



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: AT1120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: VIII

Número: Edición Especial.

Artículo no.:4

Período: Julio, 2021

TÍTULO: Diseño y fabricación de prototipos en el proceso de aprendizaje para los talleres de Electricidad y Mecánica en el Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 56, Iguala de la Independencia, Guerrero.

AUTORES:

1. Lic. Pedro Mojica Moreno.
2. Lic. Sergio Ayala Lozano.

RESUMEN: El presente artículo aborda el aspecto relacionado al diseño e implementación de prototipos de carácter didáctico, en el CBTIS 56, institución de nivel medio superior, mismo que se concretó en una propuesta pedagógica para mejorar los aprendizajes esperados de los alumnos relacionados con el tema que se expone. Esta investigación es producto de la preocupación de los autores, para contribuir a la mejora del desempeño de los estudiantes de este centro educativo, con la finalidad de mejorar los resultados del aprendizaje en la materia de Sistemas de transmisión de potencia Mecánica, Eléctrica, Neumática e Hidráulica, y se contrarreste la insuficiencia en las partidas presupuestales para dotar de equipos que sean útiles para el desarrollo de las clases como recursos didácticos.

PALABRAS CLAVES: Infraestructura, Mecatrónica, prototipo.

TITLE: Design and manufacture of prototypes in the learning process for the Electricity and Mechanics workshops at the Industrial Technological and Services Baccalaureate Center No. 56, Iguala de la Independencia, Guerrero.

AUTHORS:

1. Bach. Pedro Mojica Moreno.
2. Bach. Sergio Ayala Lozano.

ABSTRACT: This article addresses the aspect related to the design and implementation of didactic prototypes at CTIS 56, an institution of upper secondary level, which was specified in a pedagogical proposal to improve the expected learning of students related to the subject that it exposes. This research is the product of the authors' concern, to contribute to the improvement of the performance of the students of this educational center, in order to improve the learning results in the field of Mechanical, Electrical, Pneumatic and Power Transmission Systems. Hydraulics, and to counteract the insufficiency in budget items to provide equipment that is useful for the development of classes as didactic resources.

KEY WORDS: infrastructure, mechatronics, prototype.

INTRODUCCIÓN.

El presente artículo aborda un trabajo de investigación relacionado con uno de los temas que requiere sea visto en clases, como parte fundamental de la formación académica y laboral de los estudiantes de nivel medio superior, enfocado hacia un proyecto de intervención educativa relacionado con el diseño y fabricación de prototipos, en el proceso de aprendizaje para los talleres de electricidad y mecánica en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 56.

De acuerdo con lo anterior, se considera que la práctica educativa que se realiza en el nivel medio superior conlleva una visión holística e integral por parte del personal docente para mejorar el desempeño de los estudiantes.

“La educación profesional técnica se imparte a los alumnos que concluyeron la educación secundaria, con el fin de prepararlos como profesionales técnicos en actividades industriales y de servicios, también para que puedan continuar con sus estudios superiores; por ello esta educación es tanto terminal como propedéutica. Tiene como finalidad que el joven pueda incorporarse al mercado de trabajo” (Estrada, s.f.).

Desde esta perspectiva, se tiende a desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos a partir de la construcción de conocimientos de los propios estudiantes, y que sea mediada por los docentes que imparten la asignatura de sistemas de transmisión de potencia Mecánica, Eléctrica, Neumática e Hidráulica, para con esto, ofrecer una educación con un carácter formativo e integral que incluya la adquisición de diversos conocimientos que le permita incorporarse al mercado laboral, o continuar sus estudios, de acuerdo a su plan de vida.

En este proyecto se puede encontrar cuál es el sustento teórico de esta propuesta, y al mismo tiempo las ventajas que tendría para una escuela pública, al ver incorporado dentro de la preparación de sus estudiantes modelos que se asemejen a los que se encuentran en la vida cotidiana.

DESARROLLO.

Los estudiantes de nivel Medio Superior tienen una edad promedio de 15 a 18 años aproximadamente, que representa un período de la vida donde se manifiestan cambios tanto físicos como emocionales, en el cuerpo, en los sentimientos y en el estado de ánimo.

En la adolescencia es donde se define la personalidad, ya que en esta etapa el ser humano comienza a construirse un mundo propio. Para lograr su óptimo desarrollo, es importante que comprenda que

la seguridad que se le solía observar en la niñez respaldada por la custodia de los padres o tutores, en este momento, comienza la responsabilidad por sí mismo, de su vida. En la escuela, el joven adolescente está ansioso por aprender, a su propio ritmo y con su propio estilo de aprendizaje. Para motivarlo e interesarlo, el proceso de aprendizaje debe ser divertido, experimental, creativo; adicionalmente, que sea integral; es decir, que el joven baile, cante, desarrolle sus habilidades, haga deporte, exprese sus ideas, entre otros.

“Un buen ambiente dentro y fuera del salón de clases. Así es como la empatía con el profesor tiene una gran influencia con respecto al desempeño escolar de los adolescentes. Si el alumno siente una conexión positiva con el profesor y el colegio, tendrá un mayor compromiso y atención con su aprendizaje” (MediaLab Universidad Panamericana, 2020).

Los medios informáticos y las redes sociales influyen en esa edad, porque los que aún no han definido su personalidad, pueden tomar estilos de vida que difunden estos medios; desafortunadamente, no todo lo que se observa en ellos es positivo, toda vez que influye en su personalidad de manera favorable o desfavorable, de ahí que los padres de familia y los docentes tienen un rol fundamental: estar atentos a lo que sucede a su alrededor, desde las actividades que realiza hasta las personas con las que se relaciona de manera constante.

