

# FORMACIÓN DUAL: CASO DE ESTUDIO PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN SECTOR DE MANUFACTURA DE AUTOPARTES EN EL ESQUEMA DE I4.0 EN CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA<sup>1,2</sup>

Dual Education: Case study for  
implementation in Automotive parts  
Manufacturing sector in the concept  
of I4.0 at Ciudad Juarez, Chihuahua

Fecha de recepción: 28 de noviembre de 2019

Fecha de aprobación: 12 de febrero de 2020

1- Autor: M. A. Miriam Ibarra Mota. Grado académico: Maestría . Adscripción: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Correo electrónico: miriam.ibarra.mota@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7736-7260>

2- Co-Autor 1: Dr. Francisco Arturo Bribiescas Silva. Grado académico: Doctorado. Adscripción: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Correo electrónico: fbribies@uacj.mx. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3562-6276>

Clasificada por:



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

## RESUMEN

*El presente artículo aborda el sistema de educación dual alemán, su composición, implementación y resultados, presentando casos de desarrollo en otros países y su influencia en sistemas educativos del mundo. La educación es clave para el desarrollo de todo país, la productividad de sus mercados y su crecimiento económico, siendo importantes los adecuados diseños de modelos educativos desde niveles básicos hasta el superior, proporcionando orientación vocacional funcional antes de acceder a la formación profesional. Mediante una investigación explicativa no experimental se aproxima el desarrollo e implementación de dicho sistema y su impacto en el desempleo juvenil en su país natal, así como casos en México y sus resultados. Este estudio da respuesta a la adecuación de la Formación Profesional a necesidades reales del mercado laboral, formando profesionales competentes para que contribuyan activamente en áreas de la industria, pública o privada, exponiendo recomendaciones y conclusiones sobre su futura aplicación en México.*

**Palabras clave:** Educación dual, formación profesional, competencias

## ABSTRACT

*The present article approaches the German Dual Education System, its composition, implementation and results, by showing developed cases in other countries and its influence in the world's educational systems. Education is a key factor for every country's development, market productivity and economic growth, being the adequate design of their educational systems, from basic to higher levels, very important, providing functional vocational orientation before reaching professional formation. It is approached through an explicative non-experimental research, the Dual system's development and impact in juvenile unemployment in its home country, as well in cases from Mexico and their results. This article responds to the Professional Formation adequation to labor market real needs, educating competent professionals for an active contribution in industry areas, public and private, bringing recommendations and conclusions about its future application in Mexico.*

**Keywords:** Dual education, professional formation, competences.

## Introducción

A principios del siglo XX, la industrialización trajo consigo la necesidad de desarrollar las competencias comerciales, de manera que las empresas introdujeron las profesiones comerciales. El concepto “Escuela de formación” (Berufsschule), aparece en Prusia en 1923.

La formación dual alemana comienza en el siglo XIX, con Wilhelm Von Humboldt, Ministro de Educación, quien en 1809 tomó el cargo de dirigir la reforma educativa de Prusia, siendo el principio de este planteamiento la creación de un centro de investigación y enseñanza en Berlín para alumnos y profesores, naciendo de esto el principio oficial de la educación para el trabajo (Ebner, 2016).

A partir de la integración europea surge la necesidad de contar con profesionales mejor formados y se exigió que la formación superior no universitaria contara con mayor integración entre teoría y práctica, menor tiempo de estudio y participación de las empresas en la formación curricular construyendo con esto formación profesional para la demanda real. Finalmente, el estado como otro actor central en la educación y formación profesional junto con el sector empresarial (Greinert, 2015) aprobó la Ley de artesanía de 1953 y la *Berufsbildungsgesetz* Ley de Formación Profesional (BBiG). Con esta ley, *Berufsbildungsgesetz*, las diferencias regionales se unificaron en una regulación común. Así, la ley pretendía recoger las necesidades del Estado, los empresarios y los trabajadores.

Esta “estandarización” de la capacitación en todas las empresas crea una clara ventaja sobre otros sistemas de capacitación. En Alemania, se mantienen los estándares de calidad y se desarrollan competencias, que son importantes para la economía en su conjunto y no solo para una empresa. Las personas con un título de doble educación también pueden usar sus conocimientos adquiridos en diferentes compañías y cambiar de una a otra más fácilmente (Bildung, 2016).

El sistema educativo de un país, sin duda nos aporta mucha información sobre el mismo. Hay muchos elementos comunes entre los sistemas educativos europeos, pero cada uno de ellos nos ofrece las singularidades y la manera de ser de sus territorios (Pont, 2011).

