

**LA VINCULACIÓN EMPRESA – UNIVERSIDAD:
LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO PARA LA
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEDIANTE PROGRAMAS
EDUCATIVOS DUALES**

Área de investigación: Administración de la Tecnología

Simona Arroyo Martínez
Universidad Tecnológica de Jalisco
México
sarroyo@utj.edu.mx

Víctor Manuel Castillo Girón
Universidad de Guadalajara
México
victorm.castillog@gmail.com

XX
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA





LA VINCULACIÓN EMPRESA – UNIVERSIDAD: LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEDIANTE PROGRAMAS EDUCATIVOS DUALES

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo determinar la aceptabilidad de un programa educativo dual (universidad-empresa) por parte de los egresados de bachilleratos técnicos del estado de Jalisco. La información se sustenta en un perfil deseado de competencias por parte de los directivos de tres empresas de capital y tecnología principalmente de origen alemán, caracterizadas por ser proveedoras de la industria automotriz, emplear a más de 200 trabajadores e interesadas en la formación de su propio capital humano a través de la vinculación con la universidad. Los datos derivan de 382 encuestas aplicadas a igual número de estudiantes. Los resultados muestran que el 58% de los entrevistados tiene interés en cursar una ingeniería; el 43% desea ingresar en la Universidad Tecnológica de Jalisco; el 64% cursaría una carrera relacionada con el diseño y manufacturación de moldes; el 67.5% optaría por un modelo dual y el 63% aceptaría trabajar para la empresa en la que realizó sus prácticas, una vez concluidos sus estudios.

Palabras clave: Vinculación Universidad – Empresa, capacidades tecnológicas, programas educativos duales.

Summary

This study aims to determine the acceptability of a dual education program (university-company) by the graduates of technical high schools in the state of Jalisco. The information is based on a desired competence profile by the directors of three companies of capital and technology mainly of German origin, characterized by being suppliers of the automotive industry, employing more than 200 workers and interested in forming your own human capital through the link with the university. The data derived from surveys of 382 equal numbers of students. The results show that 58% of respondents are interested in studying engineering; 43% want to enter the Technological University of Jalisco; 64% would attend a career in the design and manufacture of molds; 67.5% would opt for a dual model and 63% would agree to work for the company in which he made his practices, once they completed their studies.

Keywords: Linking University - Business, technological capabilities, dual educational programs.





Introducción

De acuerdo a Meza (2014), El Presidente¹ de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), informó que México es el octavo productor de vehículos a nivel mundial por cuarto año consecutivo²; mientras para el 2013 se consolidó como el cuarto país con mayor número de exportaciones de automóviles³ Hasta el 2010, las exportaciones de esta industria se concentraban en Estados Unidos y un año después se incrementó la presencia en países sudamericanos, destacando que alrededor del 15% de vehículos ligeros producidos en México se exportaron a Brasil, Argentina, Colombia y Chile, entre otros.



Según la AMIA, en el 2011, la industria automotriz representó el 6% del total de la inversión extranjera directa⁴, lo cual significa que México es atractivo para los inversionistas de esta industria. Entre 2007 a 2012 el volumen de inversión sumo alrededor de 18,800 MDD provenientes de marcas reconocidas como Chrysler, Daimler, Ford, Volkswagen, General Motors, Nissan y Mazda, entre otras, mismas que se ubican, particularmente en las regiones norte, occidente – bajío y centro del país.



Según Verduzco (s.f.), con datos de la Industria Nacional Automotriz (INA), durante el primer bimestre del 2014, la venta de vehículos en el mercado interno tuvo un comportamiento similar al año 2009, mismo que fue considerado una época de crisis para la industria. No obstante, una comparación del primer bimestre de 2014 y 2013 muestra que las ventas de vehículos ligeros disminuyeron 1.5% y 0.3 % en enero y febrero, respectivamente. Según Verduzco (s.f.), esas variaciones derivan en gran medida de las reformas fiscales que afectaron el poder adquisitivo de los consumidores, particularmente a la población de la clase media. Para el caso de la industria automotriz en general, Fuele (2015) estima dicha disminución en 25% y 23.9%, atribuyendo tal situación a que los niveles de confianza del consumidor fueron similares al año 2009. Sin embargo, al cierre del 2014, las ventas registraron un crecimiento de 7.7%, lo que representó un millón de unidades vendidas.



¹ Eduardo Solís Sánchez.

² Meza, Nayeli (2014). “Los 10 países con mayor producción de autos en el mundo”. Revista Forbes México.

³ López, Marisela (2014). Notimex.

⁴ Esto mismo coincide con un estudio realizado por Grupo KPMG en México, que de acuerdo a la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA) a principios del año 2012, reportó que la inversión extranjera directa en la Industria Automotriz en México del 2006 al 2011, fue de 5.5%, cifra que puede variar según la fuente. Así mismo, la OICA, sitúa a México, en el octavo lugar de productores de automóviles a nivel mundial en el 2011, por encima de España y Francia.





Para el presidente⁵ de la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C. (ANPACT), este comportamiento de la industria automotriz obedece a que durante el mes de enero del 2014 ingresaron al país más autos usados que los nuevos vendidos internamente, que fueron 2,022 unidades. Para mejorar las condiciones de la industria propuso las siguientes estrategias: 1) implementar un programa que permita sacar de circulación cerca de 60 mil vehículos pesados, en un periodo no mayor de 5 años; 2) reformas que promuevan el financiamiento con relación a hombre-camión y; 3) detener la excesiva importación de vehículos usados provenientes de los Estados Unidos de América.



