

El modelo alemán de formación dual universitario, una realidad de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes

Gerardo – BRIANZA GORDILLO ^a., Christian Irving Enrique - RODRÍGUEZ GONZÁLEZ ^b., Miguel Ángel - ZAMARRIPA MUÑOZ ^c.

^aUniversidad Tecnológica de Aguascalientes, Blvd. Juan Pablo II 1302, Ex Hacienda la Cantera, C.P. 20200 Aguascalientes, Ags. México, gerardo.brinanza@utags.edu.mx, Aguascalientes, Ags. México.

^bUniversidad Tecnológica de Aguascalientes, Blvd. Juan Pablo II 1302, Ex Hacienda la Cantera, C.P. 20200 Aguascalientes, Ags. México, crodriguez@utags.edu.mx, Aguascalientes, Ags. México.

^cUniversidad Tecnológica de Aguascalientes, Blvd. Juan Pablo II 1302, Ex Hacienda la Cantera, C.P. 20200 Aguascalientes, Ags. México, miguel.zamarripa@utags.edu.mx, Aguascalientes, Ags. México.

Resumen

El presente trabajo pretende mostrar el Desarrollo del Programa Dual Universitario con base en las características del Modelo Alemán, Duale Hochschule Lateinamerika (DHILA®), las experiencias de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes (UTA) en el Programa de Ingeniería Mecatrónica y el sector industrial, la incorporación del clúster automotriz GIRRA su involucración con las empresas, el logro en las firmas de lo que denominaron carta de intención para la colaboración en el programa, la involucración de las direcciones estatales, como política de desarrollo regional para la presente administración en seguimiento y apoyo. Se muestran los avances del primer grupo de estudiantes denominados colaboradores de la empresa, el objetivo principal que será el desarrollo académico en las aulas y la industria, incluyendo las diferentes fases de colaboración dual de acuerdo a los niveles de aplicación, la actitud y adaptación a los cambios de los jóvenes estudiantes, así como las expectativas del sector industrial como resultado de sus estancias de colaboración dual, alineando e integrando a las competencias profesionales que llevan al estudiante a desarrollar la metodología sistémica de actividades laborales y académicas de manera alternada, en una empresa e institución educativa, además, se analizan resultados de los proyectos desarrollados por los estudiantes como factores de éxito y sus compromisos.

Palabras clave— Modelo dual, sector industrial, Universidad.

Abstract

The objective of this paper is showing the development of the Dual University Program based on the characteristics of the German Model, Duale Hochschule Lateinamerika (DHILA®), the experiences of the Universidad of Tecnológica de Aguascalientes (UTA) at the Mechatronic engineering program and the industrial sector, the incorporation of the GIRRA automotive cluster, its participation with their companies, the achievement in the signatures of what they called letter of intent for collaboration in the program by the commitment for collaboration, the involvement of state

government management as a regional development politics by the present administration in monitoring and support. The develop of the first group of students called company collaborator's, the main objective that will be academic development in the classroom and industry in alternance, including the different phases of dual collaboration according to the levels of application, attitude and adaptation of the young students at school and industry sector.

Keywords— dual model, industrial sector, University.

1. INTRODUCCIÓN

En algunos países de Europa como Alemania y España ha surgido el “sistema de aprendizaje dual” a fin de que los jóvenes recién egresados de niveles medio y medio superior enfrenten obstáculos con facilidad, como es la inserción al mundo laboral, debido principalmente a la falta de competencias prácticas y la experiencia laboral. El modelo de aprendizaje dual combina el aprendizaje teórico en la escuela con la práctica en una empresa, con la finalidad de potenciar las habilidades de los jóvenes universitarios colaborando con la industria respondieron a las necesidades empresariales y a la vez, asegurar su propia empleabilidad [1].

El sistema ha probado ser exitoso en países como Alemania donde germino dentro de un proceso histórico-cultural de más de cien años. “El modelo exige la construcción de una adecuada relación entre la escuela y la empresa” [2], una planeación estratégica bien estructurada a fin de garantizar tanto la oferta como la calidad de la formación [3], se debe tomar en cuenta la importancia de la participación de los interlocutores sociales, lo que conduce a soportar su recepción en el ámbito local y nacional como ha sucedido en otros países.