## 1.El problema

El hecho real es que la educación sólo constituye un factor, aunque de mucha importancia, en el conjunto de elementos y condicionantes que determinan, a nivel sociedad, la productividad y la competitividad económicas, así como los niveles de criminalidad, la participación política, los niveles de salud, etcétera. La educación ejerce efectos potenciales muy poderosos en cada una de esas áreas, si las condiciones necesarias y los insumos requeridos se encuentran presentes (Levin y Kelly, 1994). De esta manera, involucrando a la educación mexicana en un proceso de mejora continua, como al que debe someterse todo aquello que sea medible, se puede contribuir a la mejora continua de nuestra sociedad, y, por lo tanto, de nuestro país.

Para nadie es ajeno, que los cambios generados por las intrincadas relaciones de los fenómenos económicos y sociopolíticos tienen repercusiones en el ámbito educativo mundial, por ello, la educación desde su quehacer específico trata de dar respuesta a los retos que le plantea esta dinámica (Llarena, 1992).

Por lo que los sistemas de educación deberían evolucionar en todos los niveles de escolarización, y principalmente en el nivel superior, dado que, contrario a lo que se piensa, el mayor nivel de educación

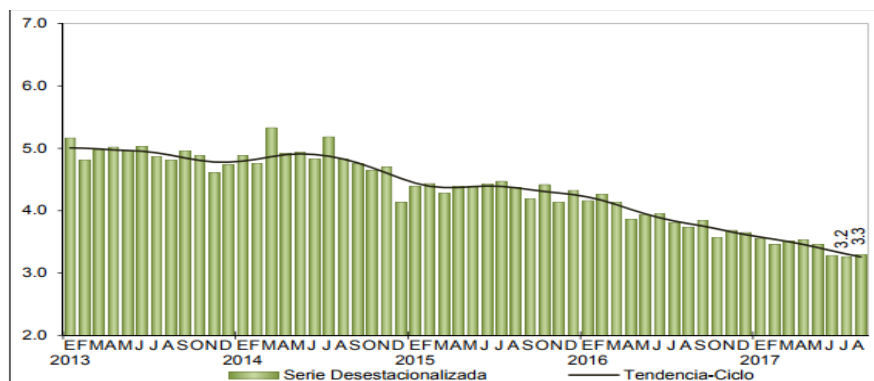
no garantiza una inserción laboral y un salario elevado. El aporte que hace una universidad al futuro de sus estudiantes es un tema controversial. Informes oficiales acostumbran a perfilar a la educación superior como el impulsor para el desarrollo económico y social, pero al mismo tiempo ponen esta aseveración en duda, al señalar que muchos egresados se encuentran desempleados o trabajando como taxistas (De Vries y Navarro, 2011).

En México, dos de cada cinco universitarios menores de 30 años no tienen empleo o trabajan en la informalidad. Y el 30% de estos tiene formación superior, el doble que a principios de la década pasada, según datos oficiales. Una característica de los mercados de trabajo latinoamericanos es la persistencia de graves problemas para la inserción laboral de hombres y mujeres jóvenes, sobre todo, elevadas tasas de desempleo y alta precariedad en el trabajo. Por razones económicas y sociales, esto es motivo de preocupación tanto para las autoridades como para la sociedad en general.

Frente a estas preocupaciones, tanto tendencias de la oferta como de la demanda laboral crearon en años recientes expectativas de una mejoría de la inserción laboral de la población juvenil. Entre las primeras vale resaltar el cambio demográfico y la evolución de los sistemas educativos. Con el descenso de las tasas de crecimiento demográfico, las nuevas cohortes entrantes a los mercados de trabajo forman una proporción decreciente de la población en edad de trabajar. A la vez, la expansión de los sistemas educativos tiene un doble efecto respecto a la oferta laboral juvenil: primero, un efecto cuantitativo, pues la mayor permanencia de los jóvenes en el sistema escolar reduce la participación laboral, lo que limita la competencia intergeneracional y debería mejorar sus ingresos relativos; y segundo, un efecto cualitativo, ya que los jóvenes entran al mercado de trabajo con mejores niveles educativos.

La Tasa de Desocupación, que se refiere al porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) que no trabajó siquiera una hora durante la semana de referencia de la encuesta aplicada por INEGI, pero manifestó su disposición para hacerlo e hizo alguna actividad por obtener empleo, fue de 3.3% de la PEA a nivel nacional, proporción similar a la del mes precedente. Mientras que la tasa de desocupación entre las personas con mayor instrucción representa un 78.8 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA).

**Figura 1. Tasa de desocupación de la población económicamente activa (PEA) al mes de agosto 2017**



Fuente: INEGI 2017.

**Tabla 1. Desempleo de acuerdo con nivel de instrucción**

Periodo encuesta	Primer trimestre del 2015				Primer trimestre del 2016				Primer trimestre del 2017			
Nivel de instrucción	↑	↓	↔	⊥	↑	↓	↔	⊥	↑	↓	↔	⊥
- Total	763,142				699,493				657,509			
Primaria incompleta	143,167				119,041				102,577			
Primaria completa	196,957				162,779				164,591			
Secundaria completa	272,399				272,776				244,042			
Medio superior y superior	150,619				144,474				146,197			
No especificado					423				102			

Fuente: INEGI, 2017.