En lo referente al mercado de autopartes, el presidente de la Industria Nacional de Autopartes (INA)⁶ reconoció que al inicio del año 2014 el crecimiento en las ventas fue de apenas 3% contra 6% que se tuvo a inicios del año 2013. Sin embargo, para Verduzco (s.f.) si bien el retroceso no es grave, se tienen que llevar a cabo acciones al respecto toda vez que sí la fabricación se reduce, el mercado de equipo original empezará a deprimirse. En este sentido, plantea que tanto los empresarios como las autoridades gubernamentales, tienen que establecer estrategias que permitan incentivar la compra interna de autos para evitar una crisis similar a la que vivió la industria en el 2009.



Según un estudio realizado por Arroyo, Miramontes y López (2013), sobre las empresas dedicadas a la fabricación de motores y sus partes, la mayoría de los empresarios perciben que la problemática de esta industria se asocia con la insuficiencia de proveedores tecnológicos en el mercado nacional y la dependencia tecnológica de proveedores extranjeros en la capacitación, mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipos importados. Profundizando en el estudio en las competencias del personal técnico que interviene directamente en el proceso de diseño y manufacturación de los moldes para elaboración de las piezas, dichos autores también concluyeron que este tipo de personal adolece de competencias básicas tanto de naturaleza técnica como directiva que, en consecuencia retardan los procesos para aprender el uso de nuevas tecnologías, como por ejemplo, el uso de un sistema de control numérico computarizado (CNC) enlazado a un torno o fresadora utilizado para la manufactura.

Bajo ese contexto, puede entenderse la importancia del capital humano para la competitividad de las empresas. La formación de dicho capital es, en gran medida, la esencia del denominado Modelo Educativo Dual Mexicano, que mediante vínculos de estrecha colaboración entre empresa- universidad, particularmente, pretende formar personal especializado que responda a las necesidades de este tipo de industria.

⁵ Miguel H. Elizalde Lizárraga.

⁶ Oscar Albín.





La presente investigación se centra en las vicisitudes propias de dicho modelo educativo. De manera particular, el presente trabajo tiene como objetivo analizar su grado de aceptabilidad por parte de los egresados de bachilleratos técnicos del estado de Jalisco, a partir de una propuesta de perfil deseado de competencias expresado por los directivos de tres empresas de capital y tecnología principalmente de origen alemán, caracterizadas por ser proveedoras de la industria automotriz, emplear a más de 200 trabajadores e interesadas en la formación de su propio capital humano a través de la vinculación con la universidad.

Además de esta introducción y las conclusiones finales, el documento se integra de cuatro partes. La primera aborda los aspectos conceptuales, incluyendo la pregunta de investigación y las hipótesis de trabajo; la segunda la metodología de la investigación y; en la tercera parte se discuten los resultados.



1. Elementos conceptuales

Uno de los factores cruciales en la operación de la industria metalmecánica mexicana es la tecnología utilizada desde el diseño del componente hasta su manufacturación. Esta tecnología se define por los costos asociados tanto a las capacidades de los trabajadores como del capital y sus diferentes combinaciones. En el caso específico de las empresas dedicadas a la fabricación de productos de plásticos, alimenticios y de motores y sus partes, una de las etapas tecnológicas determinantes es la asociada con el proceso de diseño y manufacturación de los moldes para elaboración de piezas.



Desde nuestra perspectiva el diseño de un molde surge a partir de una idea, misma que proviene de dos vías: 1) empresa – trabajador o 2) cliente – proveedor. En ambos casos, existe un intercambio de información técnica en modo de datos, números o figuras geométricas para definir la forma tridimensional, tolerancias y tamaño de un objeto inexistente en el mercado, lo que conlleva a incurrir no solo en los costos propios del proceso o insumos para su transformación, sino también en los denominados costos de transacción en cada etapa tecnológica.

Centrados en la interrelación cliente-proveedor, Valenzuela y Contreras (2013) consideran que uno de los aspectos de mayor impacto en los costos de transacción es la confianza que tiene uno hacia el otro. Desde su perspectiva, las pequeñas empresas que logran insertarse en la cadena de abastecimiento del complejo automotriz tienen mayores incentivos para participar en la innovación,⁷ si existen bases sólidas de confianza técnica mutua. Córdoba (1990), por su parte, a partir del análisis de la industria metalmecánica en Colombia, identificó que el principal problema tecnológico de esta industria es el soporte de ingeniería de diseño, lo cual limita la innovación tecnológica,

⁷ Este factor requiere de tres factores: 1) información; 2) control que el agente pueda tener entre el cliente y proveedor y, 3) la confianza en los agentes.



sobre todo porque se carecen de conocimientos del uso de sistemas de control numérico computarizado (CNC), que permiten el diseño tridimensional de diversas piezas, facilitando el desarrollo creativo de diseños innovadores.

Bajo ese contexto, se plantea que dicha industria tiene tres aspectos relevantes por resolver: a) el soporte de ingeniería de diseño para mejorar la productividad y mejorar la calidad de los componentes; b) la carencia de capital humano especializado⁸, debido a que la mayoría de las empresas no están interesadas en la innovación y desarrollo, sino que están dedicadas a reparar, ensamblar y armar equipos y, en consecuencia, no capacitan a su personal en el uso de nuevas tecnologías y; c) la falta de un estudio que permita evaluar el desarrollo tecnológico de la industria para identificar que empresas utilizan una tecnología tradicional primaria o tecnología avanzada.



Para Katz (1983), el factor más relevante de la industria metalmecánica es la evaluación del costo de la mano de obra en función del tiempo invertido en la fabricación de un componente y la calidad del acabado. Normalmente, las empresas construyen un indicador estándar teórico para controlar e identificar el aprendizaje tecnológico asociado con la experiencia del individuo y que refleja si existe una ventaja en costos o diferenciación de producto. Por otro lado, subraya que los costos son diferentes por la complejidad de la industria, la cual está representada por un “árbol de componentes” que está ligado a un sinnúmero de piezas, subconjuntos y productos finales, que dependen del tipo de organización de la empresa.⁹ Coincide con Córdoba (1990) en la importancia de evaluar los costos de las capacidades de los trabajadores así como los costos del capital utilizado en la transformación de cada componente. Igualmente reconoce que los costos pueden variar dependiendo del tipo de tecnología utilizada por la empresa, y que la experiencia del capital humano que interviene directa o indirectamente en los procesos es determinante.