Para el docente de Educación Media Superior, es trascendental utilizar referentes teórico-prácticos en el desarrollo de asignaturas del componente profesional, en particular el desarrollo de experimentos y modelos físicos que permitan facilitar el análisis conceptual de teorías y demostraciones. De la matrícula de adolescentes que concluyen con su educación secundaria, pocos son los que continúan con su educación en el nivel medio superior y muchos de ellos tienen como meta el siguiente paso, pero, la mayoría de las veces se sienten desencantados, o piensan que se equivocaron y la realidad es que también la tasa de deserción en este nivel es bastante alta, eso sin considerar el aspecto económico

que es uno de los que tiene más influencia dentro de la deserción escolar; un estudio realizado por la Universidad Panamericana refiere lo siguiente:

“Ser adolescentes, estudiar y en algunos casos trabajar a esa edad implica un reto para crecer y desarrollarse. Sabemos los diversos cambios que se pueden tener en la adolescencia en muchos ámbitos, desde lo físico hasta lo psicológico. En este caso, muchos se han visto afectados en el desempeño académico cuando cursan la preparatoria” (MediaLab Universidad Panamericana, 2020).

A partir de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), se crea el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), lo que constituye la Modernización de la Educación Media Superior en México. Como consecuencia, se crea un nuevo Modelo Educativo que menciona la forma y el contenido de los procesos de generación, transmisión y aplicación del conocimiento, apoyándose en la misión y visión institucional. Un modelo centrado en el aprendizaje, formación integral de calidad científica, tecnológica y humanística, que combina el desarrollo de conocimientos, actitudes, valores y habilidades, de esta manera se formará individuos capaces de combinar la teoría con la práctica y contribuir con la sociedad (SEP, 2017a).

La Reforma Integral de la Educación Media Superior plantea los siguientes principios básicos: pertinencia y relevancia de los planes y programas de estudios; reconocimiento universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato; tránsito de estudiantes entre subsistemas (Acuerdo número 442, DOF, 2008).

Del principio de pertinencia y relevancia de los planes y programas de estudio, se menciona que deberán garantizar un aprendizaje significativo que dé respuesta a las necesidades de la sociedad, ya sea para insertarse a la vida laboral o para la continuidad de estudios a nivel superior. La aceptación de los egresados, tanto en lo laboral como en la continuidad de estudios a nivel superior, sería un indicador de qué tan funcionales son dichos programas, y sobre esa retroalimentación se realizarían los ajustes necesarios para poder tener relevancia. Para lograr esto, es imprescindible que las

habilidades y conocimientos que se desarrollen durante el tiempo que el alumno se encuentre cursando el bachillerato, sean acordes a las necesidades que el alumno pueda tener en un futuro inmediato.

El 13 de marzo del 2017, el secretario de Educación Pública, Aurelio Nuño, hizo público el Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, así como la ruta para su implementación (Ramírez & Torres, 2017). La Secretaría de Educación Pública explica la reorganización del sistema educativo en cinco grandes ejes que contribuirán para que los jóvenes desarrollen todo su potencial para ser exitoso en el siglo XXI, los cuales son: el planteamiento curricular y la escuela al centro del sistema educativo. Derivado de lo anterior: “Se pretende tener Escuelas con mayor autonomía de gestión, con más capacidades, facultades y recursos: plantillas de maestros y directivos fortalecidas, liderazgo directivo, trabajo colegiado, infraestructura digna, con acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, conectividad, un presupuesto propio, asistencia técnico pedagógica de calidad y mayor participación de los padres de familia” (SEP, 2017b).

Dentro de estos puntos mencionados anteriormente, se encuentran implícitos:

- Formación y desarrollo profesional docente.
- Inclusión y Equidad.
- La gobernanza del sistema educativo. (SEP, 2017b)

La propuesta educativa de la actual administración Federal 2018-2024 (Arroyo, s.f.), plantea líneas de política pública para la educación media superior que a continuación se desglosan:

I. Educación con calidad y equidad.

La calidad educativa se da en la medida en que se fortalece la plantilla de maestros, es decir, que se encuentren en una profesionalización permanente, donde sean capaces de manejar las herramientas tecnológicas que cada especialidad requiere. De la misma manera, lograr que los aprendizajes esperados sean alcanzados por todos y cada uno de los estudiantes, sin considerar la escuela de

procedencia o el contexto en el cual se desenvuelva, buscando con ello su desarrollo integral (Arroyo, s.f.).

Para poder medir cuáles son los resultados que se obtienen dentro de la educación, se considera que “una buena calidad educativa se alcanza cuando los procesos satisfacen las necesidades del individuo y de la sociedad en general. Esto se logra si los recursos son suficientes y además están aprovechados de manera adecuada para que la educación sea equitativa y eficaz” (Caravallo, 2018). A falta de alguno de estos elementos, es necesario que tanto autoridades como docentes tomen las medidas que se consideren pertinentes para poder alcanzarlas, siempre pensando en el bienestar de sus estudiantes.

II. Contenidos y actividades para el aprendizaje.

Los contenidos y actividades de aprendizaje van de la mano con la profesionalización de los docentes, ya que cuanto mayor conocimiento se tenga sobre la asignatura, las estrategias de aprendizaje pueden diversificarse, y con ello, motivar al alumno a que construya su propio conocimiento.

De la misma manera, el maestro debe tener la autonomía para considerar temas que se considere no se han actualizado a la par de los avances tecnológicos; es decir, cuando se habla de bibliografía o de documentos referentes a ciertos temas, se puede observar que la actualización de éstos es mucho más lenta que la que se da a través de las tecnologías de la información y la comunicación, lo que hace necesario que los avances que se vayan presentando deban ser conocidos por los docentes y a su vez, expuestos a la clase (Arroyo, s.f.).