Según información de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI, en el primer trimestre del año 1.8 millones de personas se encontraron desocupados, de éstos, 867 mil personas cuentan con nivel mínimo de preparatoria.

El mayor porcentaje de desocupación en el mes de septiembre de 2017 corresponde a los niveles de medio superior y superior con un 46.59% de desocupación, mientras que los niveles de primaria incompleta, primaria y secundaria completas cuentan con 4.47%, 12.78% y 36.11% respectivamente.

Si bien en términos cuantitativos, con datos del INEGI, el nivel educativo ha subido en la región, hay graves problemas de calidad y falta de adaptación a la demanda de parte de los sistemas de educación y de formación profesional. Por lo tanto, el mayor número de años estudiados no da una ventaja especial a la población juvenil para que se inserte exitosamente al mercado laboral.

Actualmente existe un desequilibrio en cuanto a las habilidades que ofrecen los profesionistas que recién egresan y las exigencias del sector laboral. Para continuar elevando la pertinencia de la educación superior, es preciso reforzar los vínculos entre las universidades y los sectores productivo y social, capacitar y profesionalizar a los gestores de la vinculación, fortalecer los mecanismos de planeación de la oferta educativa, sobre todo en el ámbito estatal, y poner al alcance de los estudiantes información relevante y herramientas útiles para que conozcan con claridad sus intereses y preferencias e identifiquen los programas de estudio que son compatibles con sus vocaciones. La educación superior tiene entre sus principales retos el desarrollo de contenidos educativos de planes y programas de estudio desde la transdisciplinariedad, la complejidad y la incertidumbre, las estrategias metodológicas, las nuevas formas de organización y gobierno, la creación de alianzas estratégicas para la complementariedad de los recursos, etc. Los procesos de transformación de las Instituciones de Educación Superior (IES) en México enfrentarán como uno de los principales retos dar respuesta de una forma más responsable a las demandas de los sectores productivos y sociales.

Derivado de esto surge el tema del sesgo que existe entre las competencias que requiere el mercado laboral y la falta de adaptación de los programas educativos, y las carreras que se han vuelto obsoletas debido a esta brecha entre la institución educativa y el mundo real. Esta falta de adaptación en los sistemas educativos provoca un desfase en los conocimientos adquiridos dentro de escuela y aquellos que realmente se aplican en el mercado laboral o los que en este se requieren realmente, lo cual desemboca en una de las causas del desempleo juvenil de profesionistas dentro de México.

A continuación, se plantean las siguientes preguntas de investigación e hipótesis:

- a) ¿Cuál es la relación que existe entre la formación dual y el empleo juvenil?
- b) ¿De qué manera podría adaptarse el sistema de formación dual a la educación superior dentro de la Licenciatura en Ingeniería Industrial en ciudad Juárez?
- c) ¿Cuál sería el beneficio total para los empleadores?
- d) ¿Puede este gestionarse dentro de la industria automotriz?

Hipótesis General H1: Un sistema de educación dual adaptado a Cd. Juárez, contribuiría a facilitar la integración de los egresados de la Lic. en Ingeniería Industrial en el mundo laboral.

Hipótesis Particular H2: La integración y sincronización entre empleadores e instituciones educativas contribuiría a facilitar la inserción laboral de los ingenieros industriales recién egresados.

Hipótesis Particular H3: Mediante una correcta sincronización entre empleadores e instituciones educativas podría adaptarse un sistema de educación dual dentro de un programa de educación superior en Cd. Juárez.

## 2. Metodología

El propósito general del estudio es determinar mediante la recolección de datos la relación que existe entre las necesidades que requieren los empleadores de los profesionistas, cuáles son las principales razones por las que los ingenieros industriales recién egresados no son contratados por las empresas para cubrir sus posiciones administrativas y con base en estos datos generar un modelo de educación dual que ayude a incrementar la inserción laboral de los nuevos profesionales de la ingeniería.

Para dichos fines, se plantea la realización de un trabajo de campo a través de un cuestionario que busca conocer estas interrogantes. Esta investigación se lleva a cabo con el propósito de analizar el modelo de formación dual y generar una propuesta que ayude a gestionar un modelo adaptado a Ciudad Juárez en la Licenciatura en Ingeniería Industrial enfocado en el sistema manufacturero automotriz.

La misma es de tipo descriptivo, no experimental, con metodología cuali-cuantitativa. Para lograr el propósito general del presente estudio se tomarán como referencia estudios realizados anteriormente en otras entidades con el fin de determinar las características de profesionistas requeridas por el mercado.

