



## Artículo Divulgativo

# TRANSFORMACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA MENCIÓN DE MECÁNICA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE TÉCNICO PRODUCTIVO

## TRANSFORMATION OF THE DYNAMICS OF THE MECHANICS MENTION THROUGH PRODUCTIVE TECHNICAL LEARNING

Claudio J. Caraballo Rojas<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Magisterio Samuel Robinson - La Victoria, Venezuela

\*Correo electrónico: claudiojavier.78@gmail.com

Recibido: 24-06-2020. Aceptado: 17-11-2020

### RESUMEN

La educación técnica requiere de docentes competentes que sean capaces de diseñar situaciones de aprendizaje acordes a las necesidades tecnológicas actuales en la mención de mecánica de la Escuela Técnica Industrial La Victoria. No basta con el simple adiestramiento en el uso de técnicas y procedimientos para la enseñanza, hace falta promover una verdadera transformación de la práctica docente en dicha mención a partir de las creencias y supuestos que subyacen en el hacer cotidiano de cada docente. Para cambiar esa dinámica se propone el aprendizaje técnico productivo para capacitar a los estudiantes para atender las necesidades técnicas de la industria como contribución eficaz y activa en la vida económica del país. La investigación realizada fue de campo, de enfoque cualitativo, los propósitos son de carácter reflexivo crítico, y debido al problema y su diseño correspondió al método de investigación acción desde la corriente anglosajona, que tiene como máximo exponente a Jhon Elliott, y el maestro Simón Rodríguez y su pensamiento filosófico "Educar para el trabajo y para la vida" y "aprender haciendo y enseñar produciendo". La práctica docente se enmarcó en la línea de investigación de Educación

y Trabajo, utilizando técnicas e instrumentos acordes con el estudio de las ciencias sociales, que tiene la cualidad de adaptarse fácilmente a las circunstancias, a las necesidades de la práctica educativa y al desarrollo del currículo. Asimismo, este trabajo se sustentó en las resoluciones del Ministerio del Poder Popular para la Educación N° 31059 y N° 238 del año 2002.

**Palabras claves:** Calidad de la educación, enseñanza técnica, formación de docentes, investigación acción.

### ABSTRACT

Technical education requires competent teachers who are able to design learning situations according to current technological needs in the mechanics mention of the Escuela Técnica Industrial La Victoria. It is not enough with the simple training in the use of techniques and procedures for teaching, it is necessary to promote a true transformation of the teaching practice in this mention from the beliefs and assumptions that underlie the daily work of each teacher. To change this dynamic, productive technical learning is proposed to enable students to meet the technical needs of industry as an effective and active contribution to the econo-



mic life of the country. The research carried out was of field, of qualitative approach, the purposes are of critical reflective character, and due to the problem and its design corresponded to the method of research action from the Anglo-Saxon current, which has as maximum exponent Jhon Elliott, and the teacher Simón Rodríguez and his philosophical thought "Educating for work and for life" and "learning by doing and teaching by producing". The teaching practice was framed in the research line of Education and Work, using techniques and instruments in accordance with the study of social sciences, which has the quality of easily adapting to the circumstances, the needs of educational practice and the development of the curriculum. Likewise, this work was supported by the resolutions of the Ministerio del Poder Popular para la Educación N° 31059 and N° 238 of 2002.

**Keywords:** Action research, educational quality, teaching practice, technical education.

## INTRODUCCIÓN

La génesis de la educación técnica se remonta al año 1884 cuando se crea, por Decreto del presidente Antonio Guzmán Blanco, una Escuela de Artes y Oficios en Caracas sólo para varones. Esta escuela comprende la educación técnica en las subramas Industrial, Agropecuaria, Comercial y Asistencial con una duración de seis años de los cuales, tres correspondían al ciclo básico y otros tres para el ciclo técnico profesional (Valdes, 2015). El caso de interés lo ocupa la subrama Industrial, con la pretensión de capacitar a los estudiantes para atender las necesidades técnicas de la industria a los fines de participar eficaz y activamente en la vida económica del país a través de la mención Mecánica.

Los docentes en esta mención deben aprender en forma colectiva, en paz y en convivencia, y vincular en todo momento el estudio con el trabajo y la educación

con la creación y la producción, donde el aprendizaje técnico productivo, permita potenciar la participación en la producción de servicios o bienes para la comunidad y la sociedad en general.

Para ello, es necesario asumir una nueva concepción con nuevos retos para desarrollar tecnología propia, generando nuevas posibilidades de producción de conocimiento con conciencia, abrir el abanico a nuevas temáticas para la investigación y la gestión de las tecnologías.

Es en esa dirección, luce conveniente la selección del método Investigación Acción enfocado en la corriente anglosajona que tiene como máximo exponente a Jhon Elliott, quien promulga la primacía de indagar en la práctica docente, apoyándose en la entrevista semi estructurada, la observación participante y los grupos focales para la recolección de datos, pudiendo con estas, obtener la información de manera directa, ya que tienen la cualidad de adaptarse fácilmente a las circunstancias, a las necesidades de la práctica educativa y al desarrollo de las acciones en el contexto de la Escuela Técnica Robinsoniana Industrial La Victoria.

En el curso de la investigación, se dieron experiencias transformadoras basadas en el aprendizaje técnico productivo y de formación del personal docente, tales como: el desarrollo de brazos neumáticos, la creación de dos prototipos de vehículos karting y elaboración de prótesis para fractura en T.

### Conociendo la problemática

Lo primero, como lo dicta el método, fue realizar un diagnóstico de la realidad, pues no es adecuado hablar de cambios sin obtener evidencia, como plantea Jhon Elliott (1993) al expresar: "Nos dimos cuenta que tenemos que investigar, que no podíamos hablar de cambios sin obtener evidencias" (p.15) porque, por ejemplo, se pudiese de otro modo, incurrir en el error



de pensar que algo es un problema, cuando también se podría haber diagnosticado mal el problema. De allí que es necesario realizar el diagnóstico de modo científico, no alimentado o conducido por la intuición, adentrándose a procesos sistemáticos y ordenados, que permitan apropiarse de la realidad y tomar acciones para transformarla.

Con base en la utilización de las técnicas de la entrevista, la observación y la sistematización en el campo de acción, que es la Escuela Técnica Industrial de La Victoria (**ETI La Victoria**) y los docentes de la mención Mecánica, se identificó la necesidad de formación del personal docente en nuevas tecnologías y métodos de investigación donde desarrollen un aprendizaje técnico productivo en dicha mención, generado por las siguientes evidencias: los docentes solo trabajan con guías de modelos normativos prefijados, presencia de docentes no investigadores, programas de educación técnica desactualizados y desligados del contexto tecnológico actual. Asimismo, se observó una nula articulación de la escuela con las empresas de la zona que, aunado a un bajo salario, poca estimulación de la creatividad, la invención e innovación; se traduce en una resistencia al cambio por parte del personal docente y al no aporte de soluciones a las problemáticas de la comunidad educativa del país.

Dentro de las consecuencias generadas por esas evidencias o síntomas del problema están las siguientes: un perfil profesional deficiente del estudiante, carencia en el desarrollo de habilidades y destrezas tecnológicas en los estudiantes, una imagen negativa de la escuela y falta de recursos para el mantenimiento de la misma en lo que corresponde a su autogestión. Frente a las evidencias y consecuencias señaladas, es imperativo que el pensamiento actual manifiesto en comportamientos tradicionales, deba abrirse a posturas epistemológicas más plurales, dado que el conocimiento científico no se construye desde una perspectiva única.

Es por ello, que hurgar en el ser en base a la comprensión de lo que piensa, siente y padece, lleva a reconocer en la investigación cualitativa como la apropiada, pues como refiere Pérez (2007), "...consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables" (p.5). Además, incorpora pensamientos y reflexiones, tal y como son expresados por ellos mismos. La investigación se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida en el cual, se toman decisiones sobre lo investigable.

### ¿Qué es conveniente hacer?

Para la transformación de la dinámica de la mención de Mecánica se propone en el marco del proceso de la transformación pedagógica, el siguiente propósito: capacitar al docente para generar cambios educativos a través de su práctica educativa y que implemente un nuevo estilo de aprendizaje técnico productivo apoyados en la investigación acción y en las resoluciones del Ministerio del Poder Popular para la Educación N° 31059 (Plan de estudio y evaluación) y N° 238 (Diseño curricular en ensayo para el nivel de educación media diversificada y profesional y educación técnica profesional) del año 2002. Destacando al respecto, que el aprendizaje técnico productivo, es una estrategia educativa integradora que permite optimizar el uso de los recursos, además de contextualizar los contenidos programáticos, actualizando en su formación al docente para hacerlo consciente que debe investigar.

Lo anterior, se basa filosóficamente en el pensamiento del maestro Simón Rodríguez ("Educar para el trabajo y para la vida" y "aprender haciendo y enseñar produciendo"), quien desde un punto de vista gnoseo-epistémico planteó una educación popular para producir luces y virtudes sociales, siendo la escuela el medio para mejorar las condiciones de vida con una educación in-clusiva, en donde el docente debe impulsar la investigación, el emprendimiento, la creatividad y re-



flexionar críticamente en como ver el proceso de construcción del conocimiento de forma distinta, además de sistematizar las experiencias para la obtención del constructo epistémico.

La investigación también se basa en los supuestos gnoseológico, axiológico y ontológico. En el supuesto gnoseológico; los docentes, a partir de la necesidad de indagar e investigar, obtienen el conocimiento en un ejercicio que se produce de la autorreflexión para comprender su rol y las diversas maneras de obtener ese conocimiento en la búsqueda de la perfección a su práctica formativa, estimando que desde la reflexión interna se auto perfecciona. Con respecto al supuesto axiológico, este responde a una actuación profesional donde se educa para la convivencia, la tolerancia, el respeto entre otros valores. También es importante reconocer que la educación es de carácter ético; encaminada a perfeccionar al ser humano, agregando valor y siendo justa, busca un comportamiento moral.

En el supuesto Ontológico, por su parte, un ser o docente consciente de su realidad, participativo y transformador, fundamentado en el modelo de investigación – acción, que se revela adecuado, cuando se desea fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en formación permanente (Rincón, 1997), la cual es considerada como una vía para el cambio (Bartolomé Piña, 1992), cuyo fin último o deontología, es mejorar la realidad vivida, buscando evaluar para cambiar la realidad desde lo interno del sujeto.

Jhon Elliott (1993) explica que “la Investigación Acción en Educación, implica que los docentes elaboren y creen cambios educativamente valiosos en sus clases y en otros ambientes de aprendizaje” (p.110). Si los docentes piensan que son meros funcionarios en el sistema educativo y que tienen poco control sobre lo que los estudiantes aprenden y cómo lo aprenden, se verán a sí mismos como técnicos que implemen-

tan un sistema de aprendizaje prescrito por la autoridad externa. La investigación acción no es diferente a la enseñanza, es una manera de hacer enseñanza y la investigación vista de este modo, se fortalece con las actividades conjuntas. El método de investigación acción aplicado a la educación se orienta hacia la resolución de problemas prácticos, donde se indaga y cuestiona, no solo en la búsqueda de conocimiento, sino también orientado a la transformación radical de la realidad y a la mejora de la calidad de la educación. Desde la mirada de John Elliott (2000), en la investigación acción se unifican procesos que han sido considerados independientes como: la enseñanza, el desarrollo del currículo, la evaluación, la investigación educativa y el desarrollo del profesorado en lo profesional. La enseñanza es concebida como una forma de investigación; el desarrollo de los programas curriculares se produce a través de la práctica reflexiva de la enseñanza, no puede producirse desarrollo del currículo sin desarrollo de los profesores.

Para llevar a cabo la investigación acción, los docentes tienen que comprender que hay espacios en los que es posible crear y generar cambios educativamente valiosos en las situaciones prácticas en las que están implicados. La comprensión sobre dónde están esos espacios, esas oportunidades para la acción, es una parte importante del proceso de investigación acción. La transcendencia de la investigación radica en la transformación de la práctica docente a través del aprendizaje técnico productivo, tomando el modelo de John Elliott, quien propone los siguientes pasos para cambiar la realidad del desempeño en el aula de clase, donde estos pasos reiteran su relación directa con el diagnóstico para encauzar la planificación del proyecto de intervención, su aplicación y la reflexión de los resultados, en el marco de la investigación acción del docente.

Lo anterior, dio paso a la planificación o plan de acción, articulando o integrando las fortalezas con el propósito



de dar solución a la problemática detectada a través del diagnóstico y por otro lado, promover el desarrollo de la investigación, el uso de las tecnologías, los valores, trabajo en equipo y la participación activa de los docentes. Es así, como se llevó a cabo la actualización de los docentes con tecnologías explicadas por especialistas, invitados en las áreas de conocimiento y manejo de software de dibujo asistido por computadora, manufactura asistida por computadora, control numérico computarizado y metodología de la investigación acción; partiendo de que el lápiz y el papel no son el medio para hacerse del conocimiento único.

### Resultados de la implementación del aprendizaje técnico productivo en la ETI La Victoria

A raíz de estas actualizaciones tecnológicas y en investigación educativa de los docentes, se generaron proyectos basados en el aprendizaje técnico productivo para la transformación de la dinámica de la mención de Mecánica. De estos proyectos se generaron experiencias que fueron presentadas en ferias de educación técnica organizadas por el Ministerio del Poder Popular para la Educación, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

1. Se desarrolló el primer prototipo de vehículo karting cuyo motor consistió de una podadora y el chasis fue construido a partir de material reciclado de rejas, mesas y sillas dañadas; así como con donaciones de empresas privadas (Figura 1).

El segundo prototipo de vehículo karting que se puede apreciar en la figura 2, consistió de un chasis diseñado por software de dibujo asistido por computadora en tres dimensiones con tubo redondo de una pulgada y media, lo cual se tradujo en mejoras aéreas estructurales y dinámicas. Asimismo, se usó el motor de una moto para aumentar su potencia y rendimiento, y a diferencia del primer prototipo, se incorporó una caja de cambios sincrónica. Es importante destacar, que esto

evidencia un gran avance para el currículo y el perfil del estudiante.

### Figura 1

*Primer prototipo de vehículo karting presentado por la ETI La Victoria en la Expoferia Nacional de Escuelas Técnicas Robinsonianas y Zamoranas.*



### Figura 2

*Segundo prototipo de vehículo karting presentado por la ETI La Victoria en la Expoferia Nacional de Escuelas Técnicas Robinsonianas y Zamoranas.*



2. Otra experiencia fue el desarrollo del primer prototipo de placa de osteosíntesis en T para fractura de falange la cual, fue elaborada de una aleación de titanio que es un material biocompatible, ya que los tejidos del organismo toleran su presencia por lo que, el tratamiento de fracturas con estas placas logra la

consolidación ósea (Gardenal et al., 2018). El método de fabricación consistió en la elaboración de un plano en dos dimensiones en un software de dibujo asistido por computadora, seguido de la elaboración del programa con software manufactura, también asistido por computadora y, finalmente, se mecanizo en una fresadora de control numérico computarizado Fagor 8025, obteniéndose una prótesis funcional que cumple con la geometría antropométrica y el peso estimados. Es importante destacar, que esta iniciativa generó el interés de profesionales de la Escuela de Medicina de la Universidad Central de Venezuela (UCV), quienes desean realizar estudios clínicos con estos prototipos.

### Figura 3

*Detalle del prototipo de prótesis para fractura en aluminio desarrollado en la ETI La Victoria.*



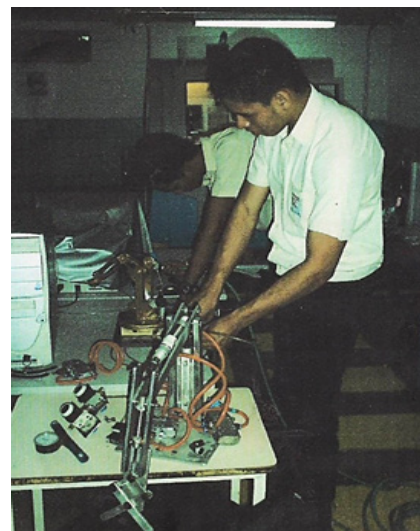
3. La falta de medios didácticos neumáticos debido al alto costo económico de estos generó debilidades cognitivas en el área de neumática industrial; así como falta de destrezas y habilidades en los docentes y estudiantes. En vista de esto, se desarrolló un brazo neumático partiendo de un mecanismo tipo grúa elaborado con tres actuadores neumáticos lineales, una válvula reguladora de caudal y racores donados a la escuela. La estructura fue elaborada en aluminio, utilizándose la fresadora de control numérico computarizado para su mecanizado y, posteriormente, se simulo y ensambló el sistema neumático del brazo formado por tres

actuadores doble efecto controlados por válvulas de cinco vías y dos posiciones accionadas por pulsador, una unidad de filtro, regulador de presión, lubricador y un compresor de 2HP.

Las partes del brazo están interconectadas por tres articulaciones que permiten movimiento y posee un sistema de agarre tipo tijera. Debido a su simplicidad de diseño, presenta pocas averías y es de fácil reparación por lo que, a futuro y mediante la incorporación de elementos electrónicos, este brazo neumático podría convertirse en un brazo robótico para su uso en actividades de pintura y soldadura (Ver figura 4).

### Figura 4

*Detalle del brazo neumático didáctico fabricado en la ETI La Victoria.*



## CONSIDERACIONES FINALES

Se pudo evidenciar la variedad de iniciativas y experiencias de aprendizaje técnico productivo que fueron muy significativas y pertinentes, y que contribuyeron a mejorar la formación del docente de la especialidad de mecánica a un nivel universitario en el desarrollo tecnológico, muy necesario para el país.



Estas experiencias se tradujeron en un aumento en la matrícula de dicha mención y en un mayor índice de asistencia a clase por parte de la población estudiantil; así como en un mejoramiento en el tiempo efectivo y con ello, la imagen de la institución.

Así que, con el propósito de trascender y compartir experiencias, es necesario vincular estos proyectos con el mundo empresarial, trazando o creando una ruta de financiamiento y estímulo para los docentes investigadores, además de continuar con la búsqueda de espacios para la realización de actividades de divulgación del conocimiento que permitan mejorar la imagen de la actividad docente, tales como: congresos pedagógicos, rutas pedagógicas, expoferias, programas radiales, entre otros.

Es importante destacar también, que nuestra educación técnica debe pensar en incorporar las nuevas tecnologías como las redes sociales, la inteligencia artificial, la nanotecnología y como estas puede transformar el mundo en que aprendemos. En algunos países se habla de un software de inteligencia artificial para reemplazar al docente y el aula de clase por un ambiente de aprendizaje por internet en los celulares avanzados. Sin duda, los docentes de áreas técnicas necesitan cada vez más ser más expertos en el manejo de nuevas tecnologías para hacer frente a los nuevos desafíos que se presentan en el área educativa.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bartolomé Piña, M. (1992). Investigación cualitativa en educación: ¿comprender o transformar. *Revista de Investigación Educativa*, 20, 7 – 36.

Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Morata.

Elliott, J. (2000). *El cambio educativo desde la investigación acción*. (3º ed). Morata.

Gardenal, R.M., Seri, M.S., Faccendini, S.J., Kalejman, G.B., Bichara, J.A. (2018). Fracturas de falanges tratadas con placas de osteosíntesis. Resultados a corto plazo. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 83(3), 179-187. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2018.83.3.661>.

Rincón Igea, D. (1997). *Investigación acción – cooperativa*. En MJ. Gregorio Rodríguez (71 - 97): Memorias del seminario de investigación en la escuela. Santa fe de Bogotá 9 y 10 de Diciembre de 1997. Quebecor Impreandes.

Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2017, 24 de agosto). Resolución DM/Nº 033. Resolución mediante la cual se dicta el Plan de Estudio para la Educación Media General. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 41221.

Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2002, 2 de agosto). Resolución Nº 238. Resolución por la cual se dicta el Diseño Curricular en Ensayo para el Nivel de Educación Media Diversificada y Profesional: Educación Técnica Profesional. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 5596.

Pérez, Serrano. (2007). *Modelos de investigación cualitativa en educación social y sociocultural*. Madrid Narcea.

Valdés, J. (2015). *Evolución de escuelas técnicas en Venezuela* [Presentación en diapositivas]. Prezi. [https://prezi.com/y88j\\_q8m8dpp/evolucion-de-escuelas-tecnicas-en-venezuela/](https://prezi.com/y88j_q8m8dpp/evolucion-de-escuelas-tecnicas-en-venezuela/)

