.

# Educación, diseño e innovación en Latinoamérica.

Del Giorgio Solfa, Federico, Dorochesi Fernandois, Mario, Briceño Evans, Milagros Thairy, Anderson, Ibar Federico, Fernández Zocco, Leandro A., Sierra, María Sol y Vescio, María Victoria.

Cita:

Del Giorgio Solfa, Federico, Dorochesi Fernandois, Mario, Briceño Evans, Milagros Thairy, Anderson, Ibar Federico, Fernández Zocco, Leandro A., Sierra, María Sol y Vescio, María Victoria (2018). *Educación, diseño e innovación en Latinoamérica*.

Dirección estable: https://www.aacademica.org/del.giorgio.solfa/390

ARK: https://n2t.net/ark:/13683/pa9s/oXO

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de* acceso abierto*. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: https://www.aacademica.org*.




Federico Del Giorgio Solfa
Mario Dorochesi Fernandois
Editores

# EDUCACIÓN, DISEÑO E INNOVACIÓN EN LATINOAMÉRICA

## Evolución, análisis de casos y perspectivas sobre la educación técnico profesional: un enfoque desde el emprendedorismo y el desarrollo local.

Prólogo de: **Milagros Thairy Briceño Evans**

Autores:
**Ibar Federico Anderson**
**Federico Del Giorgio Solfa**
**Mario Dorochesi Fernandois**
**Leandro A. Fernández Zocco**
**María Sol Sierra**
**María Victoria Vescio**

ISBN 978-987-42-9877-5

FOOS

Educación, diseño e innovación en Latinoamérica : evolución, análisis de casos y perspectivas sobre la educación técnico profesional : un enfoque desde el emprendedorismo y el desarrollo local / Federico Del Giorgio Solfa ... [et al.] ; editado por Federico Del Giorgio Solfa ; Mario Dorochesi Fernandois. - 1a ed. - Villa Elisa : Federico Del Giorgio Solfa, 2018.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-42-9877-5

1. Educación Técnica. 2. Diseño Industrial. 3. Innovación Tecnológica. I. Del Giorgio Solfa, Federico II. Del Giorgio Solfa, Federico, comp. III. Dorochesi Fernandois, Mario, comp. IV. Del Giorgio Solfa, Federico, dir. V. Del Giorgio Solfa, Federico, ed. VI. Dorochesi Fernandois, Mario, ed. VII. Briceño Evans, Milagros Thairy, pref.

CDD 371.201

**Fecha de catalogación:** 28/09/2018

**Cita APA sugerida:** Del Giorgio Solfa, F. y Dorochesi Fernandois, M. (Eds.). (2018). *Educación, diseño e innovación en Latinoamérica. Evolución, análisis de casos y perspectivas sobre la educación técnico profesional: un enfoque desde el emprendedorismo y el desarrollo local.* Villa Elisa: FDGS. ISBN: 978-987-42-9877-5.

**Las opiniones expresadas en los artículos son entera responsabilidad de los autores.**

ISBN 978-987-42-9877-5

Federico Del Giorgio Solfa
Mario Dorochesi Fernandois
*Editores*

# Educación, diseño e innovación en Latinoamérica

## Evolución, análisis de casos y perspectivas sobre la educación técnico profesional: un enfoque desde el emprendedorismo y el desarrollo local

(Primera edición)

*Prólogo de:* Milagros Thairy Briceño Evans

*Autores:*

Ibar Federico Anderson
Federico Del Giorgio Solfa
Mario Dorochesi Fernandois
Leandro A. Fernández Zocco
María Sol Sierra
María Victoria Vescio

## Educación, diseño e innovación en Latinoamérica

*Revisor técnico en pedagogía:*

Andrea Marcela Napolitano
*Licenciada y Profesora en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.*
*Responsable Pedagógico del Instituto Provincial de la Administración Pública, Provincia de Buenos Aires.*

*Revisor técnico en desarrollo económico y local:*

Luciana Mercedes Girotto
*Máster en Desarrollo Económico en América Latina, Universidad Internacional de Andalucía.*
*Experta en Gestión Pública de la Provincia de Buenos Aires.*

*Filiación de los editores y autores:*

*Con el apoyo de:*

# Índice

**Prólogo,** *pp. 5-16*
*Milagros Thairy Briceño Evans*

**Presentación introductoria,** *pp. 17-20*
*Federico Del Giorgio Solfa*
*Mario Dorochesi Fernandois*

**Capítulo 1: Evolución de la educación secundaria técnica: diseño y emprendedorismo para la innovación,** *pp. 21-38*
*Federico Del Giorgio Solfa*
*María Sol Sierra*
*María Victoria Vescio*

**Capítulo 2: Educación Técnica Nacional e Industrial 4.0: creatividad disruptiva para la enseñanza transversal de modelos de productos industriales,** *pp. 39-76*
*Ibar Federico Anderson*

**Capítulo 3: Elementos de contexto para revisar la educación del emprendimiento: el desarrollo de empresas de base tecnológica en Chile,** *pp. 77-114*
*Mario Dorochesi Fernandois*

**Capítulo 4: La educación técnico-profesional en los procesos de desarrollo latinoamericanos,** *pp. 115-141*
*Federico Del Giorgio Solfa*
*María Sol Sierra*
*María Victoria Vescio*
*Leandro A. Fernández Zocco*

**Sobre los autores,** *pág. 142*

# Prólogo

**Milagros Thairy Briceño Evans**
*Decana de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad José Antonio Páez.*
*Especialista en Educación, Magister en Educación Superior, Doctora en Educación, de la Universidad de Carabobo.*

A través de los años, la educación ha experimentado cambios significativos, los cuales la han marcado fundamentalmente, sin obviar que el núcleo de ella, es el aprendiz. Este sujeto, con sus particularidades, posee un conjunto de habilidades ligado a la producción del lenguaje, la comprensión y resolución de problemas, un juego de interdependencia en el que conviven además de caminar unidos entre aprendizaje y educación. En esta singularidad está de manera latente e intrínseca ser emprendedor con las potencialidades de innovar, de aquí que la instrucción escolar sea el epicentro para desarrollar en los estudiantes todas sus potencialidades para ello. Por ejemplo, no debemos olvidar que el hombre al liberar su mano, además de estar unido a otros cambios que se generan en el cerebro, inicia el desarrollo de su inteligencia; demostrándolo cuando inventa la rueda. ¿Emprendedorismo e innovación?, luego ¿formación? Sí.

Aunque el sujeto es único, puesto que no existen ejemplos cien por ciento idénticos en el proceso de aprendizaje ya que la subjetividad, cognición, capacidades, entre otros son relativos equivalentes del aprendiz en los espacios educativos, existe un elemento relevante que radica en que habrá rasgos comunes que se conjugan en las experiencias y el saber dentro de un proceso socio instruccional. En concordancia con lo expuesto, Broudy considera que la *educación* es un conjunto de condiciones fortuitas las cuales pueden ocurrir sin el consentimiento de uno. Sin embargo, también afirmaba lo siguiente: "...el término educación se identifica con el proceso de instrucción y adiestramiento que se lleva a cabo en una institución docente, en una escuela." (Broudy, 1966, p. 19).

La implicancia está en que la construcción del conocimiento es individual, pero a su vez, existe un proceso de formación socio instruccional que consecuentemente media y modela en el desarrollo de habilidades y

destrezas. Este adiestramiento es enclave en una modalidad de enseñanza como lo es la educación técnica. Una opción educativa que tiene por objeto la capacitación práctica para desarrollar un capital humano hacia el campo laboral y la competitividad. En este ámbito, cabe recordar que el proceso educativo sufre cambios reflejados en el hito que marcó la *revolución industrial* para el mundo y la sociedad. Se experimenta, por tanto, un cambio cualitativo donde la producción de bienes materiales se convierte en un contribuyente de la civilización humana, esto ocasiona que el proceso educativo se vuelque hacia una visión más utilitarista.

Surge la preocupación por enseñar conocimientos técnico-prácticos, lo cual abre el camino para que se gesten las escuelas técnicas con el propósito de dar respuestas a la demanda de la producción y el consumo, es decir que de manera natural se inicia este tipo de planteles. Por ejemplo, en Estados Unidos de América la pedagogía técnica profesional en conjunto con la educación vocacional es análoga a oportunidades. Se infiere que, como se puede apreciar en Sanders (2008), que Benjamín Franklin para el año 1749 proponía las escuelas técnicas y Calvin M. Woodward en 1879 consideraba que la escuela debería combinar el uso de libros y herramientas, donde las horas de clase se distribuyeran entre ejercicios mentales, físicos y de labor manual. El método de instrucción sería de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo y de lo conocido hacia lo desconocido. En esta misma línea, Dewey enfatiza lo siguiente: "la educación es el método fundamental del progreso y la reforma social" (Dewey, 1897, p. 93). En pocas palabras se proponía una reforma progresista enmarcada en una labor teórica-práctica con hechos y certezas donde las actividades fuesen orientadas en un ambiente de trabajo colaborativo.