En resumen, se pretende identificar las competencias buscadas en los ingenieros industriales por los empleadores y el interés de estas por vincularse con el sistema educativo a nivel superior para formar y gestionar un modelo de educación dual adaptado a Ciudad Juárez, Chihuahua.

El universo del estudio son empresas maquiladoras del sector privado, del ramo automotriz para la producción de arneses establecidas en Ciudad Juárez, Chihuahua. Según datos del Programa para la

Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX, 2017) y del Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP, 2014), Ciudad Juárez tiene una población total de 332 maquiladoras, de las cuales según la clasificación a nivel de subsector (SCIAN, 2013) con código el código 336 Fabricación de equipo de transporte, 78 corresponden a manufactura automotriz, y de estas 39 son arneseras siendo estas el objeto de aplicación del instrumento, el universo se compone de la población de maquiladoras manufactureras automotrices de la rama arnesera en Ciudad Juárez Chihuahua, la cual consta de un total de 39.

Para esto se optó por utilizar la muestra por conveniencia. El muestreo de o por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. Dentro de esta investigación se utilizará el muestreo por conveniencia, dada la accesibilidad que presentan algunas plantas para responder el instrumento, teniendo un total de participación de 25 cuestionarios. Para determinar el índice de confiabilidad del instrumento se utilizó el programa estadístico SPSS *Statistics Packaging for Social Science* para determinar el Alpha de Cronbach de las variables seleccionadas.

Alpha de Cronbach es un modelo que mide la consistencia interna, basándose en el promedio de las correlaciones entre los ítems, su valor teórico más alto es 1, pero en general el 0.80 es considerado un valor aceptable. El resultado del primer cálculo arroja una fiabilidad de .635, la cual puede considerarse suficiente para este estudio, pero con el fin de contar con un instrumento de mayor fiabilidad se eliminaron 3 preguntas más.

Al eliminar estas se obtuvo un resultado de .769, lo cual alcanza casi el .800 requerido para una fiabilidad del instrumento.

**Tabla 2. Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
<b>Casos</b>	Válido	25	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	25	100.0

**a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.**

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

**Tabla 3. Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
.769	36

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

## 1.1. Validación de hipótesis

El análisis de los datos para la validación de las hipótesis se realizó por medio del coeficiente de correlación de Pearson, este permite medir la fuerza y la dirección de la asociación de dos variables cuantitativas aleatorias con una distribución bivariada conjunta (Lizama y Boccardo, 2014), en palabras de Restrepo y González (2007) este coeficiente mide el grado de relación o asociación existente generalmente entre dos variables aleatorias.

Pearson encuentra sus valores de correlación desde -1 hasta 1, indicando mayor correlación los valores encontrados a los extremos y siendo el 0 el indicador de una correlación no existente. Los signos indican si la correlación existente es directa (positivo) o inversa (negativo). Este coeficiente no implica dependencia o causalidad.

Para la interpretación del resultado debe considerarse que si el coeficiente de correlación está entre 0 - 0.2 esta es mínima; entre 0.2 - 0.4 es baja; entre 0.4 - 0.6 es moderada; 0.6 - 0.8 es adecuada y finalmente, entre 0.8 y 1, es una correlación muy buena. Esto mismo aplica en negativo (Lizama y Boccardo, 2014).

Con base en los resultados arrojados por la distribución de correlación de Pearson se determina que la  $H_1$  [ ``Un sistema de educación dual adaptado a Cd. Juárez, contribuiría a facilitar la integración de los egresados de la Lic. en Ingeniería Industrial en el mundo laboral `` ] no se rechaza, dado su nivel de .336 (ver Tabla 4) se determina un nivel de correlación baja positiva directa.

**Tabla 4. Correlación de Pearson para hipótesis 1**

		En una escala de satisfacción, califique el desempeño que mostraron los empleados recién egresados o con poca experiencia en comparación con sus compañeros que contaban con experiencia.	¿Qué tanto considera que la práctica inmediata de lo aprendido en el aula universitaria influiría de manera exitosa en la inserción de recién egresados de nivel superior?
En una escala de satisfacción, califique el desempeño que mostraron los empleados recién egresados o con poca experiencia en comparación con sus compañeros que contaban con experiencia.	Correlación de Pearson	1	.336
	Sig. (bilateral)		.101
	N	25	25
¿Qué tanto considera que la práctica inmediata de lo aprendido en el aula universitaria influiría de manera exitosa en la inserción de recién egresados de nivel superior?	Correlación de Pearson	.336	1
	Sig. (bilateral)	.101	
	N	25	25

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.



Estando relacionado con lo expuesto por McKenzie, Assaf y Cusolito (2015), quienes evidencian que la práctica dentro de la empresa incrementa el número de estudiantes empleados en los primeros meses después de terminadas estas.