III. Dignificación y revalorización del docente.

Revalorizar la actividad docente es un compromiso que tienen tanto las autoridades educativas como la sociedad en general, ya que a pesar del avance de las tecnologías de la información y la comunicación, el papel del maestro sigue siendo fundamental para el aprendizaje significativo.

A pesar de que existe una gran cantidad de información disponible en la web, la realidad es que en el caso de nuestro país no estamos acostumbrados a la autogestión educativa, y siempre será necesaria

la participación de los docentes, directamente con los estudiantes para guiarlos, aunque si se puede darles la libertad de que avancen a su propio ritmo y considerando sus intereses y habilidades.

IV. Gobernanza del sistema educativo.

Uno de los puntos que ha generado más controversia es precisamente este, ya que considera que cada escuela debería tener la facultad de decidir sobre el destino que deben tener los recursos que se le asignen, contando también con la intervención de los padres de familia, docentes y estudiantes. Aunque aún hay muchos puntos a discusión, la realidad es que no es lo mismo un plantel en un medio rural a uno urbano, puesto que las necesidades de los alumnos y maestros son completamente diferentes (Arroyo, s.f.).

V. Infraestructura educativa.

Hay que dotar a todos los planteles de equipamiento adecuado para aulas, bibliotecas, laboratorios y talleres (mobiliario, computadoras, libros, materiales didácticos, instrumental, maquinaria, herramientas, software, entre otros). En el caso de los talleres, en caso de que sea necesario, hacer uso de la tecnología necesaria para poder lograr el aprendizaje significativo entre los estudiantes.

VI. Financiamiento y recursos.

De las partidas presupuestales asignadas al rubro de educación no son suficientes, puesto que las deficiencias dentro de la infraestructura se vienen arrastrando desde años atrás; es por eso, que se requiere de la intervención de los padres de familia para poder obtenerlos, y sobre todo, que se pueda hacer uso de ellos a través de la observancia del uso que se dé a dichos recursos (Arroyo, s.f.).

Considerando el enfoque de las competencias y como un concepto integrador del saber, saber hacer y saber ser, en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 56 (CBTis No.56) ubicado en la ciudad de Iguala de la Independencia, Guerrero, así como las corrientes pedagógicas del Constructivismo y teniendo como figuras clave a David Ausubel (Aprendizaje significativo) y a Lev Semiónovich Vygotsky (Teoría sociocultural Zona de Desarrollo Próximo), aplicada en las

asignaturas del componente profesional, el joven estudiante necesita fortalecer sus habilidades de manipulación, intervención y supervisión de equipos tecnológicos, con los cuales interactuará en el campo profesional y laboral, por lo que es necesario que los laboratorios y talleres del plantel educativo cuenten con equipos de entrenamiento adecuado.

Los equipos de los laboratorios y talleres son los medios por los cuales los alumnos logran habilidades y destrezas, en el caso específico del CBTis No.56, se tienen en el taller, equipos industriales obsoletos con más de 47 años de servicio, que difícilmente cumplen con las características para formar estudiantes con conocimientos técnicos acordes a los desarrollos tecnológicos recientes, además de que una parte de éste se encuentra dañado, por lo que el funcionamiento tampoco es el adecuado. Por otra parte, es difícil que con los equipos que actualmente cuenta la institución se puedan simular fallas, realizar prácticas de programación, automatización, ya que muchos de los componentes de esas máquinas, ya no se pueden encontrar ni en empresas ni el mercado.

La Organización México Evalúa, Centro de Análisis de Políticas Públicas (2011), en su publicación, 10 puntos para entender el gasto educativo en México, refiere lo siguiente: “Uno de los principales problemas del financiamiento educativo actual es que se dispone de pocos recursos para atender aspectos no salariales. De hecho, casi todo el presupuesto federal educativo se dirige a gasto corriente, 97.2% del total. Del gasto educativo federal en 2010, se observa que 82.6% se destinó al pago de servicios personales, el 2.6% fue asignado a gasto de operación, y tan sólo 0.4% de los recursos se dirigieron a inversión educativa. Esto significa que 8 de cada 10 pesos gastados en el sector educativo se utiliza para pagar sueldos y salarios” (p. 7).

Por la falta de recursos económicos en los planteles de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), en muchas de las ocasiones se motiva a los jóvenes a la fabricación de equipos didácticos industriales para capacitación de personal técnico, que cuenten con equipos que logren simular procesos industriales y sus fallas más comunes, con un diseño atractivo, una

programación de prácticas ya establecidas y con objetivos claros, lo cual permite una mayor productividad en el proceso de enseñanza, considerando también que es más motivante para los estudiantes tener acceso a este tipo de herramientas, ya que el entorno digital es más familiar y con ello, pueden construir su propio proceso de aprendizaje.

En la revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis, fue publicado el artículo “Desarrollo de un prototipo didáctico como alternativa pedagógica para la enseñanza del concepto de inducción electromagnética”, por los autores Duarte, Gutiérrez & Fernández (2007); profesores e investigadores de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, concluyen que: “La implementación de prácticas pedagógicas que permiten la interacción del estudiante con los fenómenos físicos, a través de prototipos didácticos, desarrolla su creatividad, curiosidad y motivación hacia los conceptos científicos involucrados y sus respectivas aplicaciones. Además, la utilización del prototipo aquí presentado es muy enriquecedora, pues induce al estudiante a practicar el método científico, y permite definir variables, manipularlas, medirlas, tabular sus valores, graficarlas e interpretarlas. Igualmente, es innegable que desarrollar una clase de ciencia y tecnología con la utilización de didácticas innovadoras, que involucren la lúdica como un componente básico en la construcción del conocimiento, facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y brinda más posibilidades de éxito, ya que se mantiene expectante al estudiante durante la realización del experimento. Desde el punto de vista pedagógico, en la utilización del prototipo se resalta que la manera de descubrir el conocimiento tiene que ver directamente con los estudiantes, quienes realizan el trabajo de comprender a su manera, a medida que realizan el experimento, mientras que el maestro actúa como guía del proceso. Con el uso de nuevas didácticas es posible acercar temáticas científicas y tecnológicas a la población en edad escolar, contribuyendo así a la formación de usuarios cultos de la tecnología, que podrán tomar decisiones más conscientes y acertadas en cuanto a la adopción y adaptación de nuevas tecnologías” (p. 82).

