



REDES DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO EN EL CLÚSTER DE ALTA TECNOLOGÍA: CASO GUADALAJARA, JALISCO

DEYANIRA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
dehernandez@cinvestav.mx

DOCTORADO EN DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CINVESTAV-IPN, APARTADO POSTAL: 14-740, 07000 MÉXICO, D.F.

TEMÁTICA GENERAL: POLÍTICAS Y GESTIÓN EN LA EDUCACIÓN

TIPO DE PONENCIA: REPORTE DE INVESTIGACIÓN PARCIAL

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar y comprender las redes que se han formado entre los actores de la triple hélice involucrados en programas de formación de recursos humanos en el contexto de una aglomeración productiva. Los datos que se presentan tratan sobre las prácticas relacionales para el diseño y gestión de programas de formación para el trabajo –aún vigentes, dentro del clúster de alta tecnología de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG). Las fuentes que evidencian los programas oscilan entre documentos y la voz de algunas de las personas que han intervenido directa o indirectamente. Las dinámicas que se reportan han tenido lugar entre el 2000 y 2011. Los resultados de la investigación manifiestan la importancia de considerar la heterogeneidad de los sectores productivos para impulsarlas políticas que incentiven la relación educación-trabajo. Se espera que la comprensión de algunas trayectorias de modelos de vinculación puedan contribuir a mejorar el diseño de las políticas públicas al respecto.

Palabras clave: educación y trabajo, formación de ingenieros, redes educativas.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el nivel de educación media superior (EMS) ha cobrado notoriedad por dos razones. Por un lado, en 2007 se elaboró la Reforma Integral de la Educación Media Superior





(RIEMS), que fue diseñada en clave de competencias, buscando una mayor profesionalización de los estudiantes de cara a su inserción laboral –entre otros objetivos institucionales–. Por otro lado, la Reforma de la Constitución de 2012 estableció el carácter obligatorio de la educación media superior para todos los mexicanos. En consecuencia, el gobierno prevé alcanzar una cobertura universal para el año 2022 (Diario Oficial de la Federación, 2012), partiendo de que en el curso 2011-2012 la tasa de cobertura para este nivel fue de 53.2% (INEE, 2011, p. 62).

La EMS, que desde 2008 y como fruto de la RIEMS se constituyó en un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) (Diario Oficial de la Federación, 2008) está conformada por una diversidad de subsistemas y modalidades que se pueden agrupar en tres tipos: bachillerato general, bachillerato tecnológico y profesional técnico. Más de la mitad de alumnos están inscritos en el bachillerato general (61%), mientras que de las dos modalidades restantes el bachillerato tecnológico agrupa un mayor porcentaje de estudiantes (31%). Aunque los tres tipos de EMS permiten acceder a la Educación Superior, a grandes rasgos el bachillerato general tienen una finalidad más propedéutica que los dos restantes, cuyo énfasis está más puesto en la inserción en el mercado de trabajo. Aun así, con el impulso de la RIEMS y de la constitución del SNB, en años recientes se han dado esfuerzos en acercar las finalidades históricas de los dos tipos de EMS, es decir, ofrecer a los egresados de bachillerato general herramientas que les permitan, si así lo desean o requieren, ingresar directamente al mercado de trabajo, mientras que en el tipo técnico (también denominado tecnológico) se han dado esfuerzos con miras a una formación integral de los alumnos, que trascienda las habilidades meramente técnicas y aporte otro tipo de habilidades “blandas”. A ello apuesta la llamada “educación basada en competencias” que constituye uno de los pilares de la RIEMS.

A partir del contexto presentado hasta aquí, en esta comunicación presentamos un avance de investigación relacionado con el análisis de la inserción laboral de los egresados de la EMS. Diversos organismos y agencias internacionales han emitido recomendaciones en años recientes en el sentido de un fortalecimiento de la educación técnica, conocida comúnmente como “formación vocacional”, que abarca tanto el nivel de EMS como el de Educación Superior (Kis, 2009; Mourshed, 2013; Bolio, 2014;). Bajo estas recomendaciones está el supuesto de que la educación técnica guarda una relación más directa con el mercado de trabajo que modalidad propedéutica, de manera que los egresados de la primera modalidad tendrían menos





dificultades para encontrar un trabajo de calidad. Ante tal panorama, en esta investigación nos preguntamos cuáles son las diferencias principales en la inserción laboral de los egresados de la EMS en función del tipo de programa estudiado.

1. INTRODUCCIÓN

De manera general, se entiende que el papel de las instituciones de educación es instruir a los estudiantes para su inserción en el mercado laboral y éste papel se ha concebido como el medio principal a través del cual se vinculan las universidades con la sociedad. (Laredo, 2007). Desde la perspectiva de la teoría del capital humano se reconoce que el conjunto de habilidades y capacidades de los trabajadores explica del crecimiento económico (Schultz, T., 1961). Al mejorar el nivel de educación de la población, ésta incrementa su susceptibilidad de contribuir a la productividad de la economía nacional.

La capacidad de absorción del mercado laboral dentro del clúster de alta tecnología (CAT) de la ZMG se encuentra en empresas transnacionales líderes en el ramo, (Dussel, et al, 2003; Palacios, 2008; Rivera, 2006). Por lo que los fenómenos relacionales dentro del clúster han sido analizado a partir de estrategias interempresariales: subcontratación, transferencia de tecnología y alianzas público-privadas, (Dussel, 1999; Padilla, 2008).

En este punto es necesario precisar que por CAT me refiero exclusivamente al sector industrial, es decir, la aglomeración en su sentido productivo, como el ente que demanda y genera innovación; en franco contraste con el Sistema Educativo –que no el Sistema Regional de Innovación en su conjunto, que si bien también es usuario y generador de conocimiento, sus fines no son enteramente comerciales. Desde ahora es fácil visualizar porque de la difícil relación educación-trabajo, dados los objetivos y culturas divergentes de cada esfera.

Sin embargo, en todos los trabajos mencionados se puede ubicar claramente la configuración de la triple hélice. La triple hélice se define como un conjunto de componentes (universidad, industria y gobierno) y relaciones (colaboraciones, intermediaciones y sustituciones) que hacen emerger espacios consensuados que norman la generación de conocimiento e innovación (Etzkowitz, H., & Ranga, M., 2010). Estos espacios de conocimiento





podrían estar ligados a un territorio, y en tal caso se pueden definir como sistemas regionales de innovación.

Así mismo, la literatura menciona que dentro del CAT, el sector productivo ha aprovechado la infraestructura académica, contratando egresados de instituciones educativas locales, mayormente por medio de canales informales, (Partida, 2003).

El escalamiento del CAT en la Zona Metropolitana de Guadalajara, de una industria maquiladora a una industria basada en el conocimiento se origina en la construcción de redes de interacción, colaboración y aprendizajes. La perspectiva de las redes hace de las interdependencias su punto central de estudio, (Faust, 2002). Mi primera intención al acercarme al CAT, era estimar en qué medida habían contribuido al escalamiento industrial las relaciones que habían guardado las empresas y las instituciones educativas locales. Para lo que revisé literatura existente respecto a las categorías de vinculación, (Casas, et al., 2003, Torres, et al., 2009; Dutrénit, et al., 2010; Cárdenas, et al., 2012). Al llegar a campo, de manera general – tanto la esfera gubernamental, académica y productiva, concebían la vinculación¹ como todo aquel esfuerzo encaminado a la formación de recursos humanos, incluyendo la generación de infraestructura. Por lo que parte de mi trabajo lo enfoque a precisar sobre la formación para el trabajo.

Durante las entrevistas con los directivos de empresas, gente de organizaciones gubernamentales, empresariales y civiles, personal académico y representantes del gobierno local, que promovieron programas de formación para el trabajo, se lograron identificar dos programas para incentivar la relación entre la oferta de la educación y la demanda del mercado laboral. A partir de esas narrativas se clasificaron a los actores de acuerdo a las funciones que realizaban en los programas, es decir, si habían participado en el diseño, financiamiento, implementación, si eran los encargados de estar frente al grupo o si habían aportado en especie con material pedagógico, instalaciones, herramientas.

El trabajo trata sobre lo que se podría concebir como parte de un proceso en el desarrollo regional. En donde el análisis del problema y las rutas de acción fueron planteados

¹La vinculación se puede definir como la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento y otras capacidades de las universidades fuera de los ámbitos académicos (Molas, 2002).





por el sector. Y si bien la iniciativa fue empresarial, sin la colaboración de las demás esferas no hubieran sido posibles.

2. SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN EL ESCALAMIENTO

De acuerdo al modelo de maquila², se distinguen cuatro generaciones de empresas: basadas en intensificación del trabajo manual, basadas en racionalización del trabajo, basadas en competencias intensivas en conocimiento y basadas en tecnologías de la información (Carrillo, et al.2004). Precisamente el escalamiento industrial (upgrade) se trata de éste proceso de cambio de generación, dinámico, abierto -las organizaciones se reconfiguran, se relocalizan e incluso mueren; ni todas las empresas se transforman ni todas lo hacen en el mismo sentido. La relevancia de esta categoría de upgrade es que todas las empresas que han sido participes de la red de formación de recursos humanos, tienen como atributo pertenecer a empresas de tercera o cuarta generación, muy en sintonía con lo que ya se ha dicho sobre la relación entre la intensidad en actividades de innovación de las empresas y su propensión a relacionarse con la universidad (Torres, et al., 2009).

En el 2001 cuando China entra a la Organización Mundial del Comercio, Jalisco vivió un momento de crisis que significó el traslado de líneas enteras de producción manufacturera hacia el país asiático. Fue entonces que en Jalisco³ ideó la estrategia “bajos volúmenes, alta mezcla” para empoderar al sector productivo a través de la innovación como una propuesta para escalar al CAT, propuesta que contemplaba la participación activa de la triple hélice regional.

La capacidad de absorción de capital humano producto del aprendizaje colectivo y los procesos de innovación como actividades inherentes a la competitividad, son elementos fundamentales que ligan innovación y regiones; y hacen surgir espacios de conocimiento o genéricamente, sistemas regionales de innovación, (Guadarrama, 2010).

² El modelo de maquila explica el proceso de industrialización de Guadalajara.

³ Sector privado y organismos como el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (CoecytJal).





3. REDES DE CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO

De acuerdo con el trabajo de campo, en el CAT, la formación de recursos humanos, pese a las críticas del sector empresarial responsabilizando al sistema escolar de no cubrir en cantidad y calidad las necesidades del mercado laboral, es por mucho el canal de vinculación que más han explorado la academia, industria y gobierno.

El buen funcionamiento de la economía laboral depende mayoritariamente en el planteamiento de cómo resolver los procesos de regulación entre la demanda y la oferta de trabajo, (Mercado et al., 2005). Dos vías para lograr la pertinencia entre los conocimientos adquiridos y los necesarios para el trabajo han sido el Grupo de Homólogos y el Centro de Entrenamiento de Alta Tecnología (CEAT). La capacidad para desarrollar redes de colaboración depende de múltiples factores: regímenes tecnológicos (protección de la propiedad intelectual), institucionales (vocación, gestión de recursos), sociopolíticos (generación de incentivos) y culturales (estrategias de comunicación), entre otros, (Cárdenas, et al., 2012).

El objetivo del CEAT es capacitar a ingenieros para que se incorporen a proyectos industriales de diseño. Los temas de entrenamiento se seleccionan de acuerdo a las necesidades de la empresa de electrónica y/o software que patrocine o solicite el curso. Ninguno de los programas del CEAT tiene costo para los participantes. El CEAT cuenta con un laboratorio equipado de software embebido para la industria automotriz y para tecnología celular. El proceso de realización de una generación en el CEAT consiste primordialmente en identificar demanda de profesionales en la industria, así como también patrocinadores para cubrir los costos de operación (CoecytJal, MexicoFirst, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, -Fumec) difusión del programa para el reclutamiento de trainees, evaluación y reclutamiento de candidatos; entrenamiento (a tiempo completo por seis meses aproximadamente); y finalmente disposición de los egresados a las empresas patrocinadoras.

El Grupo de Homólogos está formado por los responsables de carreras en ingeniería de universidades públicas y privadas y tecnológicos locales, con el objetivo de homologar los respectivos planes de estudio y adecuarlos a las necesidades de las empresas de la región. La IEEE, el CoecytJal y la CANIETI Occidente también están sumados a esta actividad. La práctica que promueven es la construcción de una matriz de competencias requeridas para los distintos





perfiles de la industria, como se muestra en la Tabla 1. La matriz se construye a partir de los proyectos que la empresa emprenda, (columna uno). Dado que los proyectos se desarrollan como procesos, se definen los puestos que en la industria se abrirían para llevar a cabo el proyecto (columna dos) y se describen las actividades que realizaría el candidato a dicho puesto (columnas tres).

Construcción de la Competencia	Etapas del proceso		Puesto en la Industria	
	Nivel 1...Nivel n		Puesto 1...Puesto n	
Definición del Proyecto en términos de lo entregable	Actividades que se desarrollan en el Nivel x del proyecto.	...	Se señala si se realiza tal actividad x en tal puesto x.	...
Especificaciones de las prácticas y conocimientos previos, que son la base para desarrollar el proyecto. Incluyendo el dominio del inglés.	Experiencia en el uso desarrollo de la tecnología.	...	Se señala si se requiere.	...
Competencia no técnica				
Habilidades interpersonales	Comunicación efectiva. Pensamiento crítico. Fluidez tecnológica. Trabajo en equipo		Se señala si requieren para el puesto que se establece	

Tabla 1. Matriz de competencias

Hasta el momento se han identificado a las instituciones y programas involucrados en la formación para el trabajo. Como paso posterior a la identificación de los actores de la red, se caracterizaron el tipo de relaciones entre los programas y las instituciones. A continuación se muestra el caso del CEAT en la siguiente Tabla 2.

Clasificación/Entidades	Gobierno	Industria	Universidad	Otros
Implementación del programa	–	x	x	–
Financiamiento	CoecytJal, Prosoft	x	–	Fumec
Planeación del proyecto	–	x	x	–
Personal frente a grupo	–	x	x	–
Infraestructura	–	x	x	–

Tabla 2. Clasificación de los actores.





El CEAT está instalado en el Cinvestav, por lo que se encuentra involucrado en todas las etapas del proyecto. Por lo que respecta a la industria como se ha dicho, la apertura de los programas depende de las empresas la patrocinen.

En el caso del Grupo de Homólogos las relaciones se basan en el intercambio de información de utilidad común, (cómo se desarrolla un proyecto dentro de la empresa y los atributos que las personas deben tener para desarrollarlo). Las prácticas de este Grupo consisten en la construcción en conjunto (academia-gobierno) de una matriz de competencias que también contemplan las competencias de la planta académica. Según se reporta en algunas entrevistas, la parte más complicada es llevarla al aula, por lo que involucrar a los profesores es de suma importancia y en ocasiones hay intercambio para capacitación. En el Grupo de Homólogos, elemento relacional es la estrecha comunicación que ha llevado a la coincidencia entre agentes respecto al potencial de desarrollo de la industria a partir de la formación de capital humano.

4. CONCLUSIONES

En los ejemplos de programas, la naturaleza de la oferta del capital humano que formaría el sistema escolar es definida bajo las lógicas de productividad para la exportación. Y aunque estas prácticas también han incentivado un ecosistema emprendedor con la creación de espacios informales de formación: ferias, talleres, seminarios, congresos, para generar empresarios, (con planes de negocios y búsqueda de financiamiento), se hace evidente que es necesaria la intervención del estado para encaminar el desarrollo de la tecnología a productos específicos de consumo interno (como el desarrollo de generación de energía limpias, dispositivos médicos, tecnologías para la movilidad, etc.). Como en el caso del clúster energético danés, en donde empresas, universidades e instituciones comparten conocimiento para el desarrollo de sistemas de soluciones y no tecnologías individuales, (Anónimo, 2012).

Es de destacar que los programas han contemplado el desarrollo de la personalidad y habilidades sociales, softskills, como complemento indispensable del dominio cognitivo de los temas tecnológicos. Si bien las softskills son elementos necesarios para el desarrollo profesional, su promoción circunscrita en el esfuerzo de vincular el mundo laboral y el formativo,





también evidencia la ampliación de la educación a otras esferas de la vida más allá de las necesidades de la economía, (Teichler, 2009).

Bajo los argumentos que Teichler caracteriza para detectar las oportunidades que se presentan en las prácticas de relacionar el mundo educativo y el laboral, se puede decir que al ser los programas diseñados por el sector industrial, quedan atendidas cuestiones como la exclusión de paradigmas “generalistas” vs “especialistas” - dado el profundo conocimiento del mercado laboral. Así como también quedan medianamente resueltos aspectos de brechas temporales de planeación.

Algunas investigaciones apuntan que las correlaciones entre la escolaridad y el trabajo, dependen tanto del nivel de estudios y trayectorias laborales, como de los espacios laborales y las regiones geográficas, (Ibarrola, 2006). En este sentido quedaría pendiente profundizar en la configuración laboral de las empresas que se localizaron como actores dentro de las redes de formación.

En México se han puesto en marcha políticas educativas federales para acoplar la formación de la población a los requerimientos del trabajo sin tener en cuenta la heterogeneidad y desigualdad que caracteriza el sistema económico nacional, (Ibarrola, 2014). Lo que contrasta con políticas regionales en la ZMG, que gestiona programas de formación sustentados en el conocimiento del aparato productivo. La creación de espacios como el CEAT, que además de contar con diseños curriculares dinámicos, bajo el principio de aprender haciendo, cuenta con el equipamiento necesario, suma evidencia sobre la importancia de considerar la heterogeneidad de los sectores productivos para impulsarlas políticas legítimas de vinculación educación-trabajo. Aunque, como se mencionó, sin ser trivial, crear espacios de formación para el trabajo, es solo parte del proceso.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Anónimo.(2012), “Less Energy, More Growth”.Monday Morning y Lean Energy Cluster, Dinamarca.





- Arza, V. (2010). "Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America". *Science and PublicPolicy*, 37(7), 473-484
- Cárdenas, S., Cabrero, E. y Arellano, D. (editores). (2012). "La difícil vinculación universidad-empresa en México ¿Hacia la construcción de la triple hélice?". CIDE, Coyuntura y Ensayo, México.
- Carrillo, J. y Lara, A. (2004). "Nuevas capacidades de coordinación centralizada. ¿Maquiladoras de cuarta generación?". *Estudios Sociológicos*, 22(66), 647-667.
- Casas, R., (2001), "La formación de redes de conocimiento". *Anthropos*, UNAM, México.
- Dussel, E. (1999). "La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década de los noventa". *CEPAL Serie Desarrollo Productivo*, Chile.
- Dussel, E., Palacios, J. J.yWoo, G. (coordinadores). (2003). "La industria electrónica en Jalisco y México. Problemática, Perspectivas y Propuestas, Universidad de Guadalajara, México.
- Etzkowitz, H., &Ranga, M. (2010). A Triple Helix System for knowledge-based regional development: From "Spheres" to "Spaces". VIII Triple HelixConference, España.
- Faust, K. (2002). "Las redes sociales en las ciencias sociales y del comportamiento". IIMAS, UNAM, 1-14.
- FCCyT. (2014), "Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014, Jalisco".
- Guadarrama, V. (2010). "El papel de la región en el sistema sectorial de innovación". Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, México.
- Ibarrola, María. (2014). "Repensando las relaciones entre la educación y el trabajo". *Cad. Cedes*, 34(94), 367-383.
- Laredo, P. (2007), "The third mission of Universitaria", UNESCO workshop.
- Mercado, A. y J. Planas (2005), "Evolución del nivel de estudios de la oferta de trabajo en México. Una comparación con la Unión Europea", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 10(25), 315-343.
- Molas, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A. y Duran, X. (2002). "Measuring Third Stream Activities.Final Report to the Russell Group of Universities".*Science and Technology Policy Research (SPRU)*, University of Sussex. Birmingham.





- Padilla, R. (2008). "A regional approach to study technology transfer through foreign direct investment: The electronics industry in two Mexican regions". *ResearchPolicy*, 37(5), 849-860.
- Palacios, J. (2008), "Alianzas público-privadas y escalamiento industrial. El caso del complejo de alta tecnología de Jalisco, México", CEPAL, Unidad de Comercio Internacional e Industrial, México.
- Partida, R. y Moreno, P. (2003). "Redes de vinculación de la Universidad de Guadalajara con la industria electrónica de la Zona Metropolitana", Universidad de Guadalajara, México.
- Rivera, M. (2006). "The Foreign Factor within the Triple Helix Model: Interactions of National and International Innovation Systems, Technology Transfer and Implications for the Region: The Case of the Electronics Cluster in Guadalajara, Jalisco, Mexico". *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(4), 10-21.
- Schultz, T. (1961). "Investment in Man". *The American Economic Review*, 60(1).
- Teichler, U. (2009). "Higher education and the world of work: conceptual frameworks, comparative perspectives, empirical findings". Rotterdam.
- Torres, A., Dutrénit, G, Sampedro, J. L. y Becerra, N. (2009). "What are the factors driving academy–industry linkages in latecomer firms: evidence from Mexico". VII Globelics Conference, Senegal.