De igual manera Miller, Rocconi y Dumford (2018) confirman que los estudiantes que tuvieron un contacto directo con el mercado laboral duplican su probabilidad de encontrar empleo al graduarse y tiene un 24% más de probabilidad de conservar su actual empleo que aquellos que no lo tuvieron, así mismo Knouse y Fontenot (2008) confirma que los estudiantes que tienen acceso a la práctica de lo aprendido encuentran trabajo más rápidamente que quienes no lo hicieron. Esto nos refiere a que la adaptación e implementación de un sistema de educación dual en Cd. Juárez favorecería la inserción al mercado laboral de los egresados de Ingeniería Industrial.

El coeficiente arrojado para la  $H_2$ : [La integración y sincronización entre empleadores e instituciones educativas contribuiría a facilitar la inserción laboral de los ingenieros industriales recién egresados.] es de .235 (ver Tabla 5) por lo cual esta hipótesis no se rechaza, ya que presenta una correlación positiva directa existente.

Es decir que confirma lo investigado por Freire Seoane, Teijeiro y País, mencionado en Rojas (2011), quienes encontraron que el grado de adecuación entre las competencias adquiridas y las demandadas es medio y, por tanto, hay un claro margen de mejora. Al mismo tiempo constataron que la aplicación del conocimiento en la industria, es decir la práctica, es de suma importancia puesto que el 55.3% de los empleadores consideran que la mayor carencia formativa de los universitarios contratados es que no han hecho suficientes prácticas en empresas y su falta de contacto con la realidad.

Por otro lado coincide con la necesidad del desarrollo de competencias para el buen desempeño en el mundo laboral como lo mencionan Sánchez, Valentín y Ortiz-de-Urbina-Criado (2012) en su estudio sobre las competencias disponibles en los alumnos y el grado de satisfacción de la empresa con la labor desempeñada, encontrando que las empresas consideran que hay diferencias entre el grado de disponibilidad de la competencia por parte del alumno y la necesidad de la misma para el buen desempeño del puesto de trabajo en bastantes competencias.

Así mismo Pineda y Herrero (2016) encontraron que las variables para una buena inserción laboral son: los conocimientos prácticos, el dominio de las tecnologías de información y comunicación (TICs), las habilidades sociales, la capacidad de gestión y el trabajo en equipo.

Por lo que la integración y sincronización de empleadores e instituciones educativas no solo contribuiría a facilitar la inserción de los egresados, al mismo tiempo disminuiría la diferencia existente entre las necesidades de competencias presentes en los mismos para el correcto desempeño de sus labores futuras para el mercado laboral.

**Tabla 5. Correlación de Pearson para hipótesis 2**

**Correlaciones**

		¿Considera que los egresados cuentan con las competencias necesarias para desempeñar las actividades requeridas por el mercado laboral?	¿Los requerimientos de los perfiles de su empresa coincide con los perfiles de los egresados?
¿Considera que los egresados cuentan con las competencias necesarias para desempeñar las actividades requeridas por el mercado laboral?	Correlación de Pearson	1	.235
	Sig. (bilateral)		.259
	N	25	25
¿Los requerimientos de los perfiles de su empresa coincide con los perfiles de los egresados?	Correlación de Pearson	.235	1
	Sig. (bilateral)	.259	
	N	25	25

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Con un coeficiente de .187 (ver Tabla 6) este resultado indica que existe una correlación directa positiva, por lo que la  $H_3$ : [ ``Mediante una correcta sincronización entre empleadores e instituciones educativas podría adaptarse un sistema de educación dual dentro de un programa de educación superior en Cd. Juárez. ``] no se rechaza, coincidiendo con lo propuesto por Castillo (2010) quien señala que la cooperación y alianza, es necesaria para que exista una mayor participación en el mercado y se desarrolle más a fondo la vinculación existente entre la Universidad y la Empresa.

Así mismo Bautista (2014) resalta la importancia de la misma al afirmar que en México, la vinculación sigue siendo limitada, no hay política de vinculación para impulsar la transferencia de conocimiento científico, tecnológico y de innovación entre las instituciones de educación superior y el sector productivo, por lo que al incrementarse o establecerse la vinculación y sincronización entre las empresas e instituciones educativas se contribuiría a facilitar la implementación de un sistema de educación dual.

**Tabla 6. Correlación de Pearson para Hipótesis 3**

**Correlaciones**

		¿Considera que la implementación de un programa de vinculación empresa-escuela que permita la práctica inmediata de lo aprendido en el aula universitaria contribuiría a la correcta formación profesional de los egresados de nivel superior?	¿Un programa de este tipo podría adaptarse a la industria maquiladora de Ciudad Juárez?
¿Considera que la implementación de un programa de vinculación empresa-escuela que permita la práctica inmediata de lo aprendido en el aula universitaria contribuiría a la correcta formación profesional de los egresados de nivel superior?	Correlación de Pearson	1	.187
	Sig. (bilateral)		.370
	N	25	25
¿Un programa de este tipo podría adaptarse a la industria maquiladora de Ciudad Juárez?	Correlación de Pearson	.187	1
	Sig. (bilateral)	.370	
	N	25	25

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Actualmente las instituciones de educación superior buscan competir en su mercado mediante la oferta de programas académicos para así atraer estudiantes, puesto que su captación de recursos y prestigio depende de esto. Mientras que el empresario necesita enriquecer su planta laboral con profesionales cuya capacidad haya sido validada y certificada (Velarde y Medina, 2014).