A pesar de que la tecnología es cotidiana para la mayoría de los estudiantes, la realidad es que se encuentra subutilizada; es decir, solamente la utilizan para subir y compartir imágenes, para establecer contacto entre sus pares o para videojuegos, sin considerar todas las aplicaciones que podría tener dentro de su vida escolar, y que en el futuro pueda serle de utilidad.

Sandoval (2009) considera diseñar prototipos atractivos con el fin de despertar el interés de aprender y desarrollar habilidades y destrezas, por lo que llega a la siguiente conclusión: “Los equipos didácticos industriales, son el medio físico, mediante el cual se entrenan los técnicos para desarrollar habilidades y destrezas. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, se realiza con equipos industriales, los cuales se montan de manera provisional, antiestética, insegura y de difícil conexión, donde no es fácil simular fallas. En contraparte con esta problemática, existen empresas dedicadas al diseño y fabricación de equipos didácticos industriales para capacitación de personal técnico. Cuentan con equipo capaz de emular procesos industriales y sus fallas más comunes, cuentan con un diseño atractivo, una programación de prácticas ya establecidas y con objetivos claros. Con base en esto, el Instituto debe tener la capacidad de desarrollar ciencia y tecnología. Los equipos didácticos para la capacitación y entrenamiento desarrollado en el IPN deben cumplir tres características principales: ser segura, estimulante y rápida” (p. 99).

Dentro del análisis de resultados que presenta López (2016), en su tesis, comenta lo siguiente: “En el proceso de formación, los estudiantes llevaron a cabo actividades planteadas dentro del Plan de Acción como la elaboración de productos (modelos y materiales didácticos, prototipos, mapas, etc.) que les permitieron exponer y explicar de una forma lúdica, concreta y con diferentes grados de desarrollo (ej. Objetos originales, inspirados o copiados) los conocimientos aprendidos” (p. 110).

Las principales estrategias didácticas que se sugieren trabajar en el enfoque por competencias son: Aprendizaje Basado en Problemas, el método de caso, Aprendizaje Basado en Proyectos y el aprendizaje cooperativo (Frola & Velásquez, s.f.), considerando el componente profesional en el cual

se pretende intervenir, para dar respuesta a la falta de infraestructura para el entrenamiento, y de esta manera, construir el aprendizaje constructivista.

Jean Piaget es uno de los más conocidos psicólogos del enfoque constructivista, una corriente que bebe directamente de las teorías del aprendizaje de autores como Lev Vygotsky o David Ausubel (Instituto Bicultural Jean Piaget, 2018).

El enfoque constructivista, como corriente pedagógica, es una manera de entender y explicar las formas en las que aprendemos. Los psicólogos ponen énfasis en la figura del aprendiz como el individuo que al final impulsa de su propio aprendizaje, es decir, la persona que se encuentra en este proceso decide por sí mismo cuál es el método más práctico para que pueda llevar dicho proceso, si es necesario repetirlo o que elementos considera que debe desechar porque no le ayudan a la construcción de su propio conocimiento; es decir, según la Teoría del Aprendizaje de Piaget, el aprendizaje es un proceso que solo tiene sentido ante situaciones de cambio. Por eso, aprender es en parte saber adaptarse a esas novedades. Esta teoría explica la dinámica de adaptación mediante los procesos de asimilación y acomodación (Instituto Bicultural Jean Piaget, 2018).

El constructivismo habla de una percepción de las propias vivencias que está sujeta a los límites de interpretación del aprendiz, es decir, considera los aprendizajes previos con los que cuenta y a partir de ellos, se apropia de una nueva concepción de los significados. El aprendizaje no es la simple asimilación de información que llega desde fuera, existe un encaje entre las informaciones nuevas y las viejas estructuras de ideas. De esta manera, lo que se sabe está siendo construido permanentemente, sobre todo a partir de la propia experiencia, desde el hogar hasta el conocimiento formal que se aprende dentro de las escuelas.

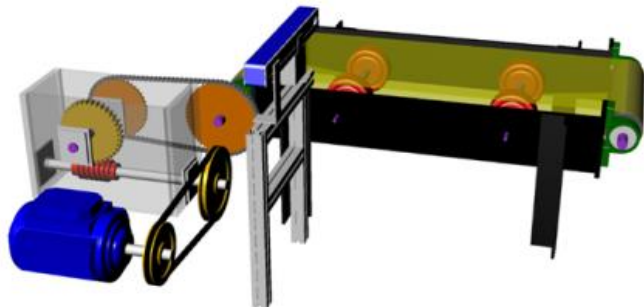
El aprendizaje significativo plantea que: “la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y estos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y esta teoría se sitúan dentro del marco de la psicología constructivista” (Cruz, 2018). Los

conocimientos previos y el aprendizaje que ya tenga el estudiante van a ser fundamental para poder lograr nuevos conocimientos, considerando dentro de estos el aprendizaje formal e informal.

Otra de las definiciones consideradas hace referencia a que “El constructivismo es una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno” (Borda & Ormeño, 2010. p.85).