Años después en el siglo XX se hace necesario preparar a los estudiantes en el nivel secundario en destrezas o competencias prácticas que le permitan desarrollarse de acuerdo a su vocación y espacios ocupacionales, al respecto Jacob expone lo siguiente:

> ...la educación técnica (CTE) ha jugado un rol importante en las escuelas secundarias de EE.UU. La primera ley federal que proporciona fondos para la educación vocacional se aprobó en 1917, incluso antes de que la educación fuera obligatoria en todos los estados. (Jacob, 2017, s/p)

Dicha propuesta gubernamental lo asume como una necesidad y reacciona de forma compresible a esta necesidad que se convierte en un desafío en ese momento, para dar respuesta a ese proyecto que de una u otra manera es pertinente para la sociedad en esa etapa constructiva de país.

Tiempos de cambio va a transformar la educación, después que el mundo vive la Segunda Guerra Mundial. El hecho formativo pedagógico una vez más experimenta una nueva etapa terminada ésta guerra. Europa estaba buscando las maneras de reconstruir su sistema educativo, se hace un análisis retrospectivo a la situación vivida para superar esos años difíciles en los que estuvieron sumidos pero que a su vez afectaron al mundo. Se estimularon esfuerzos por mejorar el currículo enfatizando en especial la enseñanza de la ciencia y posteriormente la formación técnica básica. Este contexto, igualmente, estuvo cargado de expectativas donde se propone aumentar la educación popular con intentos de mejorar también la educación rural así como la alfabetización.

Latinoamérica no queda ajena a esta necesidad en donde también se inicia la educación técnica e industrial, estando en este ámbito Argentina. Al respecto, Miranda et al. señalan lo siguiente:

> El origen de la educación técnica en Argentina es muy temprano: dentro del modelo de país que se estableció a fines del siglo XIX en los momentos de mayor prosperidad, la educación pública tuvo un rol clave y dentro de ella se previó el lugar de la educación tecnológica secundaria. La primera escuela técnica argentina, la escuela industrial Otto Krause fue fundada en 1898; era claramente una escuela secundaria con un doble objetivo: desviar la matrícula de los egresados de la primaria –que se concentraba en las modalidades orientadas a la Universidad- hacia profesiones útiles, y proveer técnicos a la naciente industria manufacturera. Se preveía así ofrecer la opción de una carrera corta para estudiantes de "escaso medios". (Miranda et al., 2003, p. 31)

Esta evidencia presentada expone que dicha propuesta educativa les ofrecía a los estudiantes la capacitación a corto plazo para asegurarles oportunidades en el mercado de trabajo. Sin embargo, también brindaba la oportunidad, aunque no estaba concebida en esa prospectiva, de prepararse para avanzar en una carrera universitaria. Del mismo modo, cabe destacar que

las escuelas industriales nacionales se denominaron como educación técnico profesional (ETP). Llama la atención, además, que ellas jugaron un papel protagónico lo cual re repercutiría en el desarrollo industrial de la nación.

Este cambio o evolución de la educación a través de esta modalidad a nivel secundario se asume como una fuente hacia el emprender al igual que innovar, de allí que la oportunidad de aprender a emprender se presenta para desarrollar una cultura no sólo para los estudiantes y profesores de este nivel sino también para la sociedad, como ya se ha mencionado. La relación 'formación – trabajo' es un elemento transformacional del sistema educativo. El hecho de instituir una cultura emprendedora e innovadora en los jóvenes posee una visión futurista en sí misma. Se constituye un compromiso de formación bajo la esencia como una unidad pedagógica, donde se establece un compromiso productivo. Desde la visión de Erikson (1963) como una proyección del ciclo vital plantea que existe una correspondencia enfática entre la productividad económica de un país relacionada con el grado de industriosidad adquirido por sus habitantes en su etapa escolar. Asimismo, considera que en estas actividades productivas del estudiante se pueden elaborar artefactos o aparatos que contribuyan al beneficio de la escuela, comunidad y país, coadyuvando de esta forma a la autorrealización y la capacidad creadora.

Ahora en la época del milenio se debate sobre la eficiencia del sistema educativo, así como se muestra la preocupación por reafirmar la visión e importancia de ella para todos, de allí que la UNESCO convoca a representantes de la sociedad civil, de la profesión docente, jóvenes, sector privado, Banco Mundial, entre otras organizaciones a marcar un acontecimiento histórico para la Educación 2030. En tal sentido, se realiza la *Declaración de Incheon, hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos.* Hacer que en la educación se reafirme la responsabilidad fundamental del progreso conformando una agenda común. Entre las metas y estrategias indicativas se señalan las siguientes:

> Meta 4.3: De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria. Educación Técnica Nacional e Industrial.

> Meta 4.4: De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. (p. 40, 42).

Estos lineamientos e indicadores resultantes del Fórum Mundial sobre la Educación 2015 se convierten en un compromiso histórico entre naciones para transformar vidas. Un acto obligativo a asumir para en el transcurso de enseñanza aprendizaje, se enfatiza, por tanto, la formación técnica profesional, el emprendimiento, uso de las tecnologías de la información y comunicaciones como elementos núcleos en los entornos de aprendizaje. Emergen, entonces actos didácticos que buscan explorar los nuevos límites de la educación a través de las herramientas digitales.

Unísono a ello se están desarrollando estrategias innovadoras de enseñanza de manera transversal que emergen, como por ejemplo la educación disruptiva, una propuesta para construir una educación diferente, donde los espacios temporales no tienen obstáculos puesto que se puede tener acceso de manera inmediata así como flexible. Es decir es una opción que rompe con el modelo tradicional e incluye uso y manejo de la tecnología como herramienta del aprendizaje y el desarrollo de la creatividad, toda vez que la adquisición de conocimientos no sucede exclusivamente en el aula, sino que va más allá. La sociedad del conocimiento está en una constante producción, la cual se comparte en todo momento y lugar del cual no debe estar ajeno el aprendiz. Es un desafío actual para un futuro más productivo y emprendedor.

En concordancia con lo expuesto, cabe resaltar la atención que surge en cuanto a la creatividad y la innovación disruptiva, la que es considerada como una posibilidad de acción en el proceso productivo y de mercado, este es modelo aportado por Christensen, quien en una entrevista disponible en línea en el 2012 expone lo siguiente:

> Lo que hace falta hoy en día es gente educada con las habilidades requeridas para trabajar en compañías disruptivas. En América, las aptitudes como recurso están en escasez y estamos desaprovechando el poder de la educación. Mis trabajos de investigación me han enseñado que la educación es crítica. Se deben de tomar decisiones inteligentes

> sobre políticas para asegurar que se use productivamente y no se desperdicie. (Christensen, 2012, s/n)

Indudablemente, se busca una respuesta desde la educación, un cambio inmediato, así como que el estudiante desarrolle competencia ajustadas a las demandadas y necesidades del entorno, sin dilatar el tiempo u obviar que ya estamos en esa transición. Por consiguiente, la innovación educativa camina en conjunto con la disrupción. En la misma línea, Johnson afirma lo siguiente:

> En el último siglo, la industria de la educación era considerada como una industria de acceso. Si eras un educador profesional, tu trabajo consistía en asegurar que proveías de conocimiento, aunque nadie estuviese obligado a recibirlo. Durante casi un siglo, los alumnos que no terminaban, ya fuese porque encontraban un trabajo o por otras razones, no tenían ninguna obligación de ir a la escuela.
>
> En estas dos últimas décadas, las expectativas han cambiado y ahora la educación es una industria de logros. Asumimos cada vez más que el joven que lo desee ha de estar preparado ante el tipo de economía que dominará el siglo y ante el tipo de sociedad que las naciones están intentando forjar. (Johnson 2010, en Fernández de Santos, s/n).

En este orden de ideas, la orientación educativa se convierte en un desafío que requiere entonces un nuevo rol para los docentes. La actividad pedagógica expuesta desde esta visión invita a una educación en la que las situaciones de aprendizaje tengan una perspectiva amplia hacia la sociedad del futuro mediada por la tecnología, la innovación y el emprendimiento. Puesto que se ajusta el educar y enseñar con el compromiso y propósito profesional hacía el contexto económico y sustentable del país.

Después de haber precisado en las citas precedentes la relevancia del emprendimiento, innovación y educación técnica, en especial por la concretud con que entidades mundiales y estudios al respecto apuestan a ello para el futuro, se van construyendo redes y relaciones al respecto. Por esta razón, es válido revisar que se está haciendo en otros países vecinos. En este sentido, se explora el contexto chileno en cuanto a la educación del emprendimiento y el desarrollo de su tecnología como recurso de innovación ante el desafío de la

globalización, además de cómo lo enfrentará tarea docente y la formación técnica profesional. Al hacer una revisión de la educación del emprendimiento

Inmersos en este paradigma Chile apuesta a la educación profesional técnica, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje como eje del emprendimiento. Según el Ministerio de Educación de Chile (2014, en González Contreras) señala:

> Los estudiantes requieren de nuevas habilidades en el uso de tecnologías, las redes, y la comunicación, las cuales deben extenderse en todos los establecimientos educacionales. Además agrega que, se busca que el sistema educacional desarrolle las habilidades TIC para preparar a los estudiantes, en su futuro profesional, ya que son necesarias en el ámbito laboral. Estas habilidades las dividen en 4 dimensiones: información, comunicación y colaboración, convivencia digital y tecnología. (p. 73).

En este mismo orden de ideas, en la página de Educar Chile (2008) referidos a la educación y el emprendimiento exponen:

> Enseñar el emprendimiento no sólo trae beneficios económicos a nivel país por disponer de jóvenes aptos para generar sus propias ocupaciones, sino que también ayuda al desarrollo individual de los alumnos, fomentando su autoestima y confianza. Los estudiantes aprenden actitudes, habilidades, y comportamientos que les permitirán entrar en el mundo del trabajo y progresar en sus carreras profesionales.
>
> Al mismo tiempo los jóvenes que participan de cursos de emprendimiento adquieren más herramientas para interactuar con la comunidad, darse a entender y contribuir a la sustentabilidad social de esta. (s/n).

Lo antes citado evidencia que en este país no sólo ha tenido interés en el proceso de desarrollo educativo a través de pilares ya establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), sino que también se ha venido enfocando en la innovación y el emprendimiento; articulándose entre el Estado y el sector privado para

generar beneficios considerables al país. Para ello se ha propuesto apostar y accionar por mejorar su proceso educativo. Es así que ya ha obtenido importantes logros cuantitativos, de hecho se ubicó entre los veinte (20) del Ranking Top de Emprendimiento Mundial para el año 2016 de acuerdo al estudio realizado por la Global Entrepreneurship and Development Institute (GEDI), tal y como se expone en la publicación del Portal Pyme (2016).

Como ya se ha planteado, es un reto en la actualidad centrar la educación y sus objetivos hacia la formación de emprendedores, para ello se deben apuntalar igualmente a desarrollar un alto índice de docentes que sean líderes con potencialidades y disposición emprendedora, que se invierta más presupuesto a la educación y sus recursos mayor eficiencia en la gestión de los sistemas educativos donde todos tengan oportunidades. Desde esta perspectiva se impulsa la prosperidad de un país.

Por otra parte, es indudable que la competitividad de los países en esta era de la globalización incide en los complejos cambios y la acelerada dinámica de la sociedad en el mundo. En este contexto, los países latinoamericanos, también están llamados a asumir el desafío de la educación profesional técnica como impulso para su desarrollo. Enmarcado en este proceso las instituciones educativas deben centrarse en un currículo socio formativo que desarrolle las competencias y el desempeño hacia la innovación, el emprendimiento y la competitividad articulado con el campo laboral circundante. Al respecto, tenemos planteamientos tales como el de Catalano (1999. En Gallart, Miranda et al, 2003) quien considera que la transformación de la educación técnica parte de la idea de que los perfiles profesionales requieren saberes de base fundamentados en principios científicos-técnicos acorde con una educación polimodal relativo al quehacer del proceso de trabajo donde se va a insertar.

Asimismo, Hewitt (2006) afirma lo siguiente: "A medida que una sociedad cambia, también lo hacen sus necesidades institucionales." (p. 365). Es claro que una articulación del sistema educativo – sector laboral – sociedad eleva el emprendimiento, los sistemas productivos así como la competitividad. En este sentido, Ibarrola (2010) asevera y expone lo siguiente:

> En los años recientes se ha procurado una mayor articulación entre las escuelas técnicas y el mundo del trabajo circundante y se han establecido

> diferentes mecanismos para ello entre los que destaca la participación de representantes del sector laboral en los órganos de planeación de las escuelas, las decisiones sobre su localización geográfica, las carreras a impartir, los contenidos curriculares. Destaca la apertura de nuevos espacios de formación acordados entre las escuelas y los centros de trabajo, que se localizan en los centros de trabajo y en los que se transforman radicalmente los elementos estructurales de la enseñanza: objetivos, tiempos, recursos, espacios y formas de evaluación que funcionan en las escuelas y las relaciones de enseñanza y aprendizaje que se establecen entre actores del mundo del trabajo y los estudiantes (De Ibarrola, 1994; Durand, 2010). (p. 14).

Lo anteriormente señalado enfatiza que la educación técnica profesional se apunta hacia las exigencias del sector laboral productivo concatenado con el progreso del país, del mundo y de los proyectos educativos fundamentados en el currículo por competencias, desde donde se desarrollen las habilidades y destrezas así como el desempeño del estudiante.

De manera que conviene entonces considerar la educación técnica profesional como una punta del iceberg en el desarrollo latinoamericano que debe dejarse atrás o marginarse, Lasida (2005. En Ibarrola, 2010) manifiesta:

> Los gobiernos de diversos países de la región latinoamericana se han interesado específicamente por programas de desarrollo para los jóvenes, en particular a partir de 1985 que fue promulgado Año Internacional de la Juventud. Estos programas se encuentran ya en la tercera generación. (p. 21)

No cabe duda que, el panorama para Latinoamérica si va bien conducido puede llegar a ser competitiva consolidando una fuerza de trabajo formada, sin embargo, siempre hay que sopesar que América Latina y el Caribe tiene el reto de cohesionarse con una visión prospectiva de corresponsabilidad educativa que repercuta en la vida de sus ciudadanos ahora y para las próximas décadas, para ello, es propicio reevaluar, fortalecer y consolidar la educación técnica profesional. Una tarea pendiente que amerita prosecución. Vaillant (2005. En Vaillant, 2010) señala lo reseña lo siguiente:

> En América Latina heredamos del pasado tareas pendientes que reclaman adecuada atención: universalización de la cobertura preescolar básica y media; incorporación de sectores excluidos del sistema escolar; mejora de la calidad y de los resultados de la enseñanza de competencias básicas, particularmente entre los sectores más pobres; modernización de la educación técnica de nivel medio y superior. Por otro lado, debemos aceptar que la educación latinoamericana tiene que emprender las nuevas tareas de las cuales dependen el crecimiento económico, la equidad social y la integración cultural. (p. 115)

Se infiere de este planeamiento el compromiso de los países latinos por evaluar las experiencias e ir construyendo previsiblemente un proceso educativo orientado hacia el progreso determinado en el desarrollo de competencias transversales e interdisciplinarias conectado con las dinámicas y necesidades propias de cada país. Por lo tanto, se trata en sí de asumir un marco de acción educativo hacía el emprendimiento y la innovación en función de las exigencias que nos arropa en esta década.

A manera de reflexión, vale la pena considerar lo expresado por Briasco (s.f): "Hoy la tarea clave de los países de la región consiste en instrumentar sistemas nacionales de formación y desarrollo de recursos humanos que permitan la articulación coherente y eficaz de los diversos recursos disponibles." (p. 12). En mi opinión, para este proceso de transformación, es prioridad que los países latinoamericanos en su proceso formativo se conjugue con la educación técnica profesional de manera disruptiva para ser innovares y empredendores.

**Referencias bibliográficas**

Briasco, I. (s.f). *¿Hacia dónde va la educación técnico profesional en América Latina?* Recuperado de http://www.fundacion.uocra.org/documentos/recursos/articulos/Briasco-Hacia-donde-va-la-educacion-tecnico-profesional-en-America-Latina.pdf

Dewey, John (1897). *My pedagogic creed. En early works of John Dewey*. Carbondale, Southern Illinois University Press, 1972, Vol. 5, pp. 84-95

Jacob, B (2017). *Career and technical education in high school.* Recuperado de https://www.brookings.edu/research/what-we-know-about-career-and-technical-education-in-high-school/

Erikson, E.H. (1963***).*** *Infancia y sociedad*. Nueva York. Editorial Norton.

Fernández de Santos, F. (2010). *Curtis W. Johnson: la innovación disruptiva en las aulas.* Entrevista publicada por Executive Excellence nº75 nov10. Recuperado de http://eexcellence.es/index.php?option=com_content&view=article&id=594:curtis-w-johnson-la-innovacion-disruptiva-en-las-aulas&catid=38:mano-a-mano&Itemid=55

Gallart, M., Miranda, M., Peirano, C. y Sevilla, M. (2003). *Tendencias de la educación técnica en América Latina. Estudio de caso en Argentina y Chile. Unesco: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación.* Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001360/136066s.pdf

González Contreras, T. (2014). *La importancia de la Innovación y el Emprendimiento en los docentes del Sistema Educacional Chileno. Aspectos a considerar en la reflexión.* Revista Gestión de las Personas y Tecnología – ISSN 0718-5693 – edición Nº 19 – mayo de 2014. Recuperado de http://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/revistagpt/article/viewFile/1518/1405

Hewitt, T. (2006). *Understanding and Shaping Curriculum: What We Teach and Why***.** London. Sage Publication. Recuperado de https://books.google.co.ve/books?isbn=0761928685

Ibarrola, M. (2010). D*ilemas de una nueva prioridad a la educación técnico profesional en América Latina un debate necesario.* Recuperado de http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/144/articles/mariadeibarrola.pdf

Portal Pyme (2016). *Chile se insertó en el top 20 del emprendimiento mundial.* Recuperado de http://pyme.emol.com/1192/chile-se-inserto-en-el-top-20-del-emprendimiento-mundial/

RIAC Report (2012). *Entrevista con Clayton Christensen. Innovación disruptiva señales de competitividad de las Américas / innovación en las Américas.* Recuperado de http://riacreport.org/download.php?archivo=Contenidos/es/34/Espanol%20(4).pdf&nombre=Espanol%20(4).pdf&tipo=application/pdf

Sanders, M. (2008). *The nature of technology education in the U.S.* Recuperado de https://peer.asee.org/4450

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción*. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf.

Vaillant, D. (2010). *Capacidades docentes para la educación del mañana*. Fundación Carolina. Madrid. Pensamiento Iberoamericano. Presente y futuro de la educación Iberoamericana. 2010/2 Revista Bianual. No.7, 2ª época, pp. 115-127.

# Presentación introductoria

La educación técnica y profesional en Latinoamérica ha sobrepasado con relativo éxito diversas e intensas transformaciones, efectos de las cambiantes políticas económicas y educativas. Por fortuna, aún existen escuelas industriales en muchos de nuestros países. Es responsabilidad y compromiso de quienes alguna vez estuvimos o estamos involucrados con las instituciones técnicas educativas, hacer aportes tendientes a la mejora y adaptación a un mundo y dimensiones tan cambiantes como lo son la industria y el trabajo.

En este marco, el diseño, la innovación y el emprendorismo, aparecen como claves esenciales para el desarrollo local, objetivo primario que debería guiar las acciones organizadas de una sociedad, para crear empresas e industrias y así garantizar un adecuado nivel de bienestar a su población.

Para responder a este bienestar en el mediano y largo plazo, hoy más que nunca debemos como sociedad incorporar en cada desarrollo, las metodologías y prácticas necesarias para cuidar cada territorio, abordando la complejidad dimensional que ello reclama e incluyendo el cuidado ambiental.

Tal dimensión ambiental junto a los enfoques clave descriptos, deben integrarse adecuadamente en la enseñanza técnica de cada nivel de formación.

En la dimensión pedagógica, rescatamos aquellas prácticas técnicas de taller tradicional como método; en las cuales las prácticas proyectuales de diseño, con enfoque emprendedor (creador de empresa) y apuntando al desarrollo económico local, puedan incorporarse paulatinamente en el andar de las diversas escalas formativas.

De esta forma, podría elaborarse una especie de escuela-fábrica moderna o una fábrica del aprendizaje, donde la comunidad educativa pueda ejercitar integralmente aquellas prácticas necesarias para formar técnicos emprendedores con compromiso social y ambientalmente responsables.

Tales criterios, deben integrarse al objetivo educativo de conformar y desarrollar modelos, establecimientos y metodologías, siempre apuntando al tipo de país o región proyectado o deseado, fruto del consenso social. En otras palabras, educar para el país futuro proyectado.

**La organización del libro**

Este libro recoge experiencias, reflexiones y nuevas propuestas pedagógicas que se vienen incorporando a las prácticas docentes, en diferentes niveles de la educación técnica en nuestros países.

Las intervenciones de los autores que abarcan diferentes perspectivas y grado de profundidad, nos permiten comprender y evaluar: las trayectorias que la educación técnica ha tenido desde sus orígenes con los avances y retrocesos que ha experimentado localmente, producto de los cambios políticos, económicos y productivos; las metodologías para incorporar los nuevos modelos de producción industrial; las experiencias de educación para el emprendimiento; y, la educación técnico-profesional en los procesos de desarrollo.

El primer capítulo de este libro analiza la evolución de la Modalidad Técnico Profesional en la Educación Secundaria en Argentina desde sus inicios: ¿Cómo ha sido atravesada por los diversos modelos productivos, desde la fundación de la primera escuela técnica con el fordismo hasta el desarrollo local? ¿cuáles fueron los principales hitos normativos a lo largo de este proceso? Constituyen los interrogantes centrales que animan este primer capítulo. Particularmente se estudia la incorporación del Diseño y los principios de emprendedorismo en el modelo educativo actual y las herramientas básicas para el desarrollo emprendedor que contribuyen a la innovación tecnológica local. Para concluir, se evalúa el impacto de estas nuevas políticas educativas en este contexto socio-económico dinámico.

En el segundo capítulo se aborda la planificación curricular sobre la enseñanza del dibujo técnico en las Escuelas Técnicas, que centrándose en un caso de la Provincia de Entre Ríos, abre el debate de las relaciones entre el arte y el diseño y otros espacios curriculares con una fundamentación pedagógica sobre la enseñanza del dibujo técnico y sus implicancias con el arte.

Una breve fundamentación epistemológica arroja conclusiones sobre la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases y su incidencia sobre los modelos pedagógicos. Luego de un repaso sobre el sistema educativo prusiano, la crítica se centra en el modelo educativo fordista/taylorista y su fuerte incidencia en las Escuelas Técnicas. Las teorías del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería, sirven de marco para analizar un caso de diseño de un producto industrial que, a su vez, permite articular otros espacios interdisciplinarios de modo transversal y habilita nuevas posibilidades para la pedagogía y la enseñanza.

El tercer capítulo se centra en los elementos de contexto que permiten revisar la educación del emprendimiento, principalmente las que apuntan al desarrollo de empresas de base tecnológica en Chile.

La educación para el emprendimiento, asociada a cualquier disciplina, es una actividad científica joven que ha experimentado un crecimiento importante en las últimas décadas y esto ha debido a la progresiva relevancia que ha adquirido para la formación de nuevas empresas y el desarrollo de las economías locales.

En particular, el Estado de Chile considera que emprender es una acción clave para el crecimiento económico, dado que se asocia a la generación de empleo, la creación de valor y el desarrollo tecnológico. Por ello, se concibe asimismo como un factor fundamental en la evolución de la competitividad del país.

Finalmente, el debate en torno a la educación técnica, su metodología y finalidad, generalizado después de la segunda guerra mundial, ha derivado en el surgimiento de nuevos y diversos roles en los procesos de desarrollo económico y productivo de los países. En este contexto, la formación técnica ha tenido un papel clave en los ámbitos educativos en la implementación de políticas de desarrollo.

Aquí se enmarca el objetivo del cuarto capítulo, que radica en examinar la literatura sobre estos debates y analizar casos representativos de los países latinoamericanos, que reflejan diversos abordajes inherentes a las particularidades de cada territorio.

Es nuestra esperanza que a partir de esta recopilación de experiencias, se puedan seguir abriendo debates que enriquezcan la formación técnico

profesional, dotándola de nuevos contenidos, sirviendo así al debate tecnológico de nuestros países, de cara a los múltiples desafíos que nuestras sociedades demandan.

*La Plata y Valparaíso, primavera de 2018.*

Federico Del Giorgio Solfa

Mario Dorochesi Fernandois

## Capítulo 1

# Educación Secundaria Técnica en Argentina:

## Diseño y emprendedorismo tecnológico para la innovación

**Federico Del Giorgio Solfa**
*Universidad Nacional de La Plata.*
*Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*

**María Sol Sierra**
*Universidad Nacional de La Plata.*
*Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*

**María Victoria Vescio**
*Universidad Nacional de La Plata*
*Instituto Tecnológico Beltrán, Argentina*

**RESUMEN**

*Este trabajo analiza la evolución de la Modalidad Técnico Profesional en la Educación Secundaria en Argentina desde sus inicios: ¿cómo ha sido atravesada por los diversos modelos productivos, desde la fundación de la primera escuela técnica con el fordismo hasta el desarrollo local? ¿Cuáles fueron los principales hitos normativos a lo largo de este proceso? Particularmente se estudia la incorporación del diseño y los principios de emprendedorismo en el modelo educativo actual y las herramientas básicas para el desarrollo emprendedor que contribuyen a la innovación tecnológica local. Para concluir, se evalúa el impacto de estas nuevas políticas educativas en este contexto socio-económico dinámico.*

***Palabras claves**: educación técnica; emprendedorismo tecnológico; Diseño.*

**Evolución de las escuelas secundarias técnicas. Vinculación con los modelos productivos.**

Las políticas implementada por los distintos gobiernos argentinos durante el siglo XX, han dado lugar al desarrollo de ciclos de industrialización y desindustrialización, que impactaron de manera directa sobre la educación técnica profesional (Gallart y otros, 2003).

En sus orígenes, cuando se analiza la evolución de la Educación Técnica de nuestro país, resulta curioso observar que su inicio, a finales del siglo XIX, no se encuentra en Buenos Aires o el litoral, sino en provincias del interior, donde la técnica y la industrialización no resultaban relevantes. Tal como sostiene Sobrevila (1995), factiblemente la razón por la que Buenos Aires y el litoral reaccionan tarde a este tipo de formación es que los artesanos y técnicos inmigrantes solían asentarse lejos del puerto.

En una fase posterior al desarrollo de las escuelas de artes y oficios, se inicia un nuevo camino hacia la consolidación de la escuela técnica oficial.

Casi tres décadas más tarde, en 1897 se crea el Departamento Industrial como Anexo de la Escuela de Comercio de la Ciudad de Buenos Aires, y en 1899, por Decreto del Presidente Julio A. Roca y bajo la dirección del Ing. Otto Krause, se constituye como entidad independiente la Escuela Industrial de la Nación. En 1909, se inaugura el imponente edificio que ocupa en la actualidad la Escuela Industrial que contaba inicialmente con un prestigioso plantel de directivos y docentes (Otegui, 1959) como se visualiza en el discurso de inauguración:

> Veo surgir por todas partes, grandes chimeneas por donde se escapa el aliento de cada coloso, de esos que dan vida a un enjambre de máquinas, y transforman la materia bruta arrancada a la naturaleza, en los más perfeccionados productos que irán a inundar todo el continente sudamericano. Son mis más ardientes deseos, que esta visión del porvenir de nuestra patria se realice cuanto antes, y mientras

> viva, no economizaré mis energías, aplicándolas a la palanca destinada a impulsar y perfeccionar la enseñanza industrial. (Krause, 1909).[1]

Las especialidades creadas por Krause poseían un criterio objetivo:

> el objeto de la escuela es formar hombres prácticos en las cuatro especialidades mencionadas [Mecánica, Química, Electricidad y Construcción], considerando que la industria bajo el punto de vista de los procedimientos empleados en la elaboración de la materia bruta, puede dividirse en tres grandes categorías: 1. Industrias Físicas o Mecánicas, 2. Industrias Químicas, y 3. Industrias Constructivas. (Otegui, 1959: 55).

La gran ventaja con la que contaban los graduados, era el fuerte contenido práctico que posibilitaba un mejor desempeño en el ámbito productivo. A partir de la década del ´20 fue produciéndose un retroceso en materia educativa, únicamente en 1935 se abren sólo en la Provincia de Buenos Aires Escuelas de Artes y Oficios (Otegui, 1959).

El desarrollo cualitativo de la educación técnica en Argentina se vio acompañado de un marco en el que se consolidaron las Instituciones Democráticas, un contexto que ponía al país como una de las potencias, por su nivel económico y su gran capacidad productiva. Con el tiempo se fundan escuelas industriales en gran parte del país dirigidas por la Dirección General de Enseñanza Técnica, creada en 1944 (Otegui, 1959).[2]

En estos tiempos, el país estaba en pleno proceso de desarrollo de su economía, que principalmente se basaba en la agricultura, ganadería y algunos derivados. La industria nacional es protagonista de una inédita etapa de desarrollo que tiene su acompañamiento en el área educativa con la puesta en marcha de la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional, que

---

[1] Discurso de inauguración del edificio, pronunciado el 24 de mayo de 1909 por el Director de la Escuela Industrial de la Nación, Ing. Otto Krause (Escuela Técnica Nº 1 Otto Krause, 2016).

[2] Modelo similar al creado prematuramente en 1915 por José Vasconcelos en México, pero con resultados prácticamente nulos (Fell, 1989).

comprende tres ciclos: Ciclo Básico, Ciclo Técnico y la Universidad Obrera Nacional[3] (Otegui, 1959; Simone et al., 2007; Silva, 2012).

Durante la Segunda Guerra Mundial, el país debió comenzar a solventarse de todos aquellos productos que solían ingresar del exterior, por lo que personas que tenían conocimientos en producción, en su mayoría técnicos del modelo Krause resolvieron esta falta, generando que se desarrollen pequeños puntos de producción en espacios alternativos como garajes, donde pudieron dar respuesta a las nuevas demandas.

Es a partir de la década del 30, frente a la crisis internacional, que comienza con el proceso de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), que se desarrolló una gran oferta laboral industrial para la que se requería personal competente. Este proceso que se llevó a cabo entre 1930 y 1960, fue acompañado de grandes cambios sociales nacionales e internacionales. Entre ellos la migración del campo a la ciudad, lo que significó la urbanización y el desarrollo de las grandes ciudades.

Este proceso de cambio se vivió a nivel mundial. Los países afectados por la situación posbélica tuvieron una grave caída de la actividad productiva y del empleo. La respuesta a esta crisis fue la contribución entre un modelo político keynesiano de Estado interventor, y el modelo productivo fordista, la producción en masa en los nuevos lugares de trabajo y las grandes fábricas (Narodowski, 2007).

No es casual que para 1940 ya existían 11 escuelas industriales en el país: 4 en Capital Federal, 3 en Buenos Aires, 2 en Entre Ríos, 1 en Santa Fe y 1 en Santiago del Estero (Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, 1942). En el año 1944, a partir del Decreto N° 17.854, se funda la Dirección Especial de Enseñanza Técnica para dirigir, administrar e inspeccionar a los Institutos Educativos Técnicos.

[3] La UON fue la antecesora de la actual Universidad Tecnológica Nacional (Silva, 2012).

**Influencias de los modelos productivos en los organismos de educación técnica**

A mediados del siglo pasado, con el desarrollo de la industria nacional y la dignificación del trabajador, comienzan a surgir demandas de enseñanza práctica de distintos sectores que exigen al entonces Ministerio de Educación y Justicia de la Nación crear escuelas técnicas y de formación en oficios. Paralelamente se crean organismos especializados para la conducción y supervisión de todas las escuelas (INET, 2016).

En el año 1946, durante el período peronista, se lleva a cabo en nuestro país un modelo industrializante y populista. Con la implementación de la Comisión Nacional de Orientación y Aprendizaje (CNAOP), basada en un modelo italiano, que propone una educación vocacional técnica para las capas obreras, aparece la posibilidad de continuar la formación en la Universidad Obrera, hoy conocida como Universidad Tecnológica (Gallart y otros, 2003). El objetivo de esta comisión fue fundar las *escuelas- fábricas*, que si bien fueron muy pocas en relación con el número de las escuelas técnicas, han logrado, en determinadas localidades, significativos vínculos de interacción con la Industria local (Otegui, 1959).

Específicamente a través del famoso Primer Plan Quinquenal, se reorganiza el sistema educativo. Los ingresantes, que debían haber terminado la escuela primaria, comenzaban a cursar el ciclo básico en el que recibía el certificado de experto en la especialidad elegida. Luego, continuaba un ciclo superior Técnico, o se podía optar por un curso de perfeccionamiento práctico. El nuevo período se encargó del acceso a la educación técnica de quienes, con el primario completo, hayan cursado en Escuelas Industriales Mixtas, bachillerato, Magisterio o Comercial, pobladores rurales o cursos nocturnos, para cada uno de ellos había cursos y clases que permitían la Educación Técnica.

A partir de 1953, con el Segundo Plan Quinquenal, el objetivo principal fue incorporar a este sistema educativo técnico que ofrecía articulación para cualquier tipo de estudiante que quisiera formar parte de él, formación moral e intelectual con base en la política peronista. La propuesta de este plan era la formación de profesionales en el área agropecuaria, industrial y minera, con el fin de lograr conciencia nacional. Además se proponían becas de estudio para el desarrollo de producción e investigación.

A finales de este ciclo, durante el gobierno *desarrollista* de Frondizi, se alcanza uno de los mayores logros, la creación del Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), organismo autárquico creado bajo la Ley Nº 15.240. El mismo surge mediante la fusión entre los organismos antes mencionados, CNAOP y la Dirección Especial de Enseñanza Técnica, con el fin de nuclear y agilizar la gestión de la educación técnica, y así impulsar al proceso de desarrollo industrial del período (INET, 2016). El CNAOP fue creado mediante el Decreto 14.538/44, en una fase posterior y, determinó que ésta se fusionara con la Dirección Nacional de Enseñanza Técnica, dando origen al Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), que finalmente fue creado como organismo autárquico mediante la Ley Nº 15.240 y sancionada en el año 1959 (INET, 2016).

El auge industrializador de la época comienza a decrecer. El país entra en un momento convulsionado durante los años 70, mientras que acontecía el fin del modelo sustitutivo, y con éste el cierre de fábricas y desempleo. La destrucción de la industria continuó durante los años 80 y 90.

La década del 90 fue la culminación de un proceso iniciado con la última dictadura, que mediante la privatización, el cierre de fábricas, la apertura a las importaciones, resultó en el deterioro de la industria nacional y del empleo.

En el ámbito educativo, con la sanción de la Ley Federal de Educación en 1993, se establecen cambios de gestión, administración y organización dentro de la educación técnica que, planificada para el trabajo en servicios, comenzaba a alinearse con el resto de las escuelas del nivel medio y polimodales, dejando de lado la propuesta formativa original, y enfrentándose a una crisis. Esto era un claro reflejo de la realidad industrial que se presentaba, como si la destrucción de la Industria nacional se trasladara a la educación técnica en los finales del siglo XX.

En las últimas tres décadas, hemos asistido a un proceso de modernización del país, caracterizado por la apertura económica y la globalización como consecuencia de la revolución tecnológica que tuvo lugar a partir de la aplicación masiva de la informática y de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, la incorporación de las tecnologías dominantes y los desafíos de la sociedad del conocimiento (Rossi, 2011; INET, 2016).

A inicios de este proceso, en 1995, fue creado el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), como continuador del CONET, con el objeto de dotar al Ministerio de Educación de un organismo ágil para el desarrollo de las políticas relacionadas con la educación técnico-profesional, frente al nuevo escenario planteado en el sistema educativo a partir de la sanción de la Ley Federal de Educación y por la transferencia de las escuelas nacionales a las jurisdicciones provinciales dependientes de los Ministerios de Educación provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Rossi, 2011; INET, 2016).

A comienzos del nuevo milenio, en medio de un conflicto económico, político y social, producto de políticas de recesión no concluidas que detonaron en la crisis del 2001 hasta el 2003, comienza un nuevo ciclo político e industrial, y con éste una respuesta a los problemas heredados de la Ley Federal de Educación.

En el 2005 se sanciona la Ley de Educación Técnico Profesional y en el 2006 la Ley de Educación Nacional, que dejaba atrás la descentralización de la educación, y reestructura la educación técnico-profesional, revalorizando la formación.

Las políticas de protección a la industria mediante medidas devaluatorias y como consecuencia del aumento de productos importados, se inicia nuevamente un proceso de industrialización. A su vez se implementaron medidas de promoción industrial, de desarrollo local y productivas, préstamos, créditos, subsidios, principalmente a PYMEs, pequeñas y medianas empresas.

Entre 2003 y 2005 la tasa de natalidad de nuevas PyMES pasó a ser del 12%, contra un promedio del 7,8% entre 1996 y 2001[4] (Quiroga, 2008).

Los vaivenes en materia educativa y formativa del siglo fueron de la mano con la política industrial. La educación técnica fue considerada un logro, muestra de modernización y desarrollo económico y participación social (Gallart y otros, 2003).

---

[4] Datos que fueron extraídos de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional. Secretaría de Industria, Comercio y PyMES, Ministerio de Economía y Producción.

## Los nuevos órganos de la Ley de Educación Técnico Profesional

### El Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción

La Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, basándose en la experiencia del Consejo Nacional de Educación-Trabajo, creó el órgano consultivo y propositivo Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción (CoNETyP) cuya finalidad es asesorar al Ministro de Educación en todos los aspectos relativos al desarrollo y fortalecimiento de la educación técnico profesional, y articular las políticas de Educación Técnico Profesional con las de otras áreas del Estado.

### Comisión Federal de Educación Técnico Profesional

La Comisión Federal de Educación Técnico Profesional, creada en el artículo 49 de la Ley, constituye un ámbito de discusión y consulta técnica acerca de la formulación y el seguimiento de los programas federales orientados a la aplicación de la ley. A su vez, tiene injerencia en la implementación y evaluación del Registro Federal de Instituciones de Educación Técnico Profesional y del Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional.

### Pasaje de técnico profesional al emprendedor

El técnico profesional como tal, cuenta con una formación que como mínimo presenta ventajas en relación a otros individuos que desean iniciarse en el camino emprendedor pero carecen de educación formal. Haciendo foco en este factor, es posible visibilizar las posibilidades de incorporar a la formación técnica conocimientos de emprendedorismo, con el fin de que los egresados de escuelas técnicas cuenten con estas herramientas al momento de finalizar sus estudios y enfrentar la disyuntiva: de comenzar estudios de nivel universitario o, en el caso de tener que abrirse paso en el campo laboral, tener conocimientos para iniciar emprendimientos propios.

Otras posibilidades para esta articulación podrían ser formaciones complementarias ofrecidas por organismos públicos o privados, cursos o capacitaciones puntuales, brindadas por organismos del Estado u otros

actores que se abocan a la formación de emprendedores. Trabajaremos la primera dinámica mencionada porque consideramos es la que presenta mayores posibilidades de éxito dado que en las escuelas técnicas se cuenta con la infraestructura, las condiciones y las facilidades necesarias, sin mencionar el alumnado, que tiene la edad óptima y se encuentra ya convocado a fines de recibir formación.

El Artículo 14 de la Ley de Educación Técnico Profesional (Ley 26.058) dictamina y promueve la vinculación de las instituciones de formación con empresas de distintas escalas, en pos del fomento a los microemprendimientos.

Esta norma también legisla ciertos aspectos operativos respecto de la vinculación entre instituciones educativas y el sector productivo, apuntadas a la preservación de la seguridad de los alumnos y alumnas, y programas de capacitación continua para los docentes involucrados. También especifica que en ningún caso los alumnos competirán, sustituirán o tomarán el lugar de los trabajadores en las empresas. Por otra parte, establece que a través del Instituto Nacional de Educación Tecnológica se debe asegurar la provisión del equipamiento necesario para el correcto funcionamiento de los talleres, laboratorios, entornos virtuales, etc. en las instituciones que permitan el acceso a los saberes científicos, técnicos y tecnológicos.

Por último, se especifica en esta ley que se fomentará la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, con especial contemplación a los jóvenes en situación de riesgo social o con dificultades de aprendizaje (artículo 40 de la Ley 26.058).

La puesta en práctica de estas normativas, puede apreciarse mediante el análisis del Diseño Curricular de la Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional de la provincia de Buenos Aires (Dirección General de Cultura y Educación, 2009). Este documento presenta los módulos y contenidos para cada tecnicatura de la educación secundaria modalidad técnico profesional para la provincia. Desde su concepción basal apunta a la formación de técnicos "...que puedan desempeñarse como actores en procesos productivos en pequeñas y medianas empresas, pero también como emprendedores autogestivos con sentido crítico y responsabilidad ciudadana que sean verdaderos agentes de promoción del cambio y el desarrollo,..." (Dirección General de Cultura y Educación, 2009: 6).

En este contexto, nos parece oportuno presentar específicamente cuáles asignaturas presentan contenidos de Diseño (D) y de Emprendedorismo (E), que son los campos en los cuales deseamos focalizar en este estudio.

Particularmente, existen dos materias donde se presentan con mayor especificidad contenidos de estos campos: 1. Sistemas productivos, y 2. Emprendimientos productivos y desarrollo local. Para ampliar y a modo de ejemplo, la materia Sistemas productivos aborda contenidos íntimamente relacionados con el Diseño: sistemas de producción; con la producción de bienes físicos y servicios; evaluación y financiación de proyectos productivos; estrategia tecnológica; producto; servicios como producto; diseño técnico; packaging; tecnología de la producción; diseño del proceso; producción continua; producción por montaje; producción por proyectos; logística de producción; control de *stock*; transporte; mantenimiento; relaciones de la producción con el ecosistema; entre otros (Ibíd.).

Mientras que la materia Emprendimientos productivos y desarrollo local, tiene por contenidos: teorías del emprendedorismo; emprendedorismo social, cultural y tecnológico; emprendedorismo y desarrollo local; emprendimientos familiares, nociones de derecho para emprendedores; finanzas; marketing; calidad en la gestión de emprendimientos; técnicas de comunicación; actitud emprendedora; laboratorio de ideas y oportunidades; planeamiento de emprendimientos sociales y culturales; incubadoras: social; cultural y tecnológica; desarrollo local y territorio: *clusters*, cadenas de valor, locales y regionales; polos tecnológicos; promoción del desarrollo económico local, estrategias y herramientas: planificación estratégica participativa, agencias de desarrollo, incubadoras de empresas y microemprendimientos; desarrollo rural, sustentabilidad del modelo y cuestiones ambientales; cooperación y asociativismo; entre otros (Ibíd.).

Desde nuestra experiencia y en nuestra humilde opinión como profesionales del diseño y educadores, encontramos los contenidos seleccionados apropiados para el objetivo buscado. También consideramos clave relevar y analizar las tecnicaturas que imparten estos contenidos.

La asignatura Emprendimientos productivos y desarrollo local tiene presencia (afortunadamente) en todas las tecnicaturas, al igual que las

Prácticas profesionalizantes[5]; pero existen también otras materias con contenidos de diseño (D) y de emprendedorismo (E) que aportan a la capacitación de los estudiantes en esta instancia, por lo que son objeto de nuestro interés. A fin de visualizar esta afirmación con la mayor claridad posible, ofrecemos el siguiente cuadro comparativo:

[5]Esta asignatura aportará nociones de emprendedorismo dependiendo del tipo de empresas del sector privado que las instituciones de formación seleccionen para las prácticas profesionalizantes (N. de los autores).

**Tabla 1. Análisis de asignaturas con contenidos de diseño y/o emprendedorismo en tecnicaturas.**

| | Tecnicaturas de la Educación Técnico Profesional y de la Educación Secundaria Técnica | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asignaturas | Multimedios | Adm. de las organizaciones | Automotores | Maestro mayor de obras | Electrónica | Constructor naval | Electromecánica | Tecnología de los alimentos | Servicios turísticos | Aeronáutica | Aviónico | Informática prof. y personal | Técnico químico |
| Emprendimientos productivos y desarrollo local | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE | DE |
| Prácticas profesionalizantes | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E |
| Sistemas productivos | | | | | D | | | | | | | | |
| Proyecto y diseño | | D | D | DE | D | | | | | | | | |
| Dibujo tecnológico | | | D | D | | D | D | | | D | D | | |
| Conocimiento de los materiales | | | D | | | D | | | | | | | |
| Diseño y procesamiento mecánico | | | | | | | D | | | | | | |
| Comunicación | D | | | | | | | | | | | | |
| Metodología de la investigación | DE | | | | | | | | | | | | |
| Gráfica editorial | D | | | | | | | | | | | | |
| Lenguajes artísticos | D | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de proyectos | DE | DE | | | | | | | | | | | |
| Diseño gráfico | D | | | | | | | | | | | | |
| Síntesis de imagen y animación | D | | | | | | | | | | | | |
| Realización audiovisual | D | | | | | | | | | | | | |
| Teorías de la comunicación | D | | | | | | | | | | | | |
| Marketing de servicios | DE | | | | | | | | | | | | |
| Arte digital y diseño web | D | | | | | | | | | | | | |
| Investigación de mercados | | | | | | | | | DE | | | | |
| Dirección de empresas turísticas y hoteleras | | | | | | | | | DE | | | | |
| Documentación técnica | | | | D | | | | | | | | | |
| Estructuras | | | | D | | | | | | | | | |
| Comercialización | | DE | | | | | | | | | | | |
| Introducción a las organizaciones | | E | | | | | | | | | | | |
| Tecnologías de la información de la gestión | | D | | | | | | | | | | | |
| Gestión comercial | | DE | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la producción | | D | | | | | | | | | | | |
| Organización industrial y de servicios | | DE | | | | | | | | | | | |
| Planeamiento | | DE | | | | | | | | | | | |
| Evaluación y gestión de proyectos | | D | | | | | | | | | | | |
| Laboratorio de operaciones unitarias y tecnología de los materiales | | | | | | | | D | | | | | |
| Laboratorio de procesos industriales | | | | | | | | D | | | | | |
| Comportamiento de las estructuras | | | D | | | | | | | | | | |
| Productos y procesos manufactura automotriz | | | D | | | | | | | | | | |
| Totales de asignaturas (D+E+DE) | 13 | 12 | 7 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |

Referencias: Contenidos de diseño (D), Contenidos de diseño y emprendedorismo (DE), Contenidos de emprendedorismo (E).
Fuente: elaboración propia en base al Diseño Curricular de la Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional (Dirección General de Cultura y Educación, 2009).

Se pueden extraer varias conclusiones del análisis comparativo plasmado en este cuadro. Inicialmente podemos inferir que las tecnicaturas que más contenidos de Diseño y Emprendedorismo ofrecen a los estudiantes desde sus diseños curriculares son la tecnicatura en Multimedia, con 13 materias con contenidos afines; y Administración de las organizaciones, con 12 materias. En un segundo grupo encontramos que en las tecnicaturas de Automotores y de Maestro mayor de obras existen 7 y 6 materias respectivamente. Mientras que un tercer grupo podría agrupar las tecnicaturas de Electrónica, Constructor naval, Electromecánica, Tecnología de los alimentos y Servicios turísticos, donde todas cuentan con 4 materias con contenidos de este perfil. Por último, un cuarto grupo lo forman las tecnicaturas de Aeronáutica, técnico Aviónico, Informática profesional y personal, y Técnico químico; las primeras dos con 3 asignaturas, y las últimas dos con sólo 2 asignaturas con estos contenidos.

Probablemente no resulte sorprendente encontrar que la formación técnica de Multimedios sea la que más contenido de Diseño (D) y Emprendedorismo (E) proponga; pero sí resulta llamativo apreciar que la formación en Tecnología de los alimentos, tenga el doble de contenidos de D y E que los propuestos para Informática profesional y personal. Para ambas tecnicaturas, de contenidos muy técnicos y específicos a sus disciplinas, sería bueno analizar en un estudio futuro si la menor cantidad de horas cátedra con contenidos de este perfil analizado, se ve o no reflejado en la inclinación de los estudiantes egresados de estas escuelas técnicas hacia la generación de emprendimientos. Si bien se trata de un estudio que claramente sobrepasa los límites planteados para este estudio, no deja de ser un posible camino de análisis.

Por otra parte, la innovación aparece entre los fundamentos que dan sustento al Diseño Curricular mencionado, y en particular como una de las necesidades destacadas por el ámbito científico, tecnológico y productivo; para promover la cultura del trabajo y la producción para el desarrollo territorial sustentable del país y sus regiones. Se considera que la educación Técnico Profesional como modalidad, representa un elemento clave de las estrategias de inclusión social, de desarrollo y crecimiento socio-productivo e innovación tecnológica. Este enunciado argumentativo no se ve reflejado aún en los contenidos curriculares de las tecnicaturas; ya que aparece únicamente

bajo los términos de Innovación mediante funciones, en la materia Lenguajes Electrónicos (Tecnicatura en Electrónica).

Por último, el análisis del cuadro permite también apreciar que existen muchas asignaturas donde se imparten contenidos de Diseño, situación que ofrece un posible campo de acción para los diseñadores en la enseñanza de disciplinas técnicas en escuelas de formación superior en disciplinas técnicas, espacios no evidentes en un inicio, que sin embargo ofrecen perspectivas de trabajo, acción y mejora a considerar.

## Conclusiones

En un análisis histórico de la evolución de la educación técnica en la Argentina, contemplando distintos contextos socioeconómicos y políticos, se observa una anticipación del sistema educativo técnico, en relación a los desafíos productivos subsiguientes. Esto se identifica, primeramente, frente al advenimiento de la Revolución Industrial cuando se crea la primera Escuela Industrial de la Nación (1909). Seguidamente, en el periodo de posguerra, con el fin de fortalecer el desarrollo de la industria nacional con la fundación de escuelas industriales en todo el país bajo la Dirección General de Enseñanza Técnica (1944); y más tarde, con la creación y puesta en marcha de la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional y sus tres ciclos de aprendizaje: Ciclo Básico, Ciclo Técnico y La Universidad Obrera Nacional (1945).

En la segunda parte de este trabajo, mediante el análisis de contenidos de la Modalidad Técnico Profesional de la Educación Secundaria bonaerense, además de las observaciones ya mencionadas, destacamos la inclusión de contenidos relacionados con el Diseño y el Emprendedorismo.

Estos contenidos, muestran una amplia variedad temática, que abarcan desde el micro emprendimiento hasta el desarrollo local, comprendiendo todas las instancias productivas en diversos sectores industriales; desde la búsqueda de ideas y el diseño de productos, hasta el marketing y la comercialización. El estudio de temáticas y las prácticas en el medio productivo pueden mejorar la inserción laboral de los egresados de escuelas técnicas.

En este orden de ideas, basándonos en la lógica de anticipación que como hemos verificado en el pasado debería ofrecer el sistema técnico educativo, advertimos que la actual configuración no se ajusta a los desafíos productivos futuros, dominados por competencias de mercado vertiginosas, sustentadas en muchos casos por innovaciones tecnológicas (Busso y otros, 2017).

Entendiendo esto, consideramos que deberían sumarse a este esquema competencias técnicas y profesionales en innovación conceptual y tecnológica, para responder a las necesidades productivas que en un futuro inmediato se presentarán como indispensables para alcanzar un grado aceptable de competitividad en el mercado nacional, regional e internacional. Esta innovación debería aplicarse, desarrollarse y ejercitarse en cada una de las áreas temáticas identificadas (Tabla 1), con herramientas creativas y socio-colaborativas, que permitan la obtención de mejoras en procesos y/o productos que impacten en las diversas escalas productivas: emprendedorismo, pequeñas y medianas empresas e industrias.

**Referencias bibliográficas**

Abdala, E. (2014). «Esbozo de la dinámica histórica y algunos aspectos de los sistemas nacionales de formación profesional en América Latina». En CEPAL. Serie Macroeconomía del Desarrollo No. 162. Santiago: Naciones Unidas.

Aneas, A.; Sáez Fuentes, E. y Sáez Rosenkranz, I. (2012). «Emprendimiento en estudiantes de educación superior en chile: intervención pedagógica para fortalecer la innovación y la creatividad». Pujol, M. A., Lorenzo, N. y Violant, V. (coord.). *Innovación y creatividad: Adversidad y Escuelas creativas*. Barcelona: GIAD-UB.

ANECA. (2004). *Libro blanco. Estudios de grado en ingeniería civil*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Atchoarena, D. (1998). «The alternatives for the financing of vocational training: the example of emerging countries in Latin America». *European Journal of Vocational Training*, 13, pp. 56-66.

Bottinelli, L. y Sleiman, C. (2015). «La educación técnica en la Argentina». *El Observador*, Dossier del Observatorio Educativo de la UNIPE, pp. 1-9.

Brachetti, O. (2010). «Educación técnico profesional y trabajo: esferas difíciles de compatibilizar». *Entrelíneas de la Política Económica*, 25 (4), pp. 37-44.

Busso, M.; Cristia, J.; Hincapié, D.; Messina, J. y Ripani, L. (2017). *Aprender mejor: políticas públicas para el desarrollo de habilidades.* Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.

Civale, O. O. (2013). «Reflexiones en torno a las problemáticas asociadas al cambio conceptual en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ingenierías». *Revista Ciencia y Tecnología*, 13, pp. 159-174.

Crosta, F. L. (2009). «Reformas Administrativas y Curriculares: El Efecto de la Ley Federal de Educación sobre el Acceso a Educación Media». *Documento de Trabajo No. 82*. La Plata: CEDLAS.

Doval, L. (2005). «De la enseñanza de las especialidades técnicas a la educación tecnológica. Un caso paradigmático. El maestro de enseñanza práctica en la educación técnica argentina - Continuidades y cambios de un rol profesional». Mimeo.

Fell, C. (1989). *José Vasconcelos: los años del águila, 1920-1925: educación, cultura e iberoamericanismo en el México postrevolucionario*. México D.F: UNAM.

Ferreyra, H.; Caelles Arán y S.; Bonetti, O. (2010). «Una manera de aproximar la educación y el trabajo: los centros de desarrollo regional (CEDER)». *Revista Iberoamericana de Educación*, 53 (3), pp. 1-14.

Gaggero, H. (2008). «La Expansión de la Educación Técnica durante el gobierno Peronista (1943-1955)». En Miroli, A. y Weisman, D. (eds.). Actas de las *XIII Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas.* Buenos Aires: UBA.

Gallart, M. A.; Oyarzún, M. M.; Peirano, C y Sevilla, M. P. (2003). *Tendencias de la Educación técnica en América Latina. Estudio de caso en Argentina y Chile*. París: UNESCO.

Maturo, Y. D. (2014). «La educación Técnica en Argentina: de la "Reforma educativa" -década de los 1990- la ley de educación técnico profesional». *Revista Exitus*, 1 (4), pp. 95-119.

Maturo, Y. D. (2015). «La educación técnico profesional de nivel medio en Argentina y Brasil. Situación actual y marco legal». *V Congreso Nacional e Internacional de Estudios Comparados en Educación "Educación y Futuro. Debates y desafíos en perspectiva internacional"*. Buenos Aires.

Ministerio de Educación (2011). *Educación Tecnológica. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios Ciclo Básico Educación Secundaria - 1° y 2° / 2° y 3° Años.* Buenos Aires: Consejo Federal de Educación.

Ministerio de Justicia e Instrucción Pública (1942). *Dirección de Estadística y Personal. Recopilación Estadística 1940-1941*. Buenos Aires: Penitenciaría Nacional.

Narodowski, P. (2007). *La Argentina pasiva.* Buenos Aires: Prometeo.

OECD (2012). *Latin American Economic Outlook 2013. SME Policies for Structural Change*. Santiago: OECD/UN-ECLAC.

Otegui, J. M. (1959). *La Escuela Técnica. Su historia y su función social.* Buenos Aires: Don Bosco.

Quiroga, A. (2008). «Aspectos de la política económica Kirchnerista». Tesis *presentada para la obtención del grado de licenciada en Sociología.* La Plata: Facultad de Humanidades, UNLP.

Rossi, A. M. (2011). «¿Estrategias inclusivas como mecanismos eficaces de distribución de la riqueza?» Actas del *IV Encuentro Internacional Políticas Públicas y Trabajo Social. Aportes para la reconstrucción de lo público* (pp. 206-223). Buenos Aires: UBA.

Ruiz, G. (2009). «La nueva reforma educativa argentina según sus bases legales». *Revista de Educación*, 348, pp. 283-307.

Silva, E. D. (2012). *La Universidad Tecnológica Nacional como modelo de inclusión social.* Haedo: Universidad Tecnológica Nacional.

Simone, V.; Campetelli, V.; Pagotto, A. y Wejchenberg, D. (2007). «Análisis institucional y estudio de las carreras. Facultad Regional Avellaneda

(UTN)». *Documento de Trabajo No. 1. Laboratorio MIG (Monitoreo de Inserción de Graduados).* Villa Domínico: UTN-FRA.

Smith, K. y Beasley, M. (2011). «Graduate entrepreneurs: intentions, barriers and solutions». *Education þ Training*, 53 (8/9), pp. 722-740.

Sobrevila, M. A. (1995). *La educación técnica argentina.* Buenos Aires: Academia Nacional de Educación.

Vidal, R. (2008). «Latinoamericanos: ¿Emprendedores competitivos?». *Globalización, competitividad y gobernabilidad*, volumen 2, nº 2, pp. 126–139.

Wiñar, D. L. (2010). «Una visión crítica de los cambios realizados en la educación técnica en la década de 1990». *Revista Vías*, 3 (3), pp. 6-14.

**Referencias electrónicas:**

Escuela de Educación Técnica Nº 1 "Otto Krause" (EET). Discurso de inauguración del edificio pronunciado por el Director de la Escuela Industrial de la Nación. Sitio Web de la EET Nº1. Recuperado de http://www.ottokrause.edu.ar/discursook.html

Instituto Nacional de Educación Tecnológica (2016). «Historia CONET/INET». *INET* [en línea]. Recuperado de http://www.inet.edu.ar/institucional/historia/

Instituto Nacional de Educación Tecnológica (2016). «Ley de Educación Técnico Profesional». *INET* [en línea]. Recuperado de http://www.inet.edu.ar/normativa/ley-de-educacion-tecnico-profesional/

Capítulo 2

# Educación Técnica Nacional e Industria 4.0

## Creatividad disruptiva para la enseñanza transversal de modelos de productos industriales

**Ibar Federico Anderson**
*Universidad Nacional de La Plata*
*Escuela de Educación Técnica N° 2 "Independencia", Argentina.*

**RESUMEN**

*Este artículo aborda la planificación curricular sobre la enseñanza del dibujo técnico en Escuelas Técnicas Nacionales, centrándose en el caso de la Provincia de Entre Ríos, coordinado por el INET bajo la Ley de Educación Provincial N° 9890, que se acopla a la Ley de Educación Nacional 26.206, Esta situación abre el debate de las relaciones entre el arte y el diseño y otros espacios curriculares con una fundamentación pedagógica, sobre la enseñanza del dibujo técnico y sus implicancias con el arte en la Escuela Técnica N° 2 "Independencia" de la ciudad de Concordia, Entre Ríos. Se realiza una breve fundamentación epistemológica, que arroja las conclusiones entre la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases y sus características principales incidentes sobre los modelos pedagógicos. Lo que ha sido asociado a los diversos modelos industriales. Luego de un repaso sobre el sistema educativo prusiano, la crítica se centra en el modelo educativo fordista/taylorista y su fuerte incidencia en las Escuelas Técnicas Nacionales. Luego de un breve análisis de la teoría del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería; se concluye cerrar la teoría con el análisis de un caso de diseño de un producto industrial. Se articulan otros espacios interdisciplinarios de modo transversal y habilitando nuevas posibilidades para la pedagogía y la enseñanza.*

***Palabras clave:*** *Educación; escuelas técnicas; dibujo técnico; educación tecnológica; taller de computación; Industria 4.0.*

## INTRODUCCIÓN

El autor de este artículo, dado que el mismo ha ejercido la docencia en diversas Escuelas de Educación Técnicas de nivel Medio (Secundaria) en la ciudad de La Plata. Luego se trasladó a la Provincia de Entre Ríos, donde reside y ejerce la docencia en Escuelas de Educación Técnicas de nivel Medio de dicha provincia[6]. Es este el contexto que propicia el debate de este artículo se centrado en las relaciones entre el dibujo técnico (espacio curricular de experiencia en el ejercicio de la profesión) y el arte (artes visuales o artes plásticas). El marco normativo lo constituye la Resolución N° 609/09 del Consejo General de Educación de la Provincia de Entre Ríos y Ref. DETP 2008. A partir de la Ley de Educación Nacional 26.206 del año 2006 y en la Provincia de Entre Ríos con la Ley de Educación Provincial N° 9890 coordinado por el INET: Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Los *Lineamientos Curriculares Preliminares de la Escuela Secundaria en la Modalidad de Educación Técnico Profesional*, comprende la educación que brindan las escuelas Técnicas y Agrotécnicas del Nivel Secundario, de siete años de duración, organizada en un Ciclo Básico (tres años) y un Ciclo Superior (cuatro años) y los Centro de Formación Profesional; en el marco de la Ley de Educación Técnico Profesional Nº 26.058 y sus reglamentaciones. La Provincia de Entre Ríos adhiere en todos sus términos mediante la Ley Provincial Nº 9673.

Los procedimientos curriculares para el abordaje del Eje del artículo que aquí nos atañe respecto de esas propuestas en la modalidad de Educación Técnico Profesional en la Provincia de Entre Ríos se encuentran explicitados en las secciones referidas al documento *Del Ciclo Básico de las Instituciones de Educación Técnico Profesional correspondiente a la Educación Secundaria – Anexo III.* En este documento se especifica el *Campo de "Formación Técnica Específica" en el Ciclo Básico. Vinculación con el Mundo del Trabajo y la Producción (VMTyP): Lineamientos preliminares para Dibujo Técnico.*

---

[6] Con su mayor carga horaria en la actual Escuela de Educación Nacional Técnica N° 2 "Independencia" de la ciudad de Concordia, Entre Ríos (CUE: 3001188).

Así es como arribamos al eje de debate de este artículo en torno a la planificación curricular, es decir, al dibujo técnico, sus relaciones con el diseño y su especificidad en el campo del arte (sin perder de vista la crisis que enfrenta el paradigma de la enseñanza actual que se basa en un modelo pedagógico fordista). A este modelo educativo que se lo suele caracterizar como perteneciente a la segunda etapa de la Revolución Industrial[7], también se lo suele denominar como fase de la Industria 2.0

El modelo de producción de la Industria 2.0 introdujo transformaciones (básicamente el mejoramiento en la cadena de montaje de Ford), que afectaron al factor trabajo y al sistema educativo y científico. La producción en cadena de montaje, producción en masa, fue un sistema de producción en serie o fabricación en serie; como tal fue un proceso revolucionario en la producción industrial cuya base fue la línea de ensamblado o línea de producción continua (que se conserva hasta el presente en muchas industrias). Esta forma de organización de la producción que delega a cada trabajador una función específica y especializada en máquinas también más desarrolladas fue inmediatamente transferida al sistema educativo en lo que actualmente se ha dado en conocer como modelo de Educación Fordista.

[7] El término de Segunda Revolución Industrial designa el conjunto de transformaciones socio económicas interrelacionadas que se produjeron aproximadamente entre 1850 hasta 1870 y el comienzo de la Primera Guerra Mundial, en 1914. Durante este periodo los cambios se aceleraron fuertemente. El proceso de industrialización cambió su naturaleza y el crecimiento económico varió de modelo. Los cambios técnicos siguieron ocupando una posición central, junto a los ocurridos en los mercados, en su tamaño y estructura. Las innovaciones técnicas concentradas esencialmente, en nuevas fuentes de energía como el gas, el petróleo o la electricidad; nuevos materiales y nuevos sistemas de transporte (avión y automóvil) y comunicación (teléfono y radio) indujeron transformaciones en cadena que afectaron al factor trabajo y al sistema educativo y científico; al tamaño y gestión de las empresas, a la forma de organización del trabajo, al consumo, hasta desembocar también en la política.

**Debate en torno