La sincronización por medio de un modelo de vinculación nuevo va a propiciar que la evolución de la ciencia se oriente fundamentalmente a dar estímulo a la capacidad productiva y auge al proceso de crecimiento industrial (Guerrero y Luna, 1997).

La respuesta a estas necesidades puede llegar por parte de la educación dual, teniendo una propuesta innovadora para el aprovechamiento de recursos tanto empresariales como académicos de manera cooperativa, dejando un beneficio no solo para la academia y el estudiante, también se transforma en fortaleza para el sector empresarial mediante la transferencia de conocimientos actualizados. Lo que se convierte en una importante fuente de ventajas competitivas al introducir los adelantos de la ciencia en función del perfeccionamiento de los procesos empresariales (Carvajal, Romero y Álvarez, 2017).

## Conclusiones y recomendaciones

En el presente documento se analizó el sistema de educación dual alemán, desde su surgimiento básico hasta su estructuración actual y su difusión a lo largo de Europa, Asia y América, explorando también su presencia y adaptación en países de América latina.

Por medio del levantamiento de datos mediante la aplicación de cuestionarios se determinó si la rama artesera de la industria manufacturera automotriz de Ciudad Juárez conoce y se interesa por la gestión e implementación de un sistema de educación dual, así mismo se obtuvo la percepción en referente a la formación profesional de los egresados.

En donde un 86% considera que la practica inmediata de lo aprendido influiría positivamente en la inserción laboral de los egresados, 54% de los encuestados conoce el concepto de educación dual y un 76% coincide en que un programa de este tipo podría adaptarse a Ciudad Juárez.

De igual manera se identificó el nivel de desarrollo de competencias generales, durante la educación superior en los egresados con respecto a comunicación, trabajo en equipo, imagen personal, eficiencia personal e inteligencia emocional. Encontrando que cada uno de los rubros generales presenta un nivel bajo de desarrollo en cuestión de sus áreas específicas, lo cual influye directamente en la formación profesional e inserción laboral de los egresados.

Con respecto a las hipótesis se determina que estas se encuentran en un nivel mínimo-bajo de consistencia de acuerdo con el coeficiente de correlación de Pearson, esto podría deberse a la falta de penetración entre el sistema de educación dual y su difusión en México y su industria. Esto debido a la falta de difusión que han tenido los modelos adaptados al país, como lo es el MMFD (Modelo Mexicano de Formación Dual) que ha operado desde hace algunos años en nivel medio superior pero que no es del todo conocido dentro de la industria puesto que sus resultados no han sido difundidos para adaptarse al nivel superior.

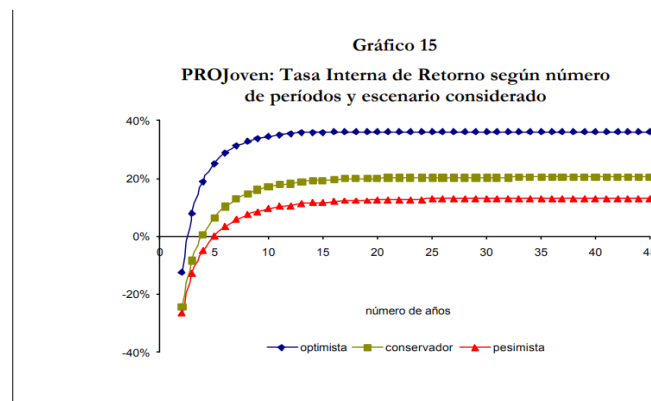
De igual manera el resultado, aunque directamente positivo, podría tener su base en el desconocimiento del sistema de formación dual a fondo puesto que se tiene la creencia de que es un concepto de prácticas profesionales, esto podría influir en que las empresas e instituciones educativas no muestren un interés en desarrollarlo.

Con respecto a la relación entre la formación dual y el empleo juvenil, cabe destacar que aquellos países que cuentan con modelos de formación dual han mantenido sus tasas de desempleo juvenil en rangos bajos, un ejemplo de esto es Alemania que durante la crisis global se mantuvo en 5% con mayores niveles de productividad en el sector privado. Con una participación del 60% de jóvenes dentro de los programas de educación dual se ha logrado mantener bajo este nivel de desempleo juvenil, puesto que

al terminar el periodo formativo más de dos tercios de los participantes son incorporados al mercado laboral al finalizar su formación.