Por todos los puntos mencionados anteriormente, lo que plantea el diseño y fabricación de prototipos propuesto en el presente proyecto, se puede considerar que es una verdadera interacción con el entorno, ya que al plasmar las ideas en diagramas y llevarlas a la fabricación, utilizando para ellos las máquinas herramienta, el alumno interactúa con el contexto y construye su propio aprendizaje, tomando aquello que considera realmente importante, y sobre todo, le va a permitir tener un panorama más amplio de lo que es el campo laboral y profesional en el que se va a desarrollar en un futuro, ya sea trabajando de manera inmediata o continuando sus estudios.

El Prototipo se refiere a cualquier tipo de máquina en pruebas, o un objeto diseñado para una demostración de cualquier tipo. A través de la elaboración de un prototipo, como parte de un aprendizaje significativo, en la formación integral de los alumnos de Mecánica Industrial y Electromecánica, se puede combinar la teoría con la práctica en las diversas actividades del proceso enseñanza aprendizaje, ya que los estudiantes pueden experimentar todo aquello que solamente estaría plasmado en sus libros, para enriquecer sus conocimientos. El siguiente es un ejemplo de prototipo:



Problema de investigación y respuesta esperada.

Por lo expuesto, el problema de investigación se expresa de la siguiente manera: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades y adquisición de un aprendizaje significativo de los estudiantes de quinto y sexto semestre de la especialidad de Mecánica Industrial y Electromecánica del CBTis No. 56 de Iguala Guerrero a partir de la construcción de un prototipo para su utilización en los talleres de máquinas-herramienta?

Como respuesta anticipada al problema de investigación, se concreta una idea científica a defender fundamentada en que Los alumnos de quinto y sexto semestre de la especialidad de Mecánica Industrial y Electromecánica del CBTis No. 56 de Iguala Guerrero pueden desarrollar sus habilidades y adquirir un aprendizaje significativo a través de la construcción y utilización de prototipos en los talleres de máquinas-herramienta, poniendo en práctica todos los conocimientos previos adquiridos durante su estancia en la escuela, así como la construcción de nuevos conocimientos.

Objetivos de la Investigación.

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos de carácter general y específicos.

Objetivo general.

Este se determina en: Contribuir en el desarrollo de habilidades de los estudiantes de quinto y sexto semestre de la especialidad de Mecánica Industrial y Electromecánica del CBTis No.56, a partir de la elaboración de un prototipo de que permita a los estudiantes construir su propio conocimiento, y al mismo tiempo obtenga herramientas que refuercen su capacitación para la vida laboral y estudios futuros.

Objetivos específicos.

Como objetivos específicos se determinan:

1. Aportar elementos conceptuales e investigativos que favorezcan el desarrollo de habilidades de los estudiantes de la especialidad de Mecánica Industrial y Electromecánica del CBTis 56.
2. Ofrecer a los estudiantes una aproximación conceptual en lo concerniente a los prototipos para favorecer la construcción de conocimientos y aprendizajes significativos.
3. Sistematizar las experiencias de los estudiantes en el aula de clase para generar la elaboración de un prototipo a partir de los conocimientos adquiridos.

Objeto de estudio y campo de acción.

El objeto de estudio fue definido en el Aprendizaje Significativo. El campo de acción es el desarrollo de habilidades y adquisición de aprendizajes significativos de los alumnos del quinto y sexto semestre de la especialidad de Mecánica Industrial y Electromecánica del CBTis No. 56 en la construcción de un prototipo.

Metodología.

El trabajo de investigación que se presenta permitió que se abordara y profundizara en el objeto de estudio desde diferentes perspectivas. Para ello se utilizaron métodos a nivel empírico como la encuesta estructurada y observación. El empleo de estos métodos posibilitó el hallazgo de los conocimientos de los estudiantes con relación a los conocimientos y aprendizajes adquiridos en la especialidad de mecánica industrial y electromecánica para la construcción de prototipos. Ambas cuestiones permitieron reconstruir la realidad a partir de la información obtenida y fueron el punto nodal para la implementación de estrategias que declinaron en la construcción de un prototipo de utilidad para los estudiantes tanto en su vida académica como social.

La encuesta estructurada nos permitió obtener los datos necesarios para poder medir algunos resultados, como lo es el nivel de aprendizaje que ellos consideraron que tuvieron, y al mismo tiempo, establecer una comparación con los resultados que los docentes consideran que tuvieron; de la misma

manera, la observación del trabajo de los estudiantes, permitió que se pudiera establecer una valoración cualitativa, basada principalmente en el nivel de motivación y satisfacción que los alumnos mostraron durante el desarrollo del prototipo.

Sin duda alguna, este proyecto estuvo lleno de retos; sobre todo, porque no se había experimentado dentro de la escuela, pero se generó esta investigación y se espera un cambio en la institución. Los jóvenes de hoy en día son inquietos, necesitan una actividad que les permita no solo tratar de resolver un problema, sino que se sientan con la capacidad de resolver las dificultades a las que se pueden enfrentar.

También es necesario considerar, que la mayor parte de los jóvenes forman su conocimiento a partir de la experiencia, de lo que pueden manipular con sus manos, y sobre todo, con lo que puedan resolver de manera pronta. Mejorar su autoestima en cuanto a tomar decisiones correctas, también puede ser un gran aliciente.



Las etapas para el desarrollo de los prototipos fueron las siguientes:

1. Planeación.

A través de la planeación se fija alguna meta y estipula qué pasos debería seguir para llegar hasta ella. Se calendarizan tiempos y se estiman costos. En este caso, se contó con el apoyo de algunos docentes que ya tenían experiencia en este tipo de prototipo, principalmente considerando que los tiempos que

se establecen para la organización y realización de un proyecto, está condicionado por la escuela y la calendarización que ya se tiene.