Surge con la Ley de Formación y Educación Profesional” [2] denominada Ley de formación profesional (*Berufsbildungsgesetz*) en 1969 [4]. “El éxito de este modelo en Alemania a la evolución donde, las empresas, cámaras de comercio y el Estado han logrado trabajar en conjunto para llegar a un acuerdo sobre lo que significa formación dual, su correcta ejecución y el compromiso que representa” [5].

El sistema dual de formación profesional alemán, Duale Hochschule Lateinamerika (DHILA®) es un modelo que está siendo importado hacia otros países, debido a que responde adecuadamente a las necesidades del entorno económico y posibilita la incorporación del alumnado al mercado de trabajo [6]. Además, supera a otros sistemas de carácter meramente escolar al favorecer una mejor adecuación en la evaluación y desarrollo de los aprendizajes profesionales a las necesidades del sector industrial facilitando con esto, una rápida adaptación a los cambios tecnológicos tan vertiginosos del mundo laboral actual; En este sentido es necesario indicar que los gobiernos que no estén dispuestos a implementar el sistema dual, tendrán que hacer una notable inversión de recursos tecnológicos a fin de lograr las expectativas en equipamiento que maneje al momento el mercado laboral dentro de los centros educativos, por el contrario con el modelo dual, la inversión en tecnología la hace la propia empresa, siendo altamente rentable ya que la recuperación de

los gastos realizados son a través de la producción y su margen de utilidad

2. MOTIVOS PARA PARTICIPAR EN EL MODELO DE FORMACIÓN DUAL

La tendencia de una economía globalizada actual exige mayor y mejor formación en competencias profesionales [7], que existan “alianzas estratégicas de vinculación entre Empresarios, Universidades y Gobiernos a fin de contribuir en fortalecer la calidad y la pertinencia de la educación superior” [2]. En este contexto, la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas ha establecido el Modelo Educativo en Competencias Profesionales en Formación Dual y en Alternancia para desarrollar aprendizajes en competencias y capacidades, lograr ser evaluado y ser reconocido con título de Ingeniero en Formación Dual o en Alternancia.

“Su flexibilidad permite establecer los horarios y calendarios de actividades del aprendiz-trabajador a fin de cumplir con el programa educativo universitario y sus actividades formativas-laborales en la empresa” [2]. Las competencias y experiencia adquiridos en su formación dual y en alternancia tienen como objetivos primordiales, la posibilidad de contratación en la empresa, lograr contribuir al desarrollo de sectores estratégicos del país, e impulsar modalidades de formación profesional acordes a las necesidades actuales de la sociedad.

La Universidad Tecnológica de Aguascalientes se localiza en el municipio de Aguascalientes, capital del Estado del mismo nombre. Es una institución Universitaria cuya actividad principal se centra en formar Técnicos Superiores Universitarios e Ingenieros que puedan desarrollar y aplicar en forma práctica, “Tecnologías, Metodologías y Herramientas que requiera el sector productivo y de servicios, se realizan a través de planes y programas de formación 70% prácticos y 30% teóricos” [8].

El impulso de la ciencia y tecnología juegan un papel importante [2]. La capacitación y formación para el trabajo requiere de una transformación profunda para convertir estas actividades en un compromiso mutuamente incluyente entre los centros universitarios, las empresas y el propio gobierno; por ello, se hace necesario pensar en una política integral de capacitación para el trabajo que sea acorde a las necesidades que imponen las condiciones de alta competitividad que hoy viven las naciones.

Una de las características del sistema será su coordinación con los otros tipos educativos y con los ámbitos de la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura, así como la operación de amplias redes de cooperación e intercambio académico en el nivel nacional e internacional, que sustentarán los programas de movilidad de profesores y alumnos [9].

La Universidad Tecnológica de Aguascalientes bajo este contexto recibe la autorización de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas para aperturar.