Por el aspecto financiero podemos tomar como referencia a Ñopo, Robles y Saavedra (2002), quien señala que se puede tener un retorno de inversión al 100% dentro de los primeros 15 años de implementado el proyecto, y presenta los tres escenarios básicos para la misma. Estimando que en cualquier escenario considerado se necesitarían no más de cuatro años para cubrir el total de los costos netos del programa.

**Figura 2. Retorno de inversión (ROI) estimado de un programa de educación dual**



Fuente: Ñopo *et al.* (2002).

Por otro lado, la implementación de un programa de esta índole dentro de la ciudad podría darse dentro del sector manufacturero automotriz dado el giro industrial de la ciudad, en específico en la Licenciatura en Ingeniería Industrial puesto que al requerir más habilidad en los aspectos técnicos de la manufactura sería más sencillo gestionar su aplicación e involucramiento dentro de la industria.

Así mismo, el enfoque de esta carrera en los procesos generaría un aporte significativo dentro de las empresas al poder desarrollar a sus futuros empleados en las practicas, políticas y valores de esta, al igual que en sus procesos de manufactura y solución de problemas de estos, con un retorno de inversión a mediano plazo. Por lo que se concluye que la sincronización y vinculación entre empleadores e instituciones educativas en conjunto con la gestión e implementación de un programa de formación dual adaptado a la entidad federativa podría influir de manera positiva a la formación profesional e inserción de los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Industrial Ciudad Juárez.

Por lo anterior se propone la estructuración de un plan para el desarrollo para un programa de formación dual en Cd. Juárez, dada la naturaleza manufacturera de la ciudad y con base en los resultados arrojados por el levantamiento de datos se sugiere que se realice dentro del programa de Ingeniería Industrial. Conforme a lo anterior se elaboró el siguiente programa de desarrollo del proyecto, el cual consta de diferentes actividades que conforman cada una de las etapas de desarrollo:

## Análisis del entorno

Se determinará cuáles son las fuerzas que influyen en la sincronización con el mercado laboral y la vinculación con las empresas, así mismo las carreras y especialidades ofertadas en la institución, para de esta manera empatar ambos aspectos y elaborar una base de datos.

## Plan integral de desarrollo del proyecto

Con el fin de lograr una implementación exitosa se elaborará este plan de desarrollo cuyo producto es el listado de competencias a desarrollar. Dicho plan está compuesto de las siguientes actividades.

- Matriz de competencias genéricas y técnicas: Se elaborará una matriz donde se clasificarán de manera general y técnica.
- Elaboración de planes de estudio e instrumentos de evaluación: Determinando que tipos de trabajo se llevarán a cabo dentro del programa y cuáles serán sus métodos e instrumentos de evaluación al final de cada nivel. Dichos planes deberán estar empatados con la matriz de competencias.
- Elaboración de perfiles: Se perfilarán tres posiciones: estudiante, tutor académico y tutor empresarial, cada una de las cuales deberá empatarse con la necesidad de desarrollo de competencias, las necesidades de la institución educativa y las necesidades de la empresa, establece los requisitos a cumplir para formar parte del programa.
- Determinación de indicadores de desempeño: Los principales a considerar pueden ser los porcentajes de titulación, deserción y contratación por parte de la empresa, así como el nivel de desarrollo de las competencias dentro de la matriz.
- Criterios de selección de los participantes: Esto conlleva la utilización de los perfiles participantes, es decir los alumnos, tutores académicos y tutores empresariales, que serán seleccionados mediante un proceso establecido que determine cuáles son los criterios que debe cumplir cada una de las partes para formar parte del programa.
- Plan de entrenamiento y capacitación: El personal involucrado dentro del programa es clave para la correcta implementación de este, por lo que deberá contar con aptitudes pedagógicas sólidas y ciertos conocimientos y aspectos sobre el mismo sistema dual, esta capacitación debe conformarse de cuatro aspectos principales:
  1. Comprobar los requisitos de la formación y planificar la formación
  2. Preparar la formación y participar en el reclutamiento de los aprendices
  3. Realizar la formación
  4. Terminar la formación

Para esto, se cuenta con el soporte de la Cámara México Alemana de Comercio e Industria (CA-MEXA-AHK) quienes imparten la capacitación Formador de Formadores, enfocada a estos aspectos de la educación dual.

### Gestión del convenio

La definición del plan de trabajo entre empresa e institución educativa, las responsabilidades de cada parte, alcances y beneficios, así como los periodos de duración del programa, reglas, políticas y compensaciones a los aprendices.

### Evaluación del proceso de educación dual

Conforme a los indicadores definidos se llevará a cabo la evaluación al finalizar cada periodo, con el fin de identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar planes de mejora para el programa. Estas se evaluarán e implementarán de acuerdo con las disposiciones del convenio previamente establecido y la autorización y participación de los involucrados, es decir institución educativa y empresas.