De la misma manera, habría que considerar la inversión que se tendría que hacer, ya que si bien la mayor parte sería absorbida por los maestros, también los alumnos tendrían que ser parte de la misma; sin embargo, el resultado fue de mucho menor costo que una banda comprada por alguna empresa, además de que la experiencia para los estudiantes fue completamente diferente.

2. Diseño.

Dibujar con la ayuda de un software el modelo a fabricar en él, se incluyen dimensiones de las partes que constituyen el prototipo, materiales, accesorios, planos. Para esto, se consideró utilizar un modelo que se ha desarrollado en diferentes escuelas de nivel superior, como una práctica de los estudiantes de ingeniería, por lo que la información que se encontró fue bastante abundante, además de que se consideraron los siguientes aspectos en su diseño: partes principales de una banda de embotellado, lavado y llenado de botellas, elaboración y colocación de etiquetas, empaquetado, así como el control de calidad y de las diferentes funciones que debía contener la máquina.

Para esto, fue considerado también el espacio que se dispone en la escuela, ya que es necesario el almacén de las materias primas y del producto terminado, considerando al mismo tiempo que este se pudiera preservar de la mejor manera, aún con el clima que tenemos en la ciudad.

En este caso, se decidió utilizar lo que se le llama un proceso discreto; es decir, uno donde el proceso de salida se haga a través de una serie de procedimientos que en ocasiones llegan a ser similares, como si se hiciera de manera individual, ya que para poder presentar un proceso continuo, es decir, donde se hiciera de manera automática, se necesitaría de más inversión, así como otro tipo de diseño en la maquinaria, pero no habría manera de almacenar los productos terminados a un ritmo más rápido, por las características de la misma escuela.

3. Fabricación.

La fabricación son las operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas, se le llama también manufactura o producción. En el caso de una banda transportadora, esta es utilizada desde hace varios siglos en la historia de la humanidad; su función principal es la de llevar productos, mercancía o materia prima de un lado a otro, y actualmente es utilizada en diferentes industrias, tanto de la transformación como de comercialización.

Las partes primordiales de una banda transportadora son un equipo motor que consta de un motor, coples y reductores de velocidad, y bandas V, que son las que se encargan de la transportación. En el caso de este prototipo, se utilizó un motor pequeño, ya que el llenado y empacado se haría de manera individual por cada alumno, por lo que no era necesario utilizar un motor o banda industrial.

Aquí es importante mencionar que se hizo hincapié a los alumnos sobre el cuidado que se debía tener en el manejo de las materias primas, así como en el almacenaje de estas.

4. Pruebas.

El ensamblaje de la banda fue realizado por los mismos alumnos, con el apoyo de los docentes, ya que la finalidad primordial era que ellos tuvieran la experiencia desde el primer momento. También ellos fueron los responsables de verificar las conexiones y la cantidad de energía con la que debería de contar la banda transportadora para poder llevar a cabo el proceso de envasado.

Este tipo de máquinas tiene un funcionamiento relativamente sencillo, ya que se constituye de una banda sin fin que se desplaza apoyada sobre unos rodillos, el movimiento se da a través del motor, que es el que da la acción de arrastre, por lo que es importante que todos los rodillos giren a la misma velocidad.

En las pruebas, este fue quizá el momento en el que los alumnos tuvieron algunas dificultades, ya que el soporte debía estar en una base sólida que permitiera su movimiento, y al mismo tiempo, ser capaces de soportar la carga sin que se interrumpiera su movimiento.

5. Puesta en marcha.

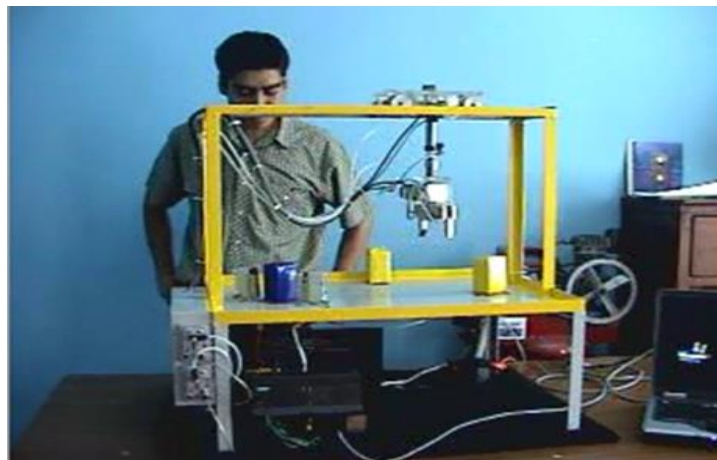
Antes de iniciar, se les dio la indicación de todos los procesos que debían seguir para poder poner en funcionamiento un prototipo como este; es importante mencionar que cada uno de estos debe ser llevado a la práctica con todo rigor, porque así es como funciona dentro del campo laboral.

La selección de las materias primas, el almacenaje, así como los pasos que debe seguir el llenado de una botella hasta un garrafón, tienen que ver desde la calidad de los materiales con los que se elabora, por lo que hasta buscar un envase pet que pueda servir como práctica se convierte en un momento que debe cubrirse de acuerdo con las indicaciones pertinentes.

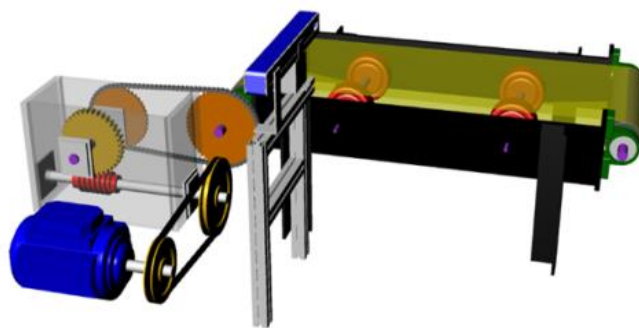
Prototipos fabricados.