Lo anterior muestra que la heterogeneidad tecnológica obedece a los diferentes procesos utilizados en cada tipo de componente: mientras que en los casos donde el componente se fabrica de manera artesanal el costo de la mano de obra directa es mayor, debido al tiempo dedicado, en los procesos más



⁸ El autor encontró que la escasez de personal especializado, se debe a que tan sólo 5% de los egresados universitarios tienen perfil para integrarse a la industria metalmecánica. Por lo que las universidades deben promover una eficiente vinculación con el sector industrial para permitir las prácticas profesionales de los estudiantes.

⁹ Se refiere al tipo del proceso de producción utilizado en función a las características del componente. Los procesos los clasifica como: a) Discontinua; que es la producción en pequeños lote que representa la suma de una serie de subconjuntos que requiere de un departamento especializado para su transformación; b) continua; es la fabricación en grande lotes, cuyas partes son homogéneas. Por lo tanto, el proceso puede requerir de equipos específicos o líneas totalmente automatizadas.





automatizados se requiere mano de obra indirecta especializada en el uso de tecnologías para diseñar y manufacturar componentes través del CNC. En cualquier caso, el capital humano es un factor que influye en el nivel de costos.

Un aspecto novedoso de los estudios citados anteriormente es la construcción de modelos empíricos, sobre todo aquellos que establecen factores relativos como el caso de evaluar la innovación mediante la confianza técnica entre cliente – proveedor que permite un proceso de aprendizaje más eficiente porque éstos actores generan y comparten conocimientos, en la medida que tienen el mismo nivel de comprensión e interpretación tecnológica. Probablemente, la confianza normativa y estratégica son menos significativas porque la interpretación de normas y acciones no son claras para alguno de los individuos, lo que obstaculiza la toma de decisiones aún y cuando el modelo se opere bajo el supuesto de que los individuos tienen un comportamiento racional,¹⁰ dada la dificultad para controlar el sesgo asociado con la incertidumbre,¹¹ toda vez que en un momento dado, alguno de los participantes decide si comparte la información íntegramente.

Preguntas de investigación

En seguimiento con lo argumentado en el apartado previo, particularmente lo relacionado con la operación de las empresas dedicadas a la fabricación de productos de plásticos, alimenticios y de motores y sus partes, consideramos que en las distintas etapas tecnológicas de las mismas, uno de los aspectos cruciales son las competencias de su personal tanto en un plano directivo como técnico. En efecto, mientras que los empresarios deciden si adoptan, adaptan o innovan nuevos procesos, el personal de sus empresas tiene que resolver los problemas asociados con los procesos para interpretar, aceptar y usar la información.

Bajo ese contexto, y con el propósito de formar recursos humanos en dichos ámbitos de una forma rápida y acorde a las propias necesidades de la industria,

¹⁰ Para Ayala (1999), la racionalidad limitada es una característica de los individuos de obtener mayores ventajas o beneficios sobre sus competidores, siempre que las circunstancias se lo permitan, o de su aversión al riesgo. Sobre todo porque la información entre el agente y el principal es asimétrica y toda decisión depende del costo-beneficio de ambos jugadores y del cambio social, de mercado, tecnológico o gubernamental entre otros.

¹¹ Para Fernández y Tugores (2010), la incertidumbre depende de la actividad humana, así que, toda decisión es un aspecto oneroso y limitado debido a los mecanismos de obtención de la información y la forma en que ésta es asimilada. Tal que, la mayoría de los individuos tienen incentivos en hacer trampa para obtener beneficios individuales más que colectivos.





la Secretaría de Educación Pública de México autorizó que a partir del ciclo 2013-2014 se implementara el Modelo de Educación Dual, sustentado en convenios entre empresas y universidades que se comprometen a participar de manera conjunta en el proceso de aprendizaje de los estudiantes involucrados. Teniendo como principales candidatos a los egresados de los bachilleratos tecnológicos, nosotros consideramos importante cuestionarnos el grado de aceptabilidad de este Modelo Educativo, por un lado y, por otro lado, si estos potenciales candidatos poseen los conocimientos, habilidades y destrezas deseables por parte de los empresarios implicados en dicho Modelo Educativo Dual.

Planteamiento de hipótesis

H1: La mayoría de los egresados de bachilleratos tecnológicos en mantenimiento industrial, máquinas y herramientas y motores de autos y transporte, tienen mayor interés de cursar estudios universitarios relacionados con la ingeniería debido a que tienen mayores habilidades tanto técnicas en el diseño y manufactura de componentes.

Ho: Los egresados de bachilleratos técnicos en mantenimiento industrial, máquinas y herramientas y motores de autos y transporte, no están interesados en cursar una carrera con un modelo dual, la mayoría prefiere un programa educativo tradicional, en las áreas económico – administrativas, medicina, psicología, diseño gráfico e ingeniería.

2. Método y recursos

2.1 Recogida de datos

La recogida de datos se realizó en dos grandes etapas. En la primera etapa se entrevistaron los directivos de tres empresas dedicadas a la fabricación de motores y sus partes, con el objetivo de establecer un perfil deseado de las competencias de los candidatos potenciales del Modelo Educativo Dual. Para ello nos apoyamos en una guía de entrevista cuyas preguntas se enfocaron en factores relacionados con la tecnología, los procesos y el personal requerido para la fabricación de sus componentes. Las empresas comparten los rasgos siguientes: 1) Procedencia alemana; 2) Proveen a la industria metalmecánica tanto nacional como extranjera; 3) La tecnología es similar; 4) La filosofía está enfocada en el desarrollo del capital humano; 5) Consideran que hay escasez de personal especializado en la región occidente; 6) Tienen más de 200 trabajadores.