EL PROGRAMA DEL MODELO EDUCATIVO DUAL Y EN ALTERNANCIA DE UNIVERSIDADES

TECNOLÓGICAS [10]. Se enfatiza el respaldo necesario, con la firme intención de lograr las alianzas estratégicas de vinculación entre Gobierno del Estado, el Sector Empresarial y las Instituciones de Educación Superior a fin de fortalecer la calidad y pertinencia de la educación en el Estado de Aguascalientes

3. METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN

Inicia en enero del 2017 con los trabajos para la implementación del modelo de formación dual conjuntamente con el Cluster automotriz GIRAA y la confederación de la industria alemana (bdi/ifg) en México. El 9 de junio del 2017 se integra el primer grupo de empresas que participarán en la implementación del modelo, para el mes de agosto del 2017 se firma convenio de cooperación entre la Universidad Tecnológica de Aguascalientes y el Clúster Automotriz GIRAA para formalizar la implementación del programa de formación dual. Para el 6 de octubre del 2017 fue autorizado el programa de TSU en mecánica en modalidad dual por la SEP.

La figura 1 muestra el esquema de vinculación que se establece con el modelo de educación dual universitario de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes (actores participantes en los distintos esquemas del modelo de formación), alineando e integrando las competencias profesionales que lleven al estudiante a realizar actividades laborales y académicas de manera alternada, en una empresa e institución educativa.

Fig. 1. Esquema de vinculación de los actores participantes con el modelo de educación dual universitario de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes.



Fuente: Vormfelde. 2017

Se establecen las características del modelo:

- Flexibilidad. Para adecuar o crear programas académicos, así como para programar actividades de los alumnos tanto en la Universidad como en la empresa.
- Estudiante-aprendiz. Los participantes son estudiantes de la Universidad y aprendices en la empresa y por ello son apoyados económicamente para realizar esta última función.
- Actividades coordinadas. El proceso de admisión, las actividades académicas en la Universidad y en la empresa, son realizadas de manera coordinada Universidad - Empresa.

- **Certificaciones.** Las actividades realizadas en la empresa serán certificables o acreditables por la empresa y/o por la Universidad.
- **Perfil del estudiante.** Se seleccionan estudiantes con buen desempeño académico, motivados, responsables, organizados, dedicados, comprometidos y con apoyo familiar.
- **Asignación de tutor e instructores.** Se asigna un tutor (profesor de referencia) por parte de la Universidad y por parte de la empresa tutor empresarial y los instructores que imparten el programa de aprendices.

Para poner en operación el modelo de formación dual o en alternancia, la Universidad es responsable de cubrir la totalidad del plan de estudios, haciendo uso de sus recursos disponibles, tales como plantilla de profesores, planes de estudio, laboratorios, espacios físicos, biblioteca física y digital, servicios de apoyo estudiantil y servicios escolares. La empresa, se hace cargo del desarrollo de las tareas en la misma, aportando al programa de actividades, instructores, asesoría para el desarrollo de proyectos de colaboración en la empresa, así como los espacios físicos (puestos clave de aprendizaje) para el desarrollo de aprendizajes prácticos, todo esto será coordinado de común acuerdo. La figura 2 muestra la planeación de las actividades académicas y laborales en el arranque del programa a partir de agosto de 2017.

Fig. 2. Planeación por cuatrimestres escuela – industria.

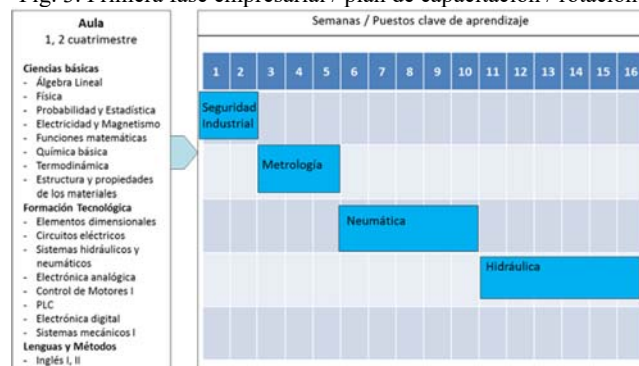


Fuente: Vormfelde. 2017

Para el proceso de selección se inscribieron 330 estudiantes de los cuales se seleccionaron 38, tomando como referencia los promedios de bachillerato, los resultados del EXANI II y los resultados en el examen de admisión que se aplica en la institución. Posteriormente se les aplicó una batería de exámenes psicométricos, los resultados se facilitaron a los empresarios, a fin de lograr su propia base de selección de alumnos a ser entrevistados, de acuerdo a los perfiles de su interés; después de estos procesos se conformó el primer grupo con 19 estudiantes. Se desarrolló desde la coordinación de la carrera de Mecatrónica la distribución cuatrimestral de la carrera de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Automatización en competencias profesionales y modalidad dual, fue revisado y aprobado por la Secretaría de Educación Pública desde la Dirección Académica de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas.