Llenadora automática de garrafones.



Manipulador de materiales.



Banda transportadora.



Clasificador de materiales.

Diseño muestral.

Considerando los puntos mencionados anteriormente, el universo con el que se trabajó fueron los estudiantes de quinto y sexto semestre, considerando las características de los estudiantes, sus evaluaciones, el origen de cada uno de ellos, ya que no hay que olvidar que la mayoría vienen de poblaciones cercanas a la ciudad de Iguala donde no se tiene el contacto constante con la tecnología, así como el desempeño que se haya mostrado hasta el momento en las diferentes asignaturas.

Cabe mencionar, que se consideraron también algunos elementos como lo es la edad, el sexo de los estudiantes y el desempeño académico mostrado hasta el momento, ya que parte de los objetivos es

precisamente que este pueda mejorarse. Aunque la mayoría de los estudiantes de esta especialidad pertenecen al sexo masculino, se considera que ello no es relevante, ya que ambos pueden desarrollar las indicaciones que se les den.

Justificación de la investigación.

Este tipo de investigación se considera inminente en su planeación desarrollo y aplicación, ya que por una parte se podría resanar la falta de la práctica que se tiene en algunas asignaturas; sobre todo, porque las mismas condiciones de la escuela no permiten que tengan el contacto con novedades de vanguardia dentro del plantel.

Hay que recordar, que de los estudiantes del CBtis No. 56 de Iguala, tienen dos vertientes para su vida futura, una de ellas es la de integrarse al campo laboral, y aquí es donde se pueden ver grandes diferencias, ya que no es lo mismo estar dentro de la escuela en un taller, que enfrentarse a la realidad con los diferentes tipos de empresas que podrían contratarlos, donde posiblemente si existan las condiciones para poder aplicar lo que se ha aprendido en las clases, y es necesario reforzarlos en sus conocimientos antes de que den ese paso.

Por otra parte, también se les está enseñando a resolver problemas que se les pueden presentar en su vida futura; en este caso, la problemática es la falta del equipo adecuado para la preparación de los alumnos, por lo que se pueden abordar ambos puntos, tanto el desarrollo de sus conocimientos, como el de poder contar con maquinaria que les permita mejorar sus decisiones asertivas.

Actualidad.

La utilización de prototipos o de simuladores dentro del ámbito educativo, se encuentra presente en varias escuelas y universidades, aunque por lo general es dentro de las escuelas particulares, destinados a todas las áreas del conocimiento. Un ejemplo muy concreto es en ciencias naturales, ya

que cuando tienen que ver temas como la disección, ya no es necesario tener un animal vivo que vaya a ser sometido a estos procedimientos, sino que se hace de manera virtual.

De la misma manera, existen incluso torneos virtuales en diferentes ramas, como es el caso de la administración de empresas, donde los alumnos tienen la finalidad de manejar un negocio y aprender de los aciertos y errores que cometan, para con ello lograr no solamente que se alcancen los objetivos de aprendizaje, sino que también aprendan de una manera práctica como se llevan a cabo la toma de decisiones de ciertas empresas.

Novedad científica.

Utilizar un prototipo no es solamente con la intención de mejorar las condiciones de los talleres, sino que también debe cumplir con los elementos necesarios para que el alumno se motive a trabajar de manera activa, siempre de la mano de sus docentes; por tanto, la construcción de prototipos por parte de los estudiantes, permitirá que su desempeño sea mejor tanto académicamente como laboralmente, por ello, es novedoso el trabajo realizado en esta investigación.

Viabilidad.

Este tipo de proyecto puede llevarse a cabo en el plantel antes indicado, ya que se cuenta con las instalaciones necesarias, además de la guía de los docentes que se encuentren a cargo del mismo. Los alumnos, de acuerdo a lo que es el perfil de egreso, deben tener ciertas habilidades y conocimientos al momento de concluir sus estudios, por lo que no solo debe considerarse viable, sino también necesario.

Aportes de la investigación.

En caso de tener éxito, este proyecto podría ser el inicio de una mejora en la institución educativa en cuanto a la infraestructura de los talleres de máquina herramientas, ya que se cuenta con bastantes carencias, sobre todo considerando la actualización permanente y acelerada que se tiene dentro de la

industria, y esto podría ayudarnos a dar un paso adelante, y dejar atrás el equipo obsoleto con el que se cuenta.

Resultados esperados.

Se espera, que el prototipo construido por los estudiantes funcione adecuadamente, pero también que experimenten de primera mano sobre lo que es involucrarse en la construcción de algún tipo de maquinaria, que le permita operar y aprender sobre la práctica.

En el caso de los docentes, se espera que puedan aportar sus conocimientos hacia la mejora del desempeño de los estudiantes, y que al mismo tiempo sean objetivos con los resultados obtenidos. Quizá sea necesario el ensayo y error de parte de los alumnos, pero es precisamente el toparse con dificultades lo que va a mejorar su capacidad de respuesta y que sus conocimientos se vean reforzados.

En el caso de los estudiantes, se espera que este proyecto sea innovador y estimulante para ellos, que signifique un momento de retos, pero que se sientan con la capacidad necesaria para poder resolverlos.

CONCLUSIONES.

El impacto del desarrollo de clases para la construcción de prototipos por parte de los estudiantes para desarrollar habilidades y construir aprendizajes significativos refleja que lograron apropiarse de cómo se construyen a partir de los elementos teóricos analizados y de la implementación de la metodología abordada en las clases.

Cuando un plantel logra desarrollar equipo didáctico planeado de manera transversal dentro del currículo de una especialidad, reduce costos y al mismo tiempo genera en los estudiantes el desarrollo de habilidades implementando sus conocimientos transmitidos por sus maestros, produce un impacto social en el área educativa de vital trascendencia al cumplir con las necesidades educativas actuales

que requieren los alumnos en contextos reales, obteniendo con ello un aprendizaje significativo, que le permite contar con un satisfactorio paso por la escuela.

Por otro lado, al existir la capacidad técnica de carácter multidisciplinario en las instituciones, permite dar los primeros pasos para empezar a desarrollar tecnología propia logrando con ello un impacto tecnológico, este se estaría logrando al iniciar con la creación un primer prototipo didáctico, continuando con la mejora continua y posteriormente con la divulgación entre las instituciones hermanas para mostrar las bondades del proyecto y su impacto en la reducción de costos y el aprendizaje de los alumnos que participan en su elaboración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Arroyo, J.P. (s.f.). Líneas de Política Pública para la educación media superior. SEMS/SEP. Recuperado de: http://cetis22.edu.mx/assets/pdf_lpp.pdf
2. Borda, J. & Ormeño, M.J. (2010). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y los estilos de enseñanza en la educación física. *Investigación Educativa*, 14(26), pp.79-104. Recuperado de: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv_educativa/2010_n26/a07.pdf
3. Caravallo, A. (13 de abril de 2018). ¿Cómo conciliar equidad y calidad en educación? ACES educación. Recuperado de: <http://educacion.editorialaces.com/equidad-y-calidad-en-educacion/>
4. Cruz, B.K. (2018). *El desarrollo de los organizadores gráficos y su influencia en el desarrollo del aprendizaje significativo*. (Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación Inicial). Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú. Recuperado de: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2417/Trab_Suf_Prof_%20%20BE_TZABETH%20KARIN%20%20CRUZ%20VELARDE.pdf?sequence=2&isAllowed=y
5. Diario Oficial de la Federación – DOF. (26 de septiembre de 2008). Acuerdo número 442 Por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5061936

6. Duarte, J.E., Gutiérrez, G.J. & Fernández, F.H. (2007). Desarrollo de un prototipo didáctico como alternativa pedagógica para la enseñanza del concepto de inducción electromagnética. *TED*, No. 21, pp. 77-83. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/364>
7. Estrada, M.F. (s.f.). *Comparación entre modalidad en desempeños de matemáticas para jóvenes de educación media superior del Estado de Sonora*. (Tesis). Universidad de Sonora, México. Recuperado de: <http://www.bidi.uson.mx/TesisIndice.aspx?tesis=21994>
8. Frola, P. & Velásquez, J. (s.f.). Estrategias didácticas por competencias. Diseños eficientes de intervención pedagógica. CIECI. Recuperado de: http://secgral4.edu.mx/documentos/planeacion_argumentada/estrategias_didacticas_competencias.pdf
9. Instituto Bicultural Jean Piaget. (21 de diciembre de 2018). Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget. Recuperado de: <https://ijeanpiaget.edu.mx/index.php/blog-noticias/item/1-teoria-del-aprendizaje-de-jean-piaget>
10. López, M.V. (2016). *Adecuación del Alineamiento Constructivo a la enseñanza de la Biología en el Nivel Medio Superior*. (Tesis para obtener el grado de Maestría en Docencia Científica y Tecnológica). Instituto Politécnico Nacional, México. Recuperado de: <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/18824>
11. MediaLab Universidad Panamericana. (14 de septiembre de 2020). Los retos de los adolescentes al cursar la preparatoria y cómo apoyarlos. Recuperado de: <https://medialab.up.edu.mx/facultad-de-empresariales-up/noticias/talento/los-retos-de-los-adolescentes-al-cursar-la-preparatoria-y-como-apoyarlos/>
12. México Evalúa, Centro de Análisis de Políticas Públicas. (2011). 10 puntos para entender el gasto educativo en México: Consideraciones sobre su eficiencia. Recuperado de:

https://www.mexicoevalua.org/mexicoevalua/wp-content/uploads/2016/05/MEX_EVA-INHOUS-GASTO_EDU-LOW.pdf

13. Ramírez, R. & Torres, C. (2017). Modelo Educativo 2017. Implicaciones para la reforma en marcha. *Temas Estratégicos*, No. 43. Recuperado de: http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3479/reporte_43_1705_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Sandoval, R.J. (2009). *Innovación educativa, tecnológica y de gestión en el nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional*. (Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración de Instituciones de Educación Superior). Instituto Politécnico Nacional, México. Recuperado de: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8210/INNOVEDUC.pdf?sequence=1>
15. Secretaría de Educación Pública – SEP. (2017a). Documento Base del Bachillerato General. SEMS/DGB. Recuperado de: http://www.cobachsonora.edu.mx/files/documento_base_bachillerato.pdf
16. Secretaría de Educación Pública – SEP. (2017b). *Modelo Educativo para la educación obligatoria*. México: SEP. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207252/Modelo_Educativo_OK.pdf

DATOS DE LOS AUTORES.

1. Pedro Mojica Moreno. Licenciado en Ingeniería Electrónica y docente de medio tiempo para el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios no.65 de Iguala, Guerrero. Correo electrónico: pedromomoreno.85@gmail.com
2. Sergio Ayala Lozano. Licenciado en Ingeniería Mecánica y docente de 3 cuartos de tiempo en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios no.65 de Iguala, Guerrero. Correo electrónico: sergioal2009@hotmail.com

RECIBIDO: 30 de mayo del 2021.

APROBADO: 19 de junio del 2021.