En la segunda etapa aplicamos 382 entrevistas a igual número de egresados de bachilleratos tecnológicos del sector público estatal y federal ubicados principalmente en la zona metropolitana de Guadalajara. El objetivo fue identificar su grado de aceptabilidad del Modelo Educativo Dual, por un lado y, por otro lado, sus conocimientos, habilidades y destrezas. El cuestionario utilizado se diseñó con fundamento en los resultados derivados de las





entrevistas a profundidad con los empresarios, enfatizando particularmente en las capacidades técnicas y directivas de los egresados de bachilleratos tecnológicos objeto de nuestro estudio.

2.2 Determinación de la muestra

Para la segunda etapa del estudio, la población universo fueron 65,667 estudiantes que cursando el bachillerato técnico en cuatro instituciones educativas ubicadas en la zona metropolitana de Guadalajara: Colegio de Bachilleres de Jalisco (COBAEJ); Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP); Centro de Bachillerato Industrial y de Servicios (CETIS) y; Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECyTEJ).



El tamaño de la muestra fue de 382 individuos, calculados de conformidad con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Q^2 N p q}{e^2 (n - 1) + Q^2 p q}$$

Donde “n” es la muestra; $Q^2 = 1.96$, es el nivel de confianza del 95%; $N = 65,667$; es la población; $p = 50\%$; es un término estadístico que representa la distribución positiva de las respuestas; $q = (1 - p)$, es el término estadístico que representa la distribución negativa de las respuestas. Mientras que $e^2 = 5\%$.



Para incrementar la representatividad a nivel institucional, el tamaño de la muestra se distribuyó de manera proporcional según se muestra en el cuadro siguiente:

Plantel	Alumnos	%	Encuestas
CECyTEJ	21,890	33%	127
COBAEJ	14,892	23%	87
CONALEP	24,537	37%	143
CETIS	4,348	7%	25
Total	65,667	100%	382

Cuadro No. 1: Número de encuestas por plantel

Fuente: Elaboración propia

Previa autorización de las autoridades de cada institución, las encuestas se aplicaron durante el mes de octubre de 2013, directamente en las instalaciones de las mismas con apoyo de tres encuestadores previamente capacitados. Los entrevistados se seleccionaron entre los estudiantes cursando los últimos ciclos escolares, por considerar que estos podían ser sujetos representativos de las competencias en valoración.





2.3 Análisis de datos

Los datos derivados de las entrevistas con los empresarios se clasificaron y analizaron de manera cualitativa en los procesos de diseño y manufactura de moldes así como en las habilidades técnicas y directivas del personal requerido. Los datos provenientes de las encuestas a los estudiantes se procesaron y analizaron con apoyo del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences 22 (SPSS).

3. Resultados

3.1 Las competencias técnicas y directivas de los trabajadores de la industria automotriz: una visión desde los empleadores

Los datos derivados de las entrevistas a los directivos de las tres empresas bajo estudio, subrayan que la maquinaria y equipo que éstas utilizan son esencialmente de procedencia extranjera, particularmente alemana (80%), estadounidense y en menor medida, sobre todo para componentes genéricos, de China. Eso no es la excepción en los moldes utilizados para el diseño y manufactura de sus piezas, ya que mientras el 90% de los mismos son fabricados en esos países, apenas el 10 % se diseña y produce en sus propios talleres, particularmente en los casos orientados a la fabricación de componentes para motores. Según nuestros entrevistados esa dependencia externa obedece al interés para asegurar su vínculo con la tecnología alemana, por un lado y, por el otro lado, para garantizar la precisión en la manufacturación, lograr un acabado de calidad y tener menores costos de inversión. Así, la innovación y competitividad de estas empresas recae en gran medida en las características de los moldes y el grado de tolerancia de los mismos ya sea para contraerse, extraer la pieza, no afectación del producto final y resistencia al golpeo. En consecuencia, resalta nuevamente la importancia de la formación de recursos humanos con competencias apropiadas para las necesidades en esta parte del proceso de dicha industria.

Cuestionados sobre estas competencias del personal de sus empresas, particularmente de aquellos trabajadores que pueden vincularse con el Modelo Educativo Dual, los entrevistados coinciden en la relevancia de este tipo de formación y, por tanto, su involucramiento directo en el mismo, sobre todo en aquellos programas orientados a la formación en ingeniería en procesos industriales en las áreas de plásticos y maquinado de alta precisión (moldes). Bajo el marco del convenio respectivo con la universidad co-participante, las empresas asumen, entre otros compromisos, participar activamente en la formación profesional técnica de los participantes, apoyar a sus propios trabajadores¹², disponer de un sistema de becas para los estudiantes quienes se

¹² En esta modalidad existen una empresa que apoyaría a diez de sus mejores trabajadores interesados en cursar una carrera con un MED. Una segunda empresa, contrataría como trabajadores con todas las prestaciones que otorgaría



convierten en aprendices y responsable de funciones en la empresa con la posibilidad de integrarse a la organización a mitad de sus estudios y ser contratados al término de los mismos¹³ y, apoyar a la institución educativa para que los estudiantes desarrollen las competencias genéricas, disciplinares y profesionales de acuerdo con el perfil propio del programa de estudios.¹⁴ Dado nuestro interés en este último punto, en nuestras entrevistas enfatizamos en el perfil que, desde la perspectiva de los empresarios, deben tener los estudiantes inscritos en este Modelo Educativo Dual y que ellos becan o contratan mientras están cursando una ingeniería relacionada con los procesos industriales en las áreas de diseño y manufactura de moldes.

En lo que respecta a las habilidades técnicas, los entrevistados refirieron los aspectos del cuadro siguiente:

Habilidades técnicas	Frecuencia	%
Diseño de piezas	* * *	100
Diseño de Software	* * *	33
Matemáticas	* * *	67
Física	* * *	67
Dibujo técnico	* * *	100
Mantenimiento Máquinas	* * *	100
Mantenimiento industrial	* * *	100
Resistencia de materiales	* * *	67
Administración	* * *	67
Evaluación de proyectos	* * *	67
Metrología	* * *	67
Prevención de riesgos	* * *	100
Inglés	* * *	100

Cuadro No. 2: Habilidades técnicas deseables en el personal

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas en profundidad.

Sobre las habilidades directivas, los entrevistados destacan los elementos siguientes:



a un máximo de cuarenta estudiantes seleccionados a través de pruebas médicas y entrevistas de trabajo. En ambos casos, al finalizar sus estudios, los aprendices serán promovidos para otorgarles un sueldo de \$ 12,000 mensuales, lo que representa un sueldo 40 por ciento mayor que el de mercado.

¹³ Una tercera empresa, prefiere la modalidad de becarios para evitar tener relaciones laborales con los aprendices con una absorción de diez estudiantes.

¹⁴ Es importante señalar que el MED establece 20 horas en aula y 20 horas en la empresa. En la universidad se les asigna un tutor y en la empresa un mentor, los cuales están coordinados para determinar que parte teórica y práctica recibirán en uno y otro espacio. Esto con el propósito de asegurar el desarrollo de habilidades técnicas y directivas acordes a cada asignatura integrada en el plan de estudios que es establecido por parte de la IES.





Habilidades Gerenciales	Frecuencia	%
Trabajo en equipo	* * *	100
Tenacidad	* * *	100
Previsión de riesgos	* * *	100
Confiabilidad y Precisión	* * *	100
Solución de problemas	* * *	100
Mtto. Sistemas informáticos	* *	67

Cuadro No. 3: Habilidades directivas deseables en el personal

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas en profundidad.

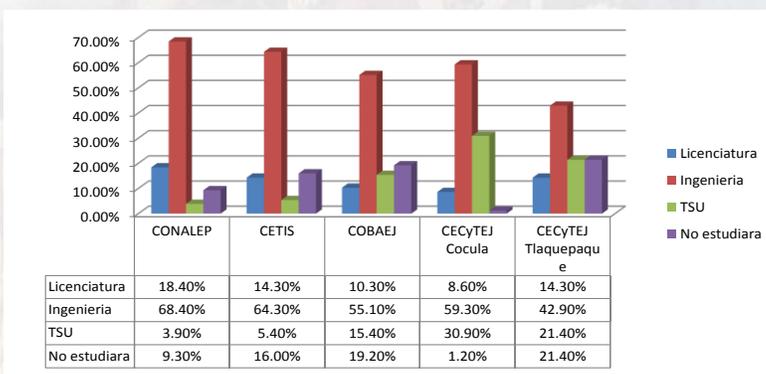


Con los datos anteriores, podemos destacar la coincidencia de los empresarios por el dominio de las habilidades directivas relacionadas con el trabajo colaborativo, la asertividad y la planeación, y el dominio del inglés. En lo que corresponde a las habilidades técnicas, la coincidencia mayor ocurre en el diseño, dibujo y mantenimiento. Sobre el dominio de conocimientos generales o de áreas disciplinares básicas como las matemáticas, la física y la administración, las opiniones son diferenciadas.

3.2 Aceptabilidad del Modelo Educativo Dual y competencias técnicas y directivas de los estudiantes de bachillerato tecnológico



De acuerdo con los datos de los estudiantes entrevistados, alrededor del 87% tiene interés en continuar una carrera universitaria, con variaciones que oscilan entre 79% y 99% dependiendo de la institución. En promedio, 58 % pretende cursar una ingeniería; 13 % una licenciatura; 15 % una carrera de técnico superior universitario y; 15 % consideran que no continuarán sus estudios, sobre todo por razones personales o económicas.



Gráfica No. 1: Tipo de carrera interesados en estudiar

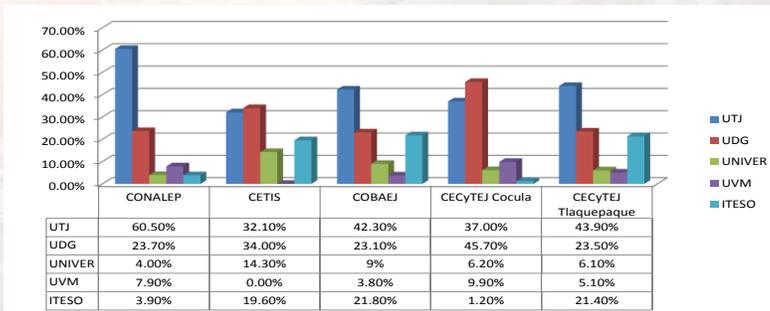
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.



De los interesados en continuar sus estudios universitarios, en promedio, 43 % tiene planeado realizarlo en la Universidad Tecnológica de Jalisco (UTJ); 30 % en la Universidad de Guadalajara (U de G); 14 % en el Instituto Tecnológico

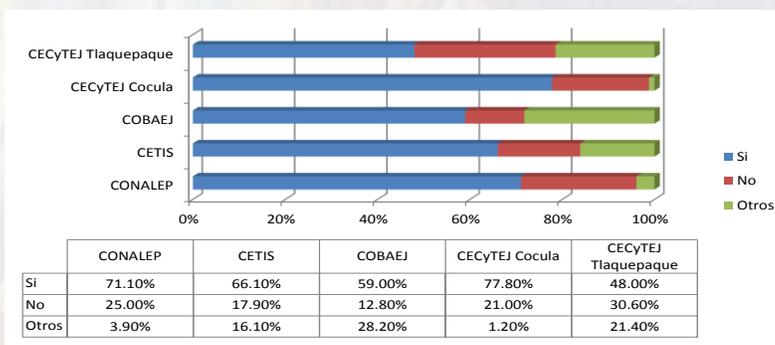


Superior de Occidente (ITESO); 8 % en la UNIVER y; 5 % en la Universidad del Valle de México (UVM). Las variables de elección están relacionadas con el plan de estudios, prestigio y colegiaturas, entre otros. Los porcentajes de elección por plantel y universidad, están representados en la gráfica no. 2.



Gráfica No. 2: Preferencia de universidades
Fuente: Elaboración propia con datos encuesta.

Profundizando en el caso específico de los estudiantes interesados en cursar una carrera en ingeniería, específicamente en la UTJ, el 64 % manifestó su intención por estudiar un programa educativo relacionada con el diseño y manufacturación de componentes para la industria automotriz como sería el caso de la carrera de troqueles, máquinas y herramientas;¹⁵ el 21 % expreso su interés por otro tipo de especialización como mecánica o automatización y; 14 % se inclinó por las áreas administrativas (véase Gráfica No. 3).



Gráfica No. 3: Elección de la carrera de troqueles, máquinas y herramientas
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

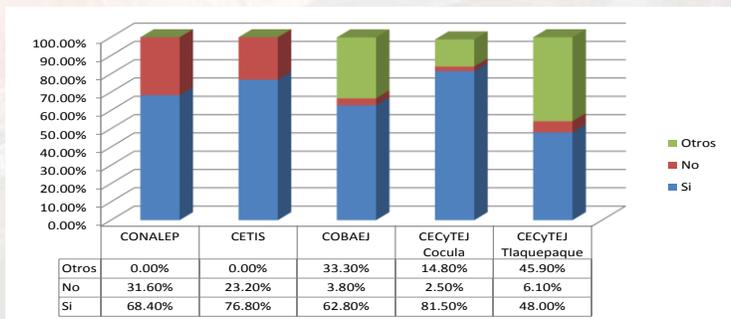
De los estudiantes interesados en cursar la especialización en troqueles, máquinas y herramientas, solo el 68 % expresó su deseo de participar en un

¹⁵ Usamos este nombre porque los estudiantes que participaron en la prueba piloto están más familiarizados con este término, ya que forma parte de su argot técnico. Otros términos como: Manufactura de Alta Precisión, Matricero, Maquinado de Precisión causó confusión.





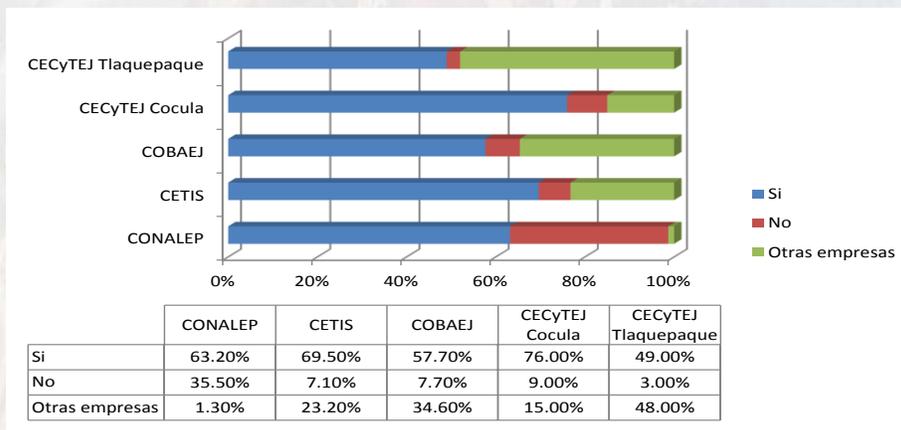
modelo dual, destacando que mientras 13 % desea estudiar sólo en las aulas, talleres y laboratorios de la propia, 24% desearían trabajar en otra empresa distinta, debido a que el sueldo y las prestaciones que otorgan las empresas a los estudiantes del modelo dual, está por debajo del mercado. En la gráfica no. 4, se muestra el comportamiento por cada uno de los planteles.



Gráfica No. 4: Interés en cursar un modelo dual

Fuente: Elaboración propia con datos encuesta.

Para el caso de quienes desean continuar sus estudios en una carrera de técnico superior universitario, que las empresas contratarán al 100 % de los que terminen sus estudios bajo el modelo dual, nuestros datos revelan que sólo el 63 % de los mismos sí aceptarían trabajar dentro de la misma empresa en la que realizaron sus prácticas; el 37 % no estarían interesados porque desean tener su propia empresa o trabajar en empresas de otro ramo (véase Gráfica no. 5). En consecuencia con lo anterior, es de esperarse que las empresas participantes pudieran asumir altos costos en la formación de su capital humano, sobre todo los costos de oportunidad por el tiempo dedicado a cada uno de ellos, así como también los costos asociados con la transferencia de tecnología a otras empresas.



Gráfica No. 5: Interés de trabajar en la misma empresa en la que realiza prácticas.

Fuente: Elaboración propia con datos encuesta.





En lo que corresponde a las habilidades técnicas de los estudiantes, destaca su estrecha relacionan con la especialidad. De acuerdo con el cuadro no. 4, las habilidades más relevantes son: dibujo técnico, mantenimiento de máquinas y mantenimiento industrial. En esta última, se observa un mayor porcentaje en el plantel del CETIS; en los otros no existen diferencias significativas. Lo mismo sucede con el resto de las habilidades técnicas entre planteles.

Si consideramos que el diseño y la manufacturación de moldes, requiere de la aplicación de la física y las matemáticas, toda vez que ambas proveen de herramientas que permiten realizar los cálculos para determinar los diferentes tipos de tolerancia, tamaño y resistencia de los materiales de un molde, resulta comprensible que las universidades tendrán que fortalecer las ciencias básicas, al igual que el idioma inglés, ya que el software para el diseño y los manuales de la maquinaria y equipo están en ese idioma.

Así mismo, observamos que las habilidades en administración y la evaluación de proyectos, no es parte de la formación de un estudiante de bachillerato técnico en mantenimiento industrial, máquinas y herramientas y automotriz (reparación). Más bien, ambas forman parte de las habilidades directivas enfocadas en la planeación y gestión de los recursos productivos como capital, personal, materia prima y materiales, entre otros. De igual forma es relevante evaluar la rentabilidad y aceptación de los diferentes tipos de proyectos relacionados con la adopción, adaptación e innovación tecnológica en productos, procesos, maquinaria, equipos o herramientas. Por último, consideramos que la habilidad en la prevención de riesgos, tiene porcentajes muy bajos, sobre todo, si consideramos que son especializados en el mantenimiento. En consecuencia, se deben tomar medidas preventivas para asegurar las máquinas y equipos que son intervenidas para su mantenimiento preventivo o reparación.



Habilidades técnicas	CONALEP	CETIS	COBAEJ	CECyTEJ Cocula	CECyTEJ Tlaquepaque
Diseño de piezas	6%	12%	7%	7%	7%
Diseño de Software	3%	6%	5%	6%	7%
Matemáticas	8%	5%	6%	7%	6%
Física	5%	4%	7%	5%	6%
Dibujo técnico	9%	9%	9%	8%	10%
Mantenimiento Máquinas	16%	25%	13%	12%	13%
Mantenimiento industrial	13%	8%	8%	11%	13%
Resistencia de materiales	4%	4%	3%	2%	3%
Administración	6%	5%	5%	7%	6%
Evaluación de proyectos	3%	3%	4%	4%	3%
Metrología	5%	1%	5%	2%	3%
Prevención de riesgos	8%	5%	8%	6%	3%
Inglés	3%	5%	4%	4%	8%

Cuadro No. 4: Resultados de las habilidades técnicas por institución.

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.

En lo que respecta a las habilidades directivas, sobresalen las relacionadas con el trabajo en equipo, previsión de riesgos, confiabilidad y precisión, y la solución de problemas. De manera global, mientras que los estudiantes del CONALEP, COBAEJ y CECyTEJ Tlaquepaque, consideran que dominan el 67





% de esas habilidades, los estudiantes del CETIS y CECyTEJ alcanzan apenas el 50 %, apareciendo con los porcentajes más bajos la tenacidad y el mantenimiento de sistemas informáticos con excepción del CECyTEJ de Cocula que, sin embargo, tiene el porcentaje más bajo de trabajo en equipo, tal y como se muestra en el cuadro no. 5.

Al comparar las habilidades técnicas y directivas, identificamos inconsistencia en una de las variables que es la relacionada con la previsión de riesgo. En la primera, se observan valores muy altos; en la segunda, los valores son muy bajos. Quizá la percepción en uno y otro elemento obedezca a que aplican las medidas de prevención de riesgos durante el mantenimiento, ya sea industrial o a los equipos. Sin embargo, en términos directivos es probable que desconozcan las normas que deben cumplir las empresas en este rubro. En consecuencia, la formación en los aspectos de prevención de riesgos se debería fortalecer para evitar los accidentes de trabajo, antes que los estudiantes ingresen a la empresa para realizar sus prácticas, ya que estarán interviniendo equipos pesados y de alta precisión y cualquier descuido por mínimo que sea, puede causar graves lesiones que pongan en riesgo su integridad.



Habilidades Gerenciales	CONALEP	CETIS	COBAEJ	CECyTEJ Cocula	CECyTEJ Tlaquepaque
Trabajo en equipo	22%	24%	19%	7%	21%
Tenacidad	8%	2%	7%	15%	10%
Previsión de riesgos	16%	23%	16%	16%	21%
Confiabilidad y Precisión	11%	9%	15%	21%	7%
Solución de problemas	13%	14%	15%	6%	15%
Mtto. Sistemas informáticos	4%	4%	6%	9%	4%
Promedio	67%	50%	67%	50%	67%

Cuadro No. 5: Resultados de las habilidades gerenciales por plantel

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.

Conclusiones

La industria de autopartes en Jalisco está dedicada a la manufacturación de componentes para autos como autopartes, motores, chasis y accesorios que son utilizados en el armado de autos ligeros y transporte pesado. Dado que la principal problemática que enfrentan las empresas es la carencia de personal especializado en el diseño y manufacturación de molde, la mayoría de estas han establecido programas para la formación de capital humano, destacando su participación en el denominado Modelo Educativo Dual.

Desde la perspectiva de los directivos de este tipo de empresas, los aspirantes a este programa educativo deben poseer principalmente habilidades técnicas (70 %) y en menor medida (30 %) habilidades directivas. Aunque reconocen la valía de los modelos educativos por competencias para la formación de estas habilidades en el personal que dichas empresas requieren, los empresarios del ramo tienen mayor inclinación por los programas educativos duales toda vez que mientras en los primeros el aprendizaje ocurre en los laboratorios y talleres de las instituciones de educación superior, donde los problemas son





controlables y las decisiones solo impactan de manera directa la evaluación de un individuo, en los segundos los estudiantes aprenden a través de un proceso denominado “learning by doing”¹⁶ donde el conocimiento es generado a través de la observación y la experimentación que permite que al concluir sus estudios, los individuos posean todas las capacidades técnicas y directivas que podrán ser depositadas en una red de información que forma parte del “Know How” organizacional y, en consecuencia, hace factible disponer de capital humano con capacidades no sólo para adoptar sino para adaptar e innovar nuevos productos y procesos.



Bajo ese contexto, consideramos que existe una demanda laboral dispuesta a invertir en la formación de capital humano especializado en el diseño y manufactura de moldes, así como a recompensar el esfuerzo hecho por los estudiantes durante su proceso de formación pagando sueldos superiores a los del mercado hasta en un 70 ciento. No obstante, ello conlleva a cuestionarse la existencia de una demanda para este tipo de programas educativos de carácter dual.



De acuerdo con los datos de los estudiantes de bachilleratos tecnológicos del estado de Jalisco, principales candidatos de este tipo de programas educativos, sólo el 58 % están interesados en cursar una ingeniería; el 43 % desea ingresar a la Universidad Tecnológica de Jalisco; el 64 % estudiaría la carrera de troqueles, moldes y diseño. De estos últimos, el 67.5 % cursaría un programa educativo dual y el 63 % aceptaría trabajar para la misma empresa en que realizó sus prácticas.

Bajo esa lógica, las empresas participantes correrían el riesgo de invertir en la formación de recursos humanos que no permanecerían dentro de las mismas, incluyendo la posibilidad de que una parte de sus conocimientos se transfieran a otras empresas de la misma industria o diferente. No obstante, al final, esos riesgos son menores a los beneficios asociados, dada la importancia del talento humano y la debilidad que en esa materia presenta este tipo de industria.

Bibliografía

Appold, A., et al (2005). *Thecnologie – Metal Fur Machinentechische*. Editorial REVERTÉ, S.A. España, páginas 29-63.

Arroyo, Simona y Castillo, Víctor M. (2012). “Innovación y Gestión del Conocimiento en las Organizaciones” **Revista de Investigación en Ciencias de la Administración INCEPTUM**, Vol. VIII, No, 12, Enero- Junio, páginas 337-363.

Arroyo, Simona, Miramontes, María y López Martha (2013) “La tecnología y las capacidades gerenciales para la toma de decisiones en las empresa

¹⁶ El conocimiento es generado a través de la observación y experimentación.



dedicadas a la fabricación de motores y sus partes en el estado de Jalisco”. **Revista de Investigación en Ciencias de la Administración INCEPTUM**, Vol. VIII, No, 14, Enero- Junio, páginas 389-414.

Ayala, José (1999) *Instituciones y Economía: Una introducción al neoinstitucionalismo económico*. Editorial Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México, páginas 104-133.

Córdoba, Ernesto (1990) “El nivel tecnológico de la industria metalmecánica plantea nuevos retos a la Ingeniería Nacional” **Revista Ingeniería e Investigación**. Vol. 25, páginas 17-26. Universidad Nacional de Colombia.



Fernández, Juan y Tugores, Juan (1992). *Fundamentos de Microeconomía*. Editorial McGraw- Hill. Segunda Edición. España, páginas 622-646.

Katz, Jorge M (1983) “Cambio Tecnológico en la Industria Metalmecánica Latinoamericana: Resultado de un Programa de Estudios de Casos”. **Revista de la CEPAL**, No. 19, Abril, páginas 86-146.

Valenzuela, Alejandro y Contreras, Oscar (2013) “Confianza e innovación tecnológica en pequeñas empresas. Las industrias metalmecánica y de tecnologías de la información de Sonora”. **Papeles de Población**, Vol. 19, núm. 76, Abril-Junio, páginas 233-269 Universidad Autónoma del Estado de México.



Referencias Electrónicas:

Albín, Oscar. (s.f) Presidente de la **Industria Nacional de Autopartes (INA)**. Recuperado el 13 abril 2014; 13:00 horas de: www.ina.com.mx.

Elizalde, Enrique (s.f) Presidente de la **Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C. (ANPACT)**. Recuperado 13 abril 2014: 12:11 horas de: www.anpact.com.mx

Evaluando una inversión en la industria automotriz mexicana. **KPMG Cutting Through Complexity**. (s.f). Global Strategy Group. Recuperado el 02 de julio del 2015, 21:48 horas de: <https://www.kpmg.com/MX/es/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/PDF-App/Industria-automotriz-mexicana.pdf>

Fuelle, J.M (s.f). **Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)**. Recuperado 10 de marzo; 15:41 horas de: www.amia.com.mx.

López, Marisela (2014). “Los 10 países con mayor producción de autos en el mundo”. Notimex del 08 enero. Recuperado el 02 julio de 2015, 21:03





horas de: http://www.milenio.com/negocios/AMIA-productor-record-Eduardo_Solis-aotomotriz_0_223177844.html

Meza, Nayeli (2014) “Los 10 países con mayor producción de autos en el mundo”. **Revista Forbes México**. 14 de mayo. Recuperado el 02 de julio de 2015, 20:53 horas de: <http://www.forbes.com.mx/los-10-paises-con-mayor-produccion-de-autos-en-el-mundo/>

La industria automotriz en México: Sector clave (2014). **Asociación Mexicana de Industria Automotriz**. Recuperado el 02 de julio de 2015, 20:18 horas de: <http://www.automotivemeetings.com/mexico/index.php/es/industria-automotriz-en-mexico>



Verduzco, J.M (2014) “La industria automotriz en México se encuentra en Problemas” Recuperado el 10 de marzo 2015, 17:28 de: <http://www.diariopresente.com.mx/section/economia/105487/industria-automotriz-mexico-encuentra-problemas/>