Incluye para el primero y segundo cuatrimestre las áreas de conocimiento en, ciencias básicas aplicadas, formación tecnológica, lenguas y métodos y habilidades gerenciales. Para el tercer cuatrimestre los estudiantes incursionaron en su primera estancia de colaboración con la industria a la que se le denominó: BASES PARA EL TRABAJO Y TECNOLOGÍAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN. El tutor empresarial formula el que se considera el control de la fase empresarial, plan de capacitación y rotación de puestos clave de aprendizaje en una planeación de 16 semanas junto con el estudiante, y el profesor de referencia. La figura 3 muestra el esquema de la planeación empresarial guía para la estancia oportuna del estudiante.

Fig. 3. Primera fase empresarial / plan de capacitación / rotación.



Fuente: Vormfelde. 2019

En su primera estancia de colaboración dual el estudiante tendrá un seguimiento y será evaluado en: Actitudes, valores y convivencia. Con este respecto el estudiante debe mostrar en todas sus presentaciones, así como en su forma de actuar un comportamiento y desempeño conforme a las reglas, normas y políticas de la empresa, deberá ser puntual en todos sus compromisos y emplear un vocabulario apropiado en sus presentaciones. Su nivel de comunicación debe ser acorde con su preparación universitaria, deberá demostrar que sabe trabajar en equipo y se acople fácilmente al trabajo con sus compañeros, presentaciones y actuar diario, muestra respeto y sabe mantenerse ecuaníme en las discusiones y situaciones críticas de la empresa.

Los puestos clave de rotación para el aprendizaje donde el estudiante es entrenado y evaluado en el desarrollo de sus habilidades incluyen:

- **Seguridad Industrial.** El estudiante deberá aplicar procedimientos seguros de acuerdo a cada actividad asignada. Realizar procedimientos *lockout-tagout* (LOTO) al intervenir una máquina o sistema. Seguir reglas de seguridad básica para manejo de energía eléctrica en baja tensión, para realizar trabajos en altura y para realizar trabajos en sistemas con fluidos sometidos a presión.
- **Bases Metrológicas.** El estudiante debe ser capaz de seleccionar el instrumento de medición correspondiente al parámetro a medir, la escala correspondiente, cumpliendo con el procedimiento adecuado y las normas de seguridad.
- **Hidráulica.** El estudiante debe ser capaz de realizar el diseño de un circuito hidráulico básico para sostener una carga de 500 kg desde el piso hasta una altura de 1 metro,

mantener y regresar al piso, así como realizar una detección y diagnóstico de una falla en un circuito hidráulico, debe construir un circuito hidráulico de acuerdo a las indicaciones que los evaluadores determinen.

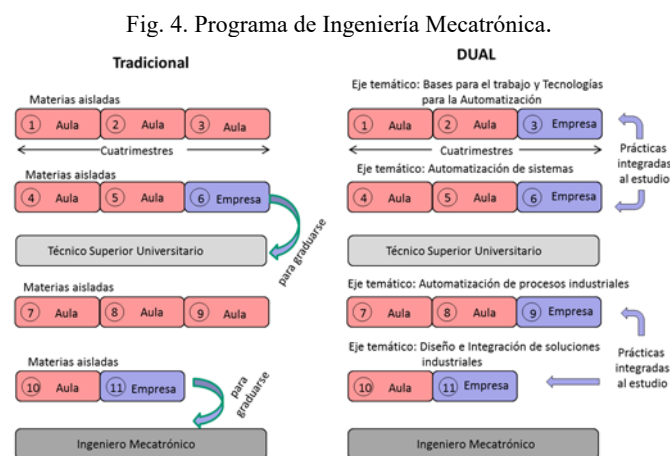
- **Neumática.** El estudiante debe ser capaz de diseñar un circuito neumático básico para sostener una carga de 100 kg desde el piso hasta una altura de 1 metro, mantener y regresar al piso, realizar una detección y diagnóstico de una falla en un circuito neumático, de igual manera construir un circuito neumático de acuerdo con las indicaciones que los evaluadores determinen.

Para el sexto cuatrimestre los estudiantes incursionaron en su segunda estancia de colaboración con la industria, logrando el título de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Automatización en competencias profesionales y modalidad dual. A esta se le denominó: AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS.

Para el noveno cuatrimestre los estudiantes incursionaron en su tercera estancia de colaboración con la industria a la que se le denominó: AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES.

Para el onceavo cuatrimestre los estudiantes incursionaron en su cuarta estancia de colaboración con la industria, logrando el título de Ingeniero en Mecatrónica en competencias profesionales y modalidad dual. A la que se le denominó: DISEÑO E INTEGRACIÓN DE SOLUCIONES INDUSTRIALES.

La figura 4 muestra el plan completo en alternancia y el original.



Fuente: Vormfelde. 2017

4. RESULTADOS

4.1 Principales resultados

Como parte de la selección de la primera generación del modelo dual se tomó en cuenta los siguientes criterios: promedio de bachillerato 8.5, resultados de EXANI 950 puntos y calificación de examen admisión mayor a 6, de un ingreso de 330 alumnos, se seleccionaron los mejores resultados quedando 80 alumnos en el proceso, lo cuales se

les invito a una conferencia sobre el modelo dual reiterándoles en la misma el compromiso a asumir para pertenecer a dicho modelo, de los cuales aceptaron 37. “Los diferentes procedimientos estadísticos han probado ser una herramienta valiosa en sí misma como herramienta de diagnóstico para posteriores estudios que permitan acercarse con mayor certeza a la realidad” [11]. El clúster automotriz GIRA apoyado de Innova Systems [12], innovación para la competitividad (INNOVASI) aplicó un test psicométrico en línea, al grupo de estudiantes a fin de conocer su compatibilidad por competencias para trabajar bajo presión. La tabla 1 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 1. Resultados de compatibilidad

Dominio de Competencia	Desempeño			Total
	Alto	Medio	Bajo	
Adaptabilidad	48.64	37.83	13.51	100
Amigabilidad	45.94	32.43	21.62	100
Apego a normas	51.35	43.24	5.4	100
Aprendizaje continuo	18.91	70.27	10.81	100
Comunicación	51.35	27.02	21.62	100
Creatividad e innovación	43.24	48.64	8.1	100
Desarrollo del personal	70.27	18.91	10.81	100
Iniciativa	45.94	43.24	10.81	100
Liderazgo	43.24	45.94	10.81	100
Orientación a resultados	62.16	27.02	10.81	100
Orientación al cliente	76.67	15.21	8.1	100
Pensamiento analítico	24.32	51.35	24.32	100
Solución de conflictos y negociación	56.75	32.43	10.81	100
Solución de problemas y toma de decisiones	72.97	18.91	8.1	100
Toma de riesgos	72.97	21.62	5.4	100
Trabajo en equipo	48.64	35.13	16.21	100

Fuente: Elaboración propia a partir de INNOVASI, 2019

Como resultado se muestran los criterios que las empresas buscan en el alumno de modalidad Dual, la actitud requerida que le permita una adecuada toma de decisiones, solucionando conflictos de manera eficaz en la industria, con el apego a normas y adaptabilidad por medio de una comunicación eficaz en el desarrollo de sus actividades, tomando los riesgos necesarios que lo lleven a una adecuada orientación de resultados, permitiendo si aplica el desarrollo del personal a su cargo.

Para cada estancia en la empresa el estudiante en asesoría del tutor empresarial y el profesor de referencia, elaboran la Planeación del Proyecto de Práctica en colaboración, que debe incluir como ejes principales:

- La descripción del procedimiento en la identificación del proyecto (¿cuál fue el motivo para seleccionar este proyecto?)
- Diagnóstico (Análisis de la situación actual)
- Objetivo
- Indicador (métricos)
- Medición / formula
- Meta
- Fuente de datos (estado del arte)
- Presupuesto
- Beneficios
- Soporte indicador, plan operativo y periodo de aplicación.
- La aprobación y visto bueno de todas las partes.

Una vez concluido deberá ser defendido por el estudiante en una presentación, ante la empresa, la Universidad y los involucrados en la mejora e implementación.

Como resultado de la primera estancia de colaboración las empresas emiten una calificación final donde se combinan las habilidades y conocimientos evaluados en los puestos clave de aprendizaje, el proyecto de colaboración dual y la sustentación. Se muestran en la tabla 2, los resultados obtenidos del primer grupo del modelo dual. Calificación final, con un promedio general de 96% obtenido de la primera estancia de colaboración dual mayo – agosto 2018.

Tabla 2. Resultados en proyectos

EMPRESA	PROYECTO	FINAL
SOLINDA	Ingeniería inversa del sistema de control de rectificadora de superficies planas modelo MYSI224 MCLANE	8.60
SOLINDA	Ingeniería inversa del sistema hidráulico de rectificadora de superficies planas modelo MYSI224 MCLANE	9.02
SOLINDA	Ingeniería inversa del sistema eléctrico de rectificadora de superficies planas modelo MYSI224 MCLANE	8.88
BOSCH	Cambio rápido de paquete 18 estación 05	9.53
BOSCH	Sistema amplificador de presión inteligente (<i>I booster</i>)	9.50
SOLMA	Rehabilitación de sierras cinta	9.67
SMELTEK	Implementación sistema de visión (ANDON) en líneas de producción	9.67
SMELTEK	Propuesta de implementación de alarmas (ANDON) en áreas de fresado, recortes, soldadura y acabado	9.67
ICMA AUTOMATION	Aseguramiento de calidad e implementación 5'S en planta	10.00
ICMA AUTOMATION	Rediseño y desarrollo de la página WEB de la compañía	10.00
PLASTICOS MPA	Diseño de dispositivo mecánico de corte-desprendimiento de piezas plásticas	9.91
METALISTICK	Manejo automatizado de recorte en las vías de escape de máquinas de troquelado	9.73
PROAMEXSA	Formulación y estructuración del departamento de seguridad e higiene en planta	10.00
PROAMEXSA	Implementación del departamento de seguridad e higiene en planta	10.00

Fuente: elaboración propia a partir de evaluaciones empresariales

Algunas de las opiniones de los tutores en planta del sector industrial al término de la primera estancia:

- Muy atento, observativo y responsable.
- Dinámica, disciplinada, proactiva y muy buen pensamiento lógico.
- Lo hace muy bien con buena actitud, pero debe conocer más a fondo la palabra responsabilidad.
- Facilidad y rapidez de aprendizaje y autonomía de gestión.
- Es una persona muy flexible que se presta para apoyar en cualquier actividad. Muy comprometido y entusiasta a la hora de aprender.
- Muestra interés por aprender, falta mejorar conocimiento en el manejo de software avanzado.
- Autónomo, responsable y con alto nivel de compromiso.

Como se mencionó, para el sexto cuatrimestre los estudiantes incursionaron en su segunda estancia de colaboración con la industria, logrando el Título de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Automatización en competencias profesionales y modalidad dual.

Se muestran en la tabla 3, los proyectos realizados durante la segunda estancia de colaboración dual mayo – agosto 2019.

Tabla 3. Proyectos mayo agosto 2019

EMPRESA	PROYECTO
SOLINDA	Transferencia DJ frontal
SOLINDA	Transferencia CHEVY frontal
SOLINDA	Transferencia CHEVY trasera
BOSCH	Instalación, ajuste, monitoreo y documentación de sistemas de frenado inteligente (<i>i booster</i>) 2da. generación
SOLMA	Fabricar un equipo automático para el posicionamiento de piezas en 45° y 90° en procesos de ensamble en soldadura
SMELTEK	Maximizar el rendimiento del equipo de granallado u.s. <i>filter wheelabrator</i>
ICMA AUTOMATION	Maquinado, instalación y puesta en marcha de sistema automático para producción industrial.
ICMA AUTOMATION	Maquinado, instalación y puesta en marcha de sistema automático para producción industrial.
PLASTICOS MPA	Instalación de facilidades para Control Numérico por Computador (CNC) ARIES
METALISTICK	Diseño e implementación de un alimentador automático en prensa de 45 toneladas

Fuente: elaboración propia a partir de seguimiento industrial.

Cada proyecto fue defendido por cada estudiante en una presentación, ante la empresa, la Universidad y los involucrados en la mejora e implementación. Todos los resultados fueron óptimos y las evaluaciones y comentarios correspondientes se registraron en la nueva plataforma digital de seguimiento y calificación denominada: <http://web.utags.edu.mx/dual/>, creada por el departamento de sistemas de la Universidad.

Para el mes de octubre de 2019, un estudiante del modelo dual participó en el XV Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico CIINDET 2019, con su proyecto denominado: "Diseño e implementación de alarmas ANDON en áreas específicas en SMELTEK S.A DE C.V. Aguascalientes", publicado en el Libro Digital: "Tecnologías Útiles para la Sustentabilidad Energética para Beneficio de la Sociedad" del 2019-10-23, ISBN: 978-607-95255-9-0.

De la misma manera y para el mismo mes, La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana A.C. (ANUIES) Región Centro Occidente publicó: “Alumnos de la Primera Generación de la Modalidad Dual de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes (UTA), presentaron proyectos de investigación en dos de los foros más importantes a nivel nacional: el Catorceavo Congreso Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Octava Edición del Encuentro de Jóvenes Investigadores, ambos llevados a cabo en el estado de Michoacán. Los trabajos que presentaron los estudiantes fueron el resultado de su segunda estancia de colaboración dual en sus respectivas empresas, lo que demuestra el éxito de la implementación de la Formación Dual como base y motor del desarrollo industrial en Aguascalientes” [14].

4.2 Dificultades enfrentadas en la fase de implementación.

Con el primer proceso de selección, se conformó el primer grupo con 19 estudiantes, después del primer cuatrimestre por reprobación o deserción quedó finalmente conformado un primer grupo de 14 estudiantes. Cabe mencionar que los alumnos causaron baja del programa de educación dual, pasando al programa de educación tradicional como se mostró en la figura 4.

Las transformaciones de los entornos tecnológicos y cultural regional con respecto al trabajo, han suscitado en problemas serios para la inserción y participación de los jóvenes en el sector productivo. Con anterioridad se consideraba que la entrada al mundo del empleo estaba precedida por la salida del sistema escolar, ahora constituye un proceso que tiende a alargarse, con mayor complejidad y se ve amenazado por los signos de precariedad, inestabilidad e inseguridad, que algunos jóvenes presentan. La reducción del grupo de 14 a 10 egresados de TSU se ve precisamente afectado por el reto que representa el compromiso de pertenencia y desarrollo de habilidades de ética y profesionalismo, que habitualmente se adquieren durante los años en el desempeño de la profesión después de haber egresado del sistema escolar. No todos los estudiantes a su corta edad lograron desarrollarlas, fueron entre otras las razones más importantes que causó baja del programa para dos de los estudiantes en la segunda estancia de colaboración.

4.3 Limitaciones para el modelo.

Las empresas relacionadas con el modelo de educación dual deberán estar convencidas con el modelo a diferencia de otros modelos de formación, donde, sí se contrata a un nuevo trabajador, es necesario instruirlo inicialmente. Con el sistema dual universitario de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes se eliminarán los costos de entrenamiento o se mantienen en niveles mínimos. Las empresas que participan actualmente en este modelo, están convencidas de adquirir una mayor capacidad competitiva en los mercados. Existe sin embargo el riesgo que el estudiante no pueda aprobar alguna de sus asignaturas en competencias profesionales, con lo que

significara la salida del colaborador del sistema Dual. Fue el caso de dos empresas.

Y en otra, con el cambio de administración en gerencia, dejó de participar en el programa.

Algunas empresas se denominan así mismas como NO CAPTADORAS, ya que no cuentan con la capacidad suficiente para aceptar estudiantes de cada generación.

Es de suma importancia que por parte de los actores principales al programa se concientice al máximo en los factores de éxito. La figura 5, muestra el modelo guía donde se involucran los factores de éxito para el programa de educación dual universitaria.

Fig. 5. Programa de Ingeniería Mecatrónica.



Fuente: Vormfelde. 2019 [13]

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la Universidad Tecnológica de Aguascalientes se está logrando una nueva forma de articulación entre la educación universitaria y la industria. Muestra cómo el sistema dual de formación profesional alemán, logra desarrollarse con el uso de diferentes técnicas de investigación cualitativas. Se analizó cómo la escuela encargada de formar profesionalmente a los aprendices contribuye a la instrucción impartida por la empresa. Con la combinación de instituciones que es lo que caracteriza a este sistema de formación como dual universitario, el aprendiz, a la vez que se está formando en la empresa, acude a las clases que se imparten en la Universidad Tecnológica de Aguascalientes. Se está constatando apoyado con el sistema dual universitario que, se eliminan los costos de entrenamiento o se mantienen en niveles mínimos. Las empresas que participan actualmente en este modelo, están convencidas de adquirir una mayor capacidad competitiva en los mercados laborales. Se recomienda generar un *pool* de empresas robusto a fin de ofrecer continuidad a las futuras generaciones de estudiantes del modelo Dual, fortalecer el programa y con esto lograr que el propio estudiante, antes de decidir por la institución educativa tenga la posibilidad de ser seleccionado por la empresa de su elección para el desarrollo y cumplimiento del programa educativo de su elección.

Por recomendación de los empresarios es importante formar planes de capacitación industrial, para los profesores que trabajan con los alumnos dentro de la institución educativa, realizar estancias industriales a manera de actualización y desarrollar nuevas y mejores habilidades para la enseñanza, como profesores de educación Dual.

6. REFERENCIAS

- [1] Astorga, Lilia Guadalupe Covarrubias. “el modelo de formación dual de baja california: ¿una nueva forma de articulación entre educación y empleo?” Colegio de la Frontera Norte, Tijuana Baja California: disponible en: <https://www.colef.mx>, 2018.
- [2] Vormfelde, Alfred. “Formación dual técnica y superior en Alemania y México. Trayectorias diferentes y objetivos compartidos”. Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato: (Innovation Partnership Germany-Mexico), 2017.
- [3] Morales, R. María Ascensión. 2014, “sistema de aprendizaje dual: ¿una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes?” Revista Latinoamericana de Derecho Social, pp. 88 -91.
- [4] Palos Soto, Enrique. Herráiz Esteban, Marc. 2013, “El sistema de educación dual: nuevas avenidas en la cooperación bilateral entre Alemania y México”. Revista mexicana de política exterior, Vol. 99, pp. 97-115. ISSN: 0185-6022.
- [5] México, Embajada de la República Federal de Alemania Ciudad de. “la iniciativa alemana de la formación dual en México”. Ciudad de México: Disponible en: <https://mexiko.diplo.de>, 2014.
- [6] Falcón. Jesús A. “El sistema dual de formación profesional alemán: escuela y empresa”. Alemán, [ed.] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022015021532>, s.l.: Disponible en: 2015, Educ. Pesqui., São Paulo, Vols. ISSN 1678-4634, pp. 13-14.
- [7] Cubillos, Claudia Gil. 2010, “Comunicadores corporativos: desafíos de una formación profesional por competencias en la era global”. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Vol. 33, pp. 49-59. ISSN 1668-5229.
- [8] Aguascalientes, Universidad Tecnológica de. calidad.utags.edu.mx. [Online] marzo 18, 2019. <http://calidad.utags.edu.mx/UTAdocs>.
- [9] Cruz, López Yazmín. Anna Karina Cruz López. “la educación superior en México tendencias y desafíos”. [ed.] Universidad de Sorocaba. 2, julio 2008, Avaliação, Vol. 13, pp. 294-298.
- [10] Arreola, Soria Héctor. “Coordinador General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas”. México: 2017.
- [11] Padilla, González Laura Elena, “Eficacia escolar y aspiraciones educativas en el bachillerato Un estudio longitudinal contextualizado en Aguascalientes, México”. et al. 78, s.l. : COMIE A.C., 07 02, 2018, Revista Mexicana de INVESTIGACION EDUCATIVA, Vol. 23, pp. 704 - 706.
- [12] competitividad, Innovación para la. INNOVASI. INNOVASI. [Online] marzo 27, 2019. “Innova Systems es una empresa que crea soluciones a través de software innovador, logra ofrecer productos de alta calidad y servicios de valor y excelencia, proporciona soluciones empresariales de calidad en gestión de datos”.
- [13] Vormfelde, Alfred. “Reflexión de los factores de éxito y el rol de los actores en la Formación Dual Universitaria”. Universidad Tecnológica de Aguascalientes, Aguascalientes: 2019.
- [14] Guadalajara, Universidad de. ANUIES CENTRO-OCCIDENTE. [Online] septiembre 1, 2019. Disponible en: <http://www.anuiesrco.org.mx/noticia/investigaciones-de-la-uta-destacan-nivel-nacional>.