**Figura 3. Diagrama de desarrollo del proyecto**



Fuente: Elaboración propia basado en el modelo de formación dual del TecNM.

### Investigaciones a futuro

Las vertientes que se determinaron para que los investigadores dentro del sector hagan investigaciones a futuro para desarrollar más este plan se enfocan en su impacto económico para las instituciones educativas, las empresas y la sociedad, con referente a sus necesidades de inversión, su impacto social en las entidades en las que se ha implementado y su influencia en la innovación y emprendedurismo.

En el aspecto económico es necesario determinar cuál es su efecto e importancia en la mecánica del crecimiento económico, los planes financieros necesarios para desplegar el sistema y cuál es el área que tiene un mayor retorno de inversión o se ve más beneficiada por este, fuera de las empresas e instituciones educativas. Por parte del impacto social está la contribución que la implementación e impacto que este sistema tiene en la movilidad social, el desarrollo personal y satisfacción laboral y salarial para los egresados o estudiantes de este sistema.

Por último, está la influencia que tiene este en la innovación y el auto empleo, como impacta el desarrollo de competencias técnicas durante el sistema dual en la gestión de procesos y/o productos innovadores que impulsen el emprendedurismo entre los participantes y su entorno. El aporte académico de estas investigaciones puede contribuir al éxito en la difusión de este programa y su implementación en la sociedad juarense.

### Referencias

- Bautista, E. G. (2014). La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México. *RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 5(9).
- Bildung, B. f. p. (2016). Entstehung und Merkmale des dualen Ausbildungssystems.
- Carvajal, R. P., Romero, A. J. y Álvarez, G. (2017). Estrategia para Contribuir a la Implementación de la Formación Dual de los Profesionales de Ciencias Empresariales en las Pequeñas y Medianas Empresas de la Provincia Tungurahua, Ecuador. *Formación universitaria*, 10(5), 29-40.
- Castillo, H. G. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista Nacional de administración*, 1(1), 85-94.
- Ebner, C. U., Alexandra. (2016). *Entstehung und Merkmale des dualen Ausbildungssystems*. Recuperado de: <http://www.bpb.de/gesellschaft/kultur/zukunft-bildung/230376/duale-ausbildung>
- Greinert, W. D. (2015). *Mass Vocational Education and Training in Europe*. Cedefop Panorama series, 118.
- Guerrero, R. C. y Luna, M. (1997). *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*. Plaza y Valdés.
- i Herrero, P. P., Morell, I. A. y Calí, A. C. (2016). Factores que intervienen en la inserción laboral de los titulados en Educación en tiempos de crisis: un estudio sobre Cataluña. *Revista de educación*, 372, 141-169.
- Knouse, S. B. y Fontenot, G. (2008). Benefits of the business college internship: A research review. *Journal of Employment Counseling*, 45(2), 61-66.
- Lizama, P. y Boccardo, G. (2014). *Guía de Asociación entre variables (Pearson y Spearman en SPSS)*. Universidad de Chile-Facultad de Ciencias Sociales (FACSO)-Departamento de Sociología.



- Llarena, R. (1992). Impacto de la Planeación en el Desarrollo de la Educación Superior. *Fernández Alfredo y Santini, Laura. Dos décadas de planeación de Educación Superior. México. ANUIES*, 53-99.
- McKenzie, D., Assaf, N. y Cusolito, A. P. (2015). *The demand for, and impact of, youth internships: evidence from a randomized experiment in Yemen*: The World Bank.
- Miller, A. L., Rocconi, L. M. y Dumford, A. D. (2018). Focus on the finish line: does high-impact practice participation influence career plans and early job attainment? *Higher Education*, 75(3), 489-506.
- Ñopo, H., Robles, M. y Saavedra, J. (2002). *Una medición del impacto del programa de capacitación laboral juvenil*. ProJoven.
- Pont, M. B. (2011). El sistema educativo de Alemania. *Avances en Supervisión Educativa*, (15).
- Restrepo, L. F. y González, J. (2007). From pearson to Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 183-192.
- Rojas, C. R. (2011). *Integración del Modelo de Competencias y su Impacto en la Práctica Docente de los Profesores del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo-Edición Única*. Tesis de maestría. Tecnológico de Monterrey.
- Sánchez, M. Á., Valentín, E. M. y Ortiz-de-Urbina-Criado, M. (2012). Análisis de las competencias adquiridas en los estudios de Dirección de Empresas y su grado de aplicación en las prácticas en empresas. *Revista complutense de educación*, 23(1), 241-263.
- Velarde, L. y Medina, A. (2014). *Sistema Dual de Aprendizaje: Un modelo educativo dinámico para una formación dual*. Paper presented at the Educación. Handbook T-IV. Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos.