimiento que da empleo a técnicos en metal mecánica.

Cuadro 1:

Identificación de las empresas incluidas en la muestra

Empresa	Producto	Mercado a quien vende
Comepreco, C.A.	Tuberías y pilotos para gas	Fábricas de cocinas
Industrias Rex	Tubos cuadrados y redondos	Ferreterías, herrerías
Montuenga Hermanos	Herrajes y piezas metálicas	Hilanderías, petroleras
Inceta, C.A.	Cerraduras y candados	Cerrajerías, ferreterías
Cimaut	Rines de aluminio	Fábricas de automóviles
Carrosan	Carrocerías camión y autobús	Transportes y autobuses
Mannesman Rexroth	Equipos hidráulicos	Empresas hidroneumáticas
Tecnomecánica	Piezas en serie	Automóviles, laboratorios, ferreterías
Plus Metal	Estructuras metálicas	Gobierno, particulares, exportación
Taller Metalúrgico Omium	Construcciones metálicas	Galpones para industrias
Sidetur	Barras estriadas y lisas	Construcción, ferreterías
Diamco	Herramientas de diamante	Industria petrolera
La Vasconia	Mobiliaria médico quirúrgica	Clínicas, hospitales
Troqueles Nial	Fabricación de troqueles	Automóvil, escritorios, etc.
Industrias Cifemetal	Ganchos para techos de zinc	Ferreterías, construcción
Cervecería Polar	Cerveza	Licorerías, supermercados

Las entrevistas a los gerentes también permitieron identificar cuántos técnicos están ubicados en cada una de las fases de los procesos, lo cual se expone en el Cuadro 2.

Cuadro 2:**Ubicación de los técnicos en las distintas fases del proceso productivo**

Fase del proceso productivo	Cantidad de técnicos
Torno	41
Soldadura, oxicorte	41
Fresadora	34
Mantenimiento	25
Producción, prensista	21
Matricería	13
Control de calidad	06
Tratamientos térmicos, galvanizado	05
Taller mecánico, trazado, perforado	05
Logística, cómputos	04
Electroerosión	03
Limadora	02

Se observa que los técnicos son más utilizados en los procesos clásicos de transformación de metales (torno, fresa, soldadura, taller mecánico y matricería) y luego en los procesos de mantenimiento y producción específicos a la empresa. En todos predomina la calibración, reparación o reemplazo de controladores electrónicos y electromecánicos y el manejo de equipos especializados. La electroerosión no se enseña en los talleres de las escuelas, por ser tecnología exclusiva y requerir equipos costosos. No obstante, las empresas que utilizan esta tecnología para el corte de los materiales extra duros, entrenan a los técnicos en la programación de esos equipos, dado que la operación es bastante sencilla. En cuanto a control de calidad, las experiencias adquiridas en las escuelas son insuficientes en materia de medición de alta precisión. Las empresas exigen conocimientos sobre normalización, normas NORVEN e ISO 9000, siendo éste un aspecto que cobra cada vez más importancia en la búsqueda de competitividad.

En las entrevistas a los gerentes se indagó sobre el tema de la pertinencia de la formación de los técnicos medios. La mitad de los gerentes enfatizó la necesidad de formar un técnico con menos teoría y más práctica, facilitar el desarrollo de la creatividad para que mejoren los procesos productivos y para adaptarse al cambio. Otros tres gerentes destacaron la inversión que hacen las empresas para dar la formación que las escuelas podrían proporcionar. Finalmente, dos gerentes apuntaron hacia las fallas en lectura e interpretación de planos y en el inglés técnico.

Quince supervisores señalaron que la formación práctica que traen los técnicos medios del área metal mecánica no son pertinentes a las necesidades de las empresas. Al ser interrogados sobre destrezas donde el técnico medio requiere más formación práctica, los supervisores apuntaron hacia los procesos antes reportados como los que más emplean técnicos, los cuales se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3:

Procesos en los cuales hay necesidad de mayor formación práctica

Proceso metal mecánico	Frecuencia de respuestas
Afilar herramientas	15
Tornear–cilindrar	15
Medir	14
Trazar	14
Taladrar	14
Fresar	13
Ajustar	13
Limar	13
Soldar al arco	11
Realizar engranaje recto	10
Lectura e interpretación de planos	09

En el Cuadro 4 se identificaron las posiciones de los técnicos en las empresas, el nivel de educación formal que tienen, sus años de experiencia en metal mecánica y la institución en la cual se formaron. Una de las preguntas se refirió al adiestramiento que la empresa les había suministrado.

13 de los 16 entrevistados reportaron haber recibido adiestramiento en las siguientes áreas o tópicos: (a) operación de equipos varios, (b) operación de máquinas herramientas de control numérico, (c) manejo de personal y procesos de recursos humanos, (d) lectura e interpretación de planos y (e) elaboración de dispositivos para tornos automáticos.

Cuadro 4: Posición, nivel educativo, experiencia e institución formadora

N°	Posición	Nivel educativo	Años exp. metal mecánica	Institución que formó como técnico
1.	Técnico mecánico industrial	Bachiller	22	Rafael Vega
2.	Tornero / fresador	Técnico medio	08	Leonardo Infante e INCE
3.	Supervisor	Técnico medio	20	Rómulo Gallegos Yaracuy
4.	Jefe tornos automáticos	TSU	07	IUT Los Teques
5.	Supervisor área matricería	Técnico medio	25	Don Bosco
6.	Supervisor de taller	Téc. Mecánico	15	Los Chaguaramos
7.	Jefe de taller	Técnico medio	10	Leonardo Infante
8.	Encargado Dpto. Tornería	Bachiller	25	La empresa
9.	Supervisor	Bachiller	15	Centro Profesional Santa Lucía
10.	Supervisor	TSU	06	Villasmil de Florencia
11.	Supervisor	INCE	22	INCE
12.	Sup. Control de Calidad	Bachiller téc.	12	Gregorio Mac Gregor
13.	Tornero fresador	Bachiller	15	Rafael Vegas
14.	Jefe Dpto. Torno	TSU	09	Villasmil de L. Mariches
15.	Jefe producción	Técnico medio	20	Los Chaguaramos
16.	Jefe de taller	Bachiller	20	INCE – Empresa

Se destaca el hecho de que los técnicos son requeridos para operar máquinas herramientas de control numérico, tecnología que aún no ha sido incorporada en forma regular en las escuelas técnicas. También se destaca la preparación que reciben en manejo de personal y procesos de recursos humanos, cuestión que tampoco imparten las escuelas.

Al preguntarles si habían encontrado algún desfase entre la maquinaria del taller escolar y la de la empresa, 14 respondieron afirmativamente, 11 apuntaron hacia equipos de control numérico y el resto señaló los tornos automáticos y los paralelos. Finalmente, los técnicos reportaron participar en todos los productos que fabrica la empresa en la cual trabajan. Las tareas que ejecutan los técnicos en sus empresas fueron integradas en la siguiente lista:

1. Preparar dispositivos para tornos automáticos.
2. Elaborar herramientas en torno, fresadora y limadora.
3. Hacer seguimiento a la elaboración de productos.
4. Realizar logística de producción.
5. Preparar materia prima y modelos y operar equipos.
6. Ubicar el personal en el departamento de producción.
7. Elaborar cilindros, bases y distintas partes de piezas.
8. Preparar tornos automáticos.
9. Controlar calidad y verificar especificaciones en productos elaborados.
10. Supervisar calidad del producto y organizar trabajo del personal.
11. Rectificar cilindros laminares y diseñar equipos.
12. Mantener maquinarias y entrenar personal.
13. Fabricar utillaje y afilar fresas y brocas de diamante.
14. Ensamblar y fabricar partes mecánicas.
15. Elaborar pruebas de funcionamiento de equipos mecánicos.
16. Elaborar machos y hembras de troqueles y piezas mecánicas en torno.
17. Fabricar utillaje y dispositivos para elaborar ganchos para techos.
18. Mantener equipos, hornos y tuberías y soldar tubos.

A pesar de que esta lista es sólo una muestra, es un buen indicador de lo que los estudiantes y sus profesores deben hacer para darle un enfoque más práctico y pertinente a la formación del egresado. Por ejemplo, los ejercicios que actualmente se utilizan para enseñar las prácticas pueden y

deben ser reemplazados por proyectos similares a lo que los técnicos ejecutan en las empresas, tratando de reproducir las condiciones de precisión y calidad de la situación real.

En cuanto a conocimientos específicos de metal mecánica, los técnicos expusieron que los conocimientos de tecnología de materiales que recibían en las escuelas eran muy teóricos y no se ajustaban a los procesos productivos reales. El dibujo técnico no incluye lectura e interpretación de planos. En lo referente a principio y funcionamiento de máquinas se expone solo la teoría y no se practica el diseño. La matemática no ayuda al técnico a desenvolverse en control de calidad. La física y la química cubren las expectativas de la investigación y la ciencia, pero no contribuyen a entender principios básicos de los procesos productivos. En castellano no se enseña redacción de informes técnicos y lectura de manuales operativos.

En cuanto a los resultados de las pruebas, en el Cuadro 5 se muestra la comparación entre las aprobadas y las no aprobadas por los estudiantes de las tres escuelas, con porcentajes entre paréntesis.

Cuadro 5:

Pruebas aprobadas y no aprobadas por escuela

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	110 (34,6)	129 (40,6)	125 (39,3)
No	208 (65,4)	189 (59,4)	193 (60,7)
Totales (100%)	318	318	318

Aquí se observa que las tres quintas partes del total de las pruebas no fueron aprobadas en las tres escuelas, aunque la Rafael Vegas muestra una proporción de no aprobadas ligeramente superior. Con esta evidencia se puede concluir que estas escuelas no imparten una enseñanza pertinente de las competencias exigidas por las empresas en la especialidad metal mecánica, lo que obliga a las empresas a suplir las experiencias faltantes o buscar opciones en el mercado que colocan en desventaja a los egresados de las escuelas técnicas en esta especialidad.

Una vez establecida esta conclusión, surge la pregunta sobre si la deficiencia existe en todas las competencias o sólo en algunas. Para mostrarlo, se presenta el Cuadro 6, con los totales de pruebas aprobadas y no aprobadas para cada competencia, con los porcentajes entre paréntesis.

Cuadro 6:

Pruebas aprobadas y no aprobadas por competencia

Competencias	Aprobadas	No aprobadas	Total (100%)
Vernier, decimal	69 (88,5)	9 (11,5)	78
Vernier, ingles	35 (44,9)	43 (55,1)	78
Calib. Altura	21 (26,9)	57 (73,1)	78
Lima	18 (28,6)	45 (71,4)	63
Medir, trazar,..	31 (31,3)	65 (67,7)	96
Taladrar	24 (25,0)	72 (75,0)	96
Tornear	51 (53,1)	45 (46,9)	96
Fresar	53 (55,2)	43 (44,8)	96
Soldar elect.	25 (26,0)	71 (74,0)	96
Afilar	14 (14,6)	82 (85,4)	96
Informes	23 (28,4)	58 (71,6)	81

Esta data muestra que de las 10 competencias exigidas por las empresas, siete presentaron porcentajes de reprobación superior al 70 por ciento, con un caso extremo de 85,4 por ciento para afilado de herramientas. En otras palabras, el esfuerzo que se hace en las escuelas para enseñar estas 11 competencias sólo produce los resultados esperados en una (vernier, decimal) y en unos pocos casos de estudiantes que aprenden segmentos de las restantes.

Ahora bien, si todas las tres escuelas fallan en la preparación de sus estudiantes en diez de las once competencias ¿Existe la posibilidad de que una escuela falle más o menos que las restantes en

relación con cualquier competencia? Para buscar respuesta a esa interrogante se construyó el Cuadro 7, donde se muestran las pruebas aprobadas y no aprobadas por escuela y competencia.

Cuadro 7:

Pruebas aprobadas y no aprobadas por escuela y competencia.

Vernier, decimal

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	24 (92,3)	24 (92,3)	21 (80,8)
No	2 (7,7)	2 (7,7)	5 (19,2)
Total (100%)	26	26	26

Vernier, Ingles

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	12 (46,2)	12 (46,2)	11 (42,3)
No	14 (53,8)	14 (53,8)	15 (57,7)
Total (100%)	26	26	26

Calibrador de altura, gramil

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	7 (26,9)	7 (26,9)	7 (26,9)
No	19 (73,1)	19 (73,1)	19 (73,1)

Total (100%)	26	26	26
---------------------	----	----	----

Lima

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	4 (19,0)	6(28,6)	8 (38,1)
No	17 (81,0)	15 71,4)	13 (61,9)
Total (100%)	21	21	21

Medir, trazar,...

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	8 (25,0)	11 (34,4)	12 (37,5)
No	24 (75,0)	21 (65,6)	20 62,5)
Total (100%)	32	32	32

Taladrar

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	7 (21,9)	7 (21,9)	10 (31,3)
No	25 (78,1)	25 (78,1)	22 (68,8)
Total (100%)	32	32	32

Tornear

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	14 (43,8)	19 (59,4)	18 (56,3)
No	18 (56,3)	13 (40,6)	14 (43,8)
Total (100%)	32	32	32

Fresar engranaje recto

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	15 (46,9)	20 (62,5)	18 (56,3)
No	17 (53,1)	12 (37,5)	14 (43,8)
Total (100%)	32	32	32

Soldar eléctrica

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	8 (25,0)	10 (31,3)	7 (21,9)
No	24 (75,0)	22 (68,8)	25 (78,1)
Total (100%)	32	32	32

Afilas herramientas

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	3 (9,4)	6 (18,8)	5 (15,6)
No	29 (90,6)	26 (81,3)	27 (84,4)
Total (100%)	32	32	32

Elaborar informes técnicos

Aprobado	Rafael Vegas	Greg. MacGregor	Leonardo Infante
Si	8 (29,6)	7 (25,9)	8 (29,6)
No	19 (74,1)	20 (70,4)	19 (70,4)
Total (100%)	27	27	27

Al revisar esta data se observa que las tres escuelas fallan de manera uniforme en todas menos la primera competencia, con pequeñas variantes de una a otra que no lucen significativas. Por ejemplo, los porcentaje de no aprobados en las pruebas de lima, ajuste, torneado, fresado y afilado de herramientas (cinco de once competencias) son mayores en la Rafael Vegas que en las otras escuelas, pero la brecha no es tan grande como para creer que esa tendencia se ha de mantener en cualquier futura evaluación. Será necesario buscar otras evidencias más decisivas para concluir que la preparación que reciben los estudiantes de la Rafael Vegas en metal mecánica es inferior a la de las otras dos escuelas estudiadas.

Conclusiones

Los técnicos en metal mecánica son utilizados por las empresas en los procesos de transformación de metales, en mantenimiento, en producción, en control de calidad y en operación de equipos y sistemas especializados. Todas estas actividades implican un entrenamiento en servicio, pero las empresas exigen una preparación previa pertinente a sus necesidades. Los gerentes quieren que los aspirantes que toquen a sus puertas tengan una formación práctica sólida.

Quieren que sean más creativos para que ayuden a mejorar los procesos productivos y para que se adapten al cambio y la innovación.

Los egresados de las escuelas técnicas que buscan empleo en las empresas metal mecánicas del Distrito Federal reciben una preparación insuficiente y no pertinente en diez de las once competencias del perfil de exigencias de las empresas. Esta apreciación de los gerentes y supervisores entrevistados fue luego corroborada al aplicar pruebas a los estudiantes del último año de tres escuelas. Además, estos egresados tienen dificultades para leer e interpretar planos y para leer catálogos y literatura especializada en el idioma inglés.

A todo lo anterior se agrega la discrepancia que existe entre las tecnologías que se utilizan en las empresas y las que se enseñan en las escuelas. Por ejemplo, mientras los técnicos de las empresas programan máquinas de control numérico y equipos de corte por electro erosión, las escuelas continúan utilizando máquinas obsoletas, sin posibilidades de calibración, incompletas y sin herramientas. Mientras en las empresas se utilizan celdas eficientes de producción y operadores multifuncionales, las escuelas continúan enseñando series sistemáticas de ejercicios.

Los resultados aquí reportados pueden ser atribuidos a una complejidad de factores, entre los cuales se destacan las deficiencias de los servicios de orientación, la ausencia de estudios periódicos de seguimiento de egresados, la dotación incompleta y obsoleta con la cual tienen que trabajar los profesores, el tiempo insuficiente que se dedica a las actividades prácticas, la desmotivación y el desgano de algunos profesores, la ausencia de programas continuos de actualización tecnológica para los docentes, la designación de directivos no identificados con la filosofía de la educación técnica y la formación profesional, y la ausencia de comunicación con las empresas.

Recomendaciones

Todos los factores señalados anteriormente como posibles causas de las discrepancias descubiertas en esta investigación son conocidos por quienes tienen la responsabilidad de introducir los cambios requeridos. Por tanto, la única recomendación que aquí se inserta va dirigida a los investigadores.

El tema de la pertinencia de la formación que se imparte en las escuelas técnicas parece estar agotado. Consistentemente, los estudios reportan resultados similares a los aquí expuestos. Entre tanto, conviene enfocar las investigaciones hacia la efectividad de los métodos y estrategias que utilizan los docentes, como una forma de orientarlos hacia innovaciones que tengan probabilidades de garantizar mejores resultados.

Referencias

Bruni, J. (1996). *Invertir en formación profesional media*. Caracas: Fundación Polar.

- Busot, J. (1985). *Investigación educacional*. Maracaibo, Venezuela: LUZ.
- De Andrade, M. y Martus, M. (1989). *Estudio evaluación de algunos elementos del diseño curricular de la especialidad educación industrial, mención electrónica*. Tesis de Especialización no publicada. Caracas: UPEL, Instituto Pedagógico José Manuel Siso Martínez.
- De la Roca, E. (1996). *Educación, tecnología y productividad: propuesta de un modelo de seguimiento y atención al egresado*. Caracas: Instituto Universitario de Tecnología Antonio José de Sucre.
- Delgado de Freitas, M. (1984). *La formación académica del licenciado de Biología de la UCV y su ubicación en el mercado ocupacional*. Tesis de Grado no publicada. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Hernández, L. (1991). *Análisis de la relación entre el nivel medio diversificado y profesional y la demanda de trabajo en Venezuela en el lapso de 1960–1980*. Caracas: Ministerio de Educación.
- López, M. (1973). *Educación y formación en Venezuela en relación al seguimiento de los egresados del nivel medio y el futuro en el mercado laboral*. Caracas: Ministerio de Educación.
- Martínez, L. (1972). *A model for curriculum development an evaluation in occupational education: Application to mechanical technology in the petroleum industry of Venezuela*. Doctoral Dissertation, Michigan State University.
- Martínez, L. (1977). *Proyecto de investigación en recursos humanos para el desarrollo de la región centro occidental*. Barquisimeto: FUDECO.
- Martínez, L. (1999). *La educación técnica: Una propuesta para su relanzamiento*. Caracas: Fondo Editorial UPEL.
- Matute, S. (1977). *Educación y formación en Venezuela en relación al seguimiento de los egresados del nivel medio y el futuro en el mercado laboral en Venezuela*. Caracas: Ministerio de Educación.
- Rodríguez, J. (1993). *Criterios para el análisis del diseño curricular*. *Cuadernos de Educación*, 110, p. 19.
- Sabino, C. (1977). *Proceso de investigación*. Buenos Aires: El Cid Editor.
- Salas, C. (1975). *Interacción educación industria: el caso venezolano*. Caracas: Consejo Venezolano de la Industria.
- Saud, R. (1987). *Los objetivos de los cursos que conforman las menciones de mecánica, electricidad y electrónica del pedagógico Siso Martínez desde la perspectiva empresarial y docente*.

Trabajo no publicado. Caracas: UPEL, Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez.

Umanes, W. (1992). *Pertinencia de la mención mecánica de mantenimiento industrial dictada en la ETI San Fernando, en función de la inversión social y la demanda de recursos humanos del sector productivo del Estado Apure*. San Fernando de Apure: Escuela Técnica Industrial San Fernando.

LOS AUTORES

Dr. Leonardo Martínez Hernández
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”
Maracay, Estado Aragua
Teléfono: 043-421543, Fax 043-420819
Correo electrónico: lmartinez@ipmar.upel.edu.ve

Coordinador del doctorado en educación de la UPEL Maracay. Investiga en educación técnica. Publicó recientemente “La educación técnica, una propuesta para su relanzamiento” y “La educación técnica como línea de investigación” Su más reciente trabajo es “La educación técnica: transformaciones requeridas para enfrentar el reto de la globalización”, publicado por FEDUPEL. Tiene licenciatura, maestría y doctorado en educación técnica y gerencia y amplia experiencia en docencia universitaria y consultoría de empresas.

Profesor Virgilio Morales
Escuela Técnica Industrial Rafael Vegas
Caracas
Teléfonos 02-4331825, 02-892238 y 0123237959

Profesor de ajuste, máquinas herramientas y educación para el trabajo, egresado del Instituto Pedagógico J. M. Siso Martínez. Tiene Especialización y Maestría en educación técnica y amplia experiencia en laboral en fabricación mecánica.

Datos de la Edición Original Impresa

Martínez, L y Morales, V. (2000, Diciembre) Pertinencia de la formación que imparten las escuelas técnicas en metal mecánica *Paradigma*, Vol. XXI, N° 2, Diciembre de 2000. / 143-166