

Educación dual en ingenierías, un ejemplo de su aplicación en Costa Rica (Universidad Invenio)

Yenory Rojas Hernández
Rectoría
Universidad Invenio
Guanacaste, Costa Rica
yenory.rojas@invenio.ac.cr

Adrián Lachner Castro
Junta Directiva
Universidad Invenio
Guanacaste, Costa Rica
adrian.lachner@invenio.org

Fecha de recibido: 30 de enero 2018

Fecha de aprobado: 21 de febrero de 2018

Abstract— El presente artículo describe un ejemplo de educación dual aplicado al entorno universitario costarricense, en el área de ingenierías. Concluye que este tipo de formación tiene fortalezas para asegurar el aprovechamiento del ecosistema formado entre los recursos empresariales, los de las universidades y el aporte de los educandos, en busca del aprovechamiento de las interacciones universidad, empresa y estudiante de manera cooperativa. Además de las competencias profesionales y la realización de trabajo práctico en las empresas, los estudiantes adquieren, desde etapas tempranas de su carrera, competencias sociales, comunicativas, de trabajo en equipo, flexibilidad y competencias interculturales, que serán

determinantes para su competitividad en el mundo laboral.

Keywords— educación, dual, ingeniería, competencias laborales, competitividad laboral, laboral

Abstract — This article describes an example of dual education applied to the Costa Rican university environment, in the area of engineering. It concludes that this type of training has strengths to ensure the use of the ecosystem formed between business resources, those of universities and the contribution of students, in search of the use of university, company and student interactions in a cooperative manner. In addition to professional skills and carrying out practical work in companies, students acquire, from the early stages of their career, social,

communication, teamwork, flexibility and intercultural skills, which will be decisive for their competitiveness in the world. labor.

Keywords — education, dual, engineering, labor competencias, labor competitiveness, labor

I. INTRODUCCIÓN

Estamos en medio de una transformación digital. Esta transformación impacta directamente al mercado de trabajo, sus principales efectos son: el dinamismo, la complejidad, y a globalización. En la actualidad se habla de economía colaborativa, de robotización, al mismo tiempo nos aqueja un factor importante de desempleo en los jóvenes. Así, este panorama presenta nuevos retos respecto a la formación, y cómo esta es ejecutada en las aulas. Al mismo tiempo el contexto actual continua e incrementa la necesidad de una correlación práctica realista entre el sistema educativo y el sistema laboral.

Otros países, ya hicieron frente a este reto de plantear un diálogo más claro entre sistema educativo y fuentes de empleo; países con economías más robustas, distinguen el plan de formación dual, como un espacio alternancia entre los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas y la empresa. Esta alternancia constituye una herramienta que permite a los alumnos entrar en contacto de manera rápida con el entorno profesional en el que quieren desarrollar su carrera, además se genera familiarización con la empresa formadora, lo cual puede provocar que, al finalizar los estudios, el estudiante y la empresa generen una relación laboral. Este sistema no solo genera beneficios para el sistema educativo, sino que permite a las empresas participantes, incorporar en sus equipos de trabajo a profesionales con una formación adaptada a sus necesidades. Diferentes autores han tratado la importancia de la formación dual ([17];[1];[18]), todos resaltan el dinamismo del proceso de formación, y cómo este contribuye a la adaptación del estudiante desde etapas tempranas al mundo laboral, además

la manera en que este proceso de aprendizaje le permite vincularse a la práctica, de la teoría recién adquirida en el aula, casi que de manera inmediata. La relación entre el estudiante y la tecnología, los procesos, técnicas, metodologías, y equipos de profesionales de alto nivel con los que se enfrenta en la empresa, y los cuales para las instituciones educativas muchas veces no es fácil reproducir en sus espacios de aprendizaje, le permite crecer de manera más acelerada. Este último punto representa un reto para la institución educativa, ya que debe mejorar sus planes de estudio, incorporando las necesidades del mercado laboral, de la manera más dinámica posible, pues al retorno de cada fase dual, sus estudiantes se han enfrentado a ambientes de alto nivel, que le han permitido ampliar su visión y esto se trasladará en una exigencia para su centro educativo en su siguiente etapa de formación. Por su parte la empresa también recibe aporte en cada etapa dual, perfeccionando sus procesos por medio del aporte de los conocimientos

y la innovación que proviene de la academia.

En el presente artículo tratamos el tema de la educación dual universitaria, la primera sección describe los antecedentes históricos de esta formación, la segunda parte enuncia proyectos existentes en Latinoamérica, el tercer apartado expone la implementación en Costa Rica de este sistema, sus retos y beneficios, para terminar expone conclusiones y recomendaciones.

II. ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN DUAL UNIVERSITARIA

A. *Historia*

La Formación Profesional Dual es una particularidad del sistema de educación alemán, cuyas raíces se remontan a la Edad Media. En el siglo XII los gremios crearon el modelo de formación “Aprendiz – Oficial- Maestro técnico” y regularon la formación de aprendices y maestros en los diferentes oficios. A inicios del siglo XX, con la industrialización, aumentó

el requerimiento de las empresas que consideraban que la cualificación del personal comercial formado en las escuelas industriales era insuficiente e introdujeron los primeros aprendizajes en el área comercial. el término de “berufsschule” (escuela vocacional) se acuñó en prusia en 1923. En 1969 por medio de la ley de formación técnica, unificaron las distintas regulaciones regionales que existían en ese momento.

Esa normativa logró unificar los intereses del Estado, de los empleadores y de los empleados, generando un ecosistema adecuado para la formación, que prevé el involucramiento de los interlocutores sociales en todos los temas de la formación técnica, esto da un mayor peso a este modelo.

Actualmente existe un abanico disponible de unas 350 titulaciones profesionales en las que está implantado el sistema de formación dual, cuyo periodo de aprendizaje toma entre dos y tres años y medio. Durante dicho periodo el que el alumno percibe una remuneración de

la empresa en la cual cursa el programa, que varía en función de los salarios aplicados al sector en el que dicha empresa desarrolla su actividad.

En este proceso formativo intervienen el Estado, las empresas y los actores sociales (las organizaciones empresariales y los sindicatos tienen un papel importante en la FP dual: por una parte se consensuan los contenidos de las profesiones, e incluso se proyectan a realizar propuestas sobre nuevas profesiones, sometidas a aprobación, ante los Ministerios de Educación y de Economía. Además, forman parte de los tribunales evaluadores y sus fines persiguen la integración entre la escuela, entendida como educación, y la empresa entendida como cualificación, sumada a la adaptación constante a los cambios del proceso tecnológico abocado a una actualización permanente. Estos procesos de aprendizaje pueden incluir ciclos de aprendizaje en el extranjero como complemento de excelencia formativa. Este periodo de formación se culmina al realizar un examen administrado por las Cámaras

de Industria y Comercio, quienes son las responsables de emitir las acreditaciones para la consecución de las competencias profesionales. [13]

B. Descripción del modelo de educación dual

La formación o educación dual es una modalidad de enseñanza y aprendizaje construida en dos lugares distintos; por una parte la institución educativa y por otra la empresa, con una alta coordinación entre ambas. El principio dual describe el engranaje entre teoría y práctica, pensamiento y actuación, aprendizaje sistemático y casuístico. A tal fin, la empresa es fundamental como lugar de aprendizaje, ya que solo allí existen las posibilidades de aprendizaje en situaciones reales. [3]

La UNESCO, define en el sistema educativo dual la palabra “dual” significa la combinación de las prácticas en una empresa por medio de la educación profesional, con la escuela de formación profesional. En la empresa, el estudiante recibe formación práctica, que se complementa con la enseñanza

teórica-práctica en una escuela de formación profesional. [14]

Este sistema ha probado su eficacia en Alemania, Austria, Dinamarca y Suiza. Estos países, presentan un bajo índice de desempleo juvenil, tales índices se atribuye mayormente a la eficacia del sistema educativo dual, pues proporciona a gran número de jóvenes educación y formación de calidad en las cualificaciones valoradas por las empresas empleadoras. La participación de los llamados interlocutores sociales (empresarios y trabajadores, institucionalidad pública) en el diseño y la aplicación de los programas de aprendizaje, garantizan la sincronización de la oferta formativa con las necesidades del mercado laboral.

La figura 1 resume la interacción entre los actores de este modelo de educación



Fig. 1. Actores de modelo dual, y sus roles. (Fuente: [8])

Como se visualiza en la Figura 1, existe una coordinación clara entre el centro de formación, y la empresa esa es la “la dualidad” en el sistema. Los roles del estudiante cambian según sea el lugar dónde realice su proceso de enseñanza aprendizaje, será tratado como estudiante en su centro educativo, y será tratado como aprendiz en la empresa. Por su parte, habrá un como rol de profesor en la escuela, y otro de mentor en el ambiente laboral, el mentor lidera la formación del aprendiz en su etapa en la empresa. Es importante recalcar que este modelo, no corresponde a lo conocido en Costa Rica, como práctica profesional. Su principal diferencia es la periodicidad, ya que en el modelo de educación dual el

estudiante se encuentra en una alternancia continua entre el aula y el mundo laboral, mientras avanza en la organización según va avanzando en su plan de estudios, existiendo una correspondencia de la formación académica, con su práctica en la empresa.

C. Beneficios

Según Euler [4], los beneficios de la formación dual se concentran en 3 dimensiones:

- *La dimensión individual:* hace referencia al aporte de la formación profesional, al desarrollo de competencias, gracias a las cuales el individuo puede superar tanto los retos profesionales como los extra-profesionales.
- *La dimensión social:* corresponde al aporte en la incorporación a la formación y al empleo de calidad de la forma más fluida posible.
- *La dimensión económica:* se refiere al aporte de la formación profesional a la eficiencia económica y empresarial, así como individual, puesto que este

tipo de formación garantiza un recurso humano calificado de acuerdo con las necesidades del mercado.

De manera general, se consideran beneficios relevantes para todas las áreas, pero en especial para las ingenierías pues:

- Adapta rápidamente la oferta de formación profesional a la demanda real de mercado.
- Genera empleo inclusivo de calidad e, uno de los principales desafíos de las naciones hoy.
- Permite a las empresas acceder a talento competente que satisface las exigencias de la empresa (en vez de postulantes externos. Esto facilita lograr rendimientos elevados a mediano plazo en las empresas, como resultado de los esfuerzos de formación conjunta.
- Aumenta la productividad y la calidad de servicios y productos.
- Las empresas son actores participativos en el desarrollo de estándares de formación educativa.

- El estudiante adquiere formación especializada, relevante para el mercado laboral.
- El estudiante adquiere experiencia y contacto con el mundo y la cultura empresarial, lo que permite una formación integral y realista antes de terminar su formación académica.

Principales retos de la educación dual

Se pueden evidenciar los principales retos para esta modalidad de educación, algunas de las desventajas identificadas por los diferentes órganos y los legisladores costarricenses, ante el proyecto de Ley de Educación Dual en Costa Rica —que se tramita bajo el expediente número 20.786—, este busca reorientar la educación técnica hacia un modelo dual [2]:

- Precarización de trabajo Órganos como APSE, argumentan que el estudiante debe contar con seguro social, pólizas, seguros de riesgo, licencias, incapacidades, cesantía, preaviso, permisos especiales y otras figura de protección. Esto, sin

embargo, no sería viable para las empresas formadoras, ya que se amplía su planilla, lo cual incentiva la participación como empresas formadoras. Una alternativa a esta desventaja, es definir una nueva categoría de asalariado, bajo el perfil del aprendiz, tomando en cuenta que aún son estudiantes, continúan sometidos a las reglas del sistema educativo general.

- Los sindicatos también indican que podría existir un riesgo colateral, de posible impulso en los estudiantes para abandonar el sistema educativo por trabajos de bajo perfil, o la generación de ingresos en el corto plazo, en lugar de continuar en las aulas. El reto a este respecto, es llegar a un acuerdo claro con las empresas formadoras, sobre las remuneraciones.
- Generación de una Base de empresas formadoras, es decir, contar con empresas que quieran asumir el rol de acoger estudiantes, e integrarlos a sus equipos de trabajo, de una manera fluida y coordinada según el avance del estudiante en su plan

de estudios. Además de designar un recurso, que funja como el tutor del aprendiz, quien posea un alto compromiso social de las empresas, con una clara definición de roles respecto con las instituciones de educación.

- Definición clara del plan de estudios y sincronía con las empresas formadoras.

III. EDUCACIÓN DUAL UNIVERSITARIA EN LATINOAMÉRICA

En el 2015, Kuppfer presentó un estudio sobre la formación profesional dual en Latinoamérica, donde expuso que las principales experiencias desarrolladas en la región, se concentran en la enseñanza técnico profesional y en menor medida en la educación superior. [9] Se han realizado además estudios acerca de la educación dual en diferentes países ([5][6][10]), los estudios conocidos se refieren a experiencias de educación dual en Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba y México, así como los aportes fundamentales de este

modelo de formación en los diferentes niveles que se ha aplicado.

Existe en Latinoamérica, una organización de universidades con programas de formación dual, su nombre es “Duale Hochschule Latinoamérica”, (DHLA) [7], fue conformado desde el año 2003, y busca generar sinergia entre las universidades participantes del mismo modelo de formación dual.

La DHLA está ahora presente en cuatro países de América Latina: Colombia, Ecuador, Perú y México, con un total de 9 universidades participantes. Entre los programas ofrecidos, solo una universidad cuenta con un programa de Ingeniería Industrial, el resto son programas de administración de empresas y uno de psicología.

IV. EDUCACIÓN DUAL

UNIVERSITARIA EN

COSTA RICA

La modalidad dual en Costa Rica, es conocida como el “Sistema Alemán” [12], al igual que las demás

experiencias latinoamericanas, corresponde a una adaptación de cada país. En Costa Rica, la primera experiencia reportada fue del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) en el año 1993, cuando se llevó a cabo el primer proyecto de aprendizaje bajo la modalidad dual, específicamente en los programas de Mecánica Automotriz y Diseño Gráfico. Otra experiencia, es la del Colegio Vocacional Monseñor Sanabria, en el año 1995, donde se desarrolló el Proyecto Dual en la carrera técnica de Mecánica Automotriz, actividad coordinada con el INA, y la Asociación de Propietarios de Talleres de Mantenimiento Industrial (APTAMAI), con la base curricular del programa de Mecánica Automotriz, aprobado por el Consejo Superior de Educación para el grado de Técnico Medio, cuyo programa se adaptó a la educación dual.

En lo referente a universidades el primer caso documentado lo dirigió la Universidad Nacional (UNA), mediante el Proyecto de Extensión 010342, en la la Escuela de

Secretariado Profesional, desde el año 2000.

La Escuela de Secretariado Profesional llevó a cabo el proyecto, mediante el intercambio de colaboración con el Instituto Nacional de Aprendizaje, institución pionera en Costa Rica en formación dual. De esta manera se logra introducir, por primera vez, esta modalidad educativa a nivel universitario. El programa formó profesionales en Administración de Oficinas, quienes se obtuvieron experiencia laboral debidamente certificada.

Respecto a carreras de ingeniería, en Costa Rica, la única institución que ha asumido el reto es la Universidad Invenio, que se encuentra en Cañas, Guanacaste, reconocida por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) en el 2013, como se puede ver en su página web. Esta universidad actualmente ofrece 3 carreras de ingeniería: Tecnologías de Información Empresarial, Industrial y Mecatrónica. Se sigue el modelo dual desarrollado en Alemania, pues los estudiantes tienen un periodo de

formación de 3 meses en la universidad, y luego 3 meses en la empresa. La Universidad Invenio, ha realizado un trabajo fuerte en la generación de la cultura de empresas formadoras, en este momento cuenta con 65 de ellas. La relación con estas empresas está totalmente normada, y la relación de estas con los estudiantes de igual manera está bajo un marco especial de aprendiz. Hasta el momento se cuenta con el reconocimiento de las empresas formadoras y la valoración positiva de los aportes de los estudiantes. Por parte, de los estudiantes, contar con experiencia en organizaciones de alto nivel, les ha permitido una alta tasa de empleabilidad.

La Universidad Invenio ha generado 35 ingenieros para el país, con experiencia laboral de 2 años, que obtuvieron en el transcurso de carrera universitaria.

A. *Regulaciones existentes*

Respecto a la legislación, en Costa Rica el 12 de abril de 2000, por medio del decreto No. 29079-MEP, el Presidente de la República y los

Ministros de la Presidencia, de Planificación y Política Económica, de Educación Pública y de Ciencia y Tecnología decretan “La creación e integración de la Comisión Nacional de Fomento de la Educación Dual (CONAFODUAL)”, con el objetivo de establecer un órgano de enlace entre los proyectos de desarrollo de esta modalidad y el Sistema Integrado Nacional de Educación Técnica para la Competitividad (SINETEC), creado también por Decreto Ejecutivo No. 27113-MPPLAN en 1998.

Actualmente se encuentra en discusión el proyecto de ley de la Educación Dual, expediente 20.786, que rige específicamente para educación técnica, por lo tanto no incluye a la educación universitaria; sin embargo, es claro que las repercusiones de esta ley, pueden afectar en el mediano corto plazo a los programas que están funcionando bajo esta modalidad.

V. CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

Es claro que la formación que se imparte en las universidades, debe responder al desarrollo socioeconómico de su entorno, por medio de la generación de profesionales competentes, con un estrecho vínculo entre el mundo del laboral. Desde el 2009, la UNESCO planteó la Conferencia Mundial de Educación Superior [14], allí recalca la obligatoriedad de fortalecer las funciones de la educación superior siempre al servicio de las necesidades primordiales de la sociedad; por lo que debe adecuarse a las transformaciones producidas en el entorno actual, mediante un proceso de aproximación permanente. En este sentido, es importante que las universidades establezcan dicha relación según los intereses de las empresas se encuentren alineados con las necesidades de desarrollo mayoritarias de los grupos de estudiantes sobre los cuales incidan.

El modelo de educación dual, fomenta y fortalece la relación tanto del sistema educativo, como del sistema laboral. En nuestro país, aún existen planteamientos sobre cómo es la relación laboral que se debe dar al respecto, y la protección que se debe ofrecer al estudiante en su entorno laboral, conjuntamente con la protección para la empresa en su rol de receptora de estudiantes aprendices; sin embargo, con la definición clara de los actores, los alcances y limitaciones de cada uno, permitirá generar un ecosistema adecuado. Entre los retos de la modalidad dual en Costa Rica están contar con el apoyo de empresas formadoras, que se adecuen al rol de formación junto con la universidad, la minimización de riesgos para la empresa y para el estudiante durante el proceso en el sector laboral, gestionar adecuadamente la retroalimentación que se reciba sobre el plan de estudios y cómo este se puede actualizar dinámica y asertivamente, siempre en respeto con las regulaciones existentes en nuestro país, para la inclusión de estas mejoras de manera oportuna.

La Universidad Invenio ha logrado implementar esta modalidad con éxito, ha creado un ecosistema en el país, y cuenta en su red con 65 empresas formadoras, las cuales reciben a sus estudiantes de las de Licenciatura en ingeniería de tecnologías de información empresarial, mecatrónica e industrial. Esto permite a la generación de ingenieros totalmente alineados con la necesidad de las organizaciones. Entre las recomendaciones se plantea evaluar el ecosistema de mejora de los programas de estudio, con base en las mejoras planteadas a los planes de estudio, con el fin de conocer cuál es la manera gestionar adecuadamente la vinculación con el sistema laboral, el Estado, y la universidad, pertinente con el entorno costarricense.

VI. REFERENCIAS

- [1] Adam, S. Mohamad, R. y M. Ruhizan, “Industry Involvement Conceptual Framework for Collaboration of National Dual Training Systems” (NDTS) in Malaysia. Sains Humanika, 9(2), 33-41 (2017)

- [2] Alfaro, J., “Proyecto de Educación Dual apunta a su recta final, pese a dudas y oposición de los sindicatos”, Semanario Universidad, 13 Febrero, (2019)
- [3] Araya, I., “La Formación Dual y su fundamentación curricular”, Revista Educación 32(1), 45-61, ISSN: 0379-7082, 2008
- [4] Euler, D., “El Sistema Dual En Alemania – ¿Es Posible Transferir El Modelo Al Extranjero?”, (2013).
- [5] Carranza, A.G., Acosta, M.G., y R. E. Pulido, “Dual training model of the National Technological Mexico”. Revista de Investigación en Educación, ISSN: 1697-5200/eISSN 2172-3427 ,14(2), 170-183 (2016)
- [6] Castillo, J. A., Guerra, L. A., y P. V., Zárate, “La educación dual y el programa académico de ingeniería industrial en los institutos tecnológicos.” ANFEI Digital, 2(3), 1-9 (2016)
- [7] “DHLA,” [Online]. Disponible en: www.dhla.org. [Accedido 11 Marzo 2019].
- [8] Gamino, A., Acosta, M., Pulido, E., “Modelo de formación dual del Tecnológico Nacional de México”. Revista de Investigación en Educación. ISSN: 1697-5200 / eISSN 2172-3427 | pp 175, (2016)
- [9] Kupffer, J., Formación Profesional Dual en Latinoamérica. El sistema Dual y su transferencia. Cámara de Comercio e Industria Boliviano Alemana, 14-19, La Paz, Bolivia (2015)
- [10] León, C., Análisis de la integración de teoría y la práctica de la disciplina de administración de operaciones en la formación de administradores de empresas, reflexión desde lo académico y laboral. Universidad y Sociedad, 8(1), 50-58 (2016)
- [11] Ministerio de Educación Pública [MEP]. (s.f.). Ley Fundamental de Educación de 1957 (Ley No. 2160), Capítulo I. De los Fines de la Educación Costarricense.

- [12] Mittmann, F., “Educación dual en Costa Rica: proyecto piloto mecánica automotriz del Colegio Vocacional Monseñor Sanabria 1996-1999”. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Aprendizaje, (2001)
- [13] R. Eva, M-F Felise, “Formación dual en Alemania, formar técnicos de la teoría a la práctica” Konrad-Adenauer-Stiftung, 2015.
- [14] UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior -2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo, 1-9, París, Francia 5 al 8 de julio (2009)
- [15] “Universidad Invenio,” [Online]. Disponible en: www.invenio.ac.cr. [Accedido 11 Marzo 2019].
- [16] Yahaya, N., Sattar, R., y Mohamad, R., “Exploring the Authentic Teaching and Learning Experience of the Apprentices of the National Dual Training System.”, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 7(3), 690-703 (2017)
- [17] Zholdasbekova, S., Nurzhanbayeva, Z., Mavedov, R., Saipov, A., Zhiyentayeva, B., y A. Tlemissova, “Didactic Conditions of Improvement of Pedagogical Personnel Training at Higher Education Institutions to Dual Education in the System of VET. “, International Journal of Environmental & Science Education, 11(18), 12345-12349 (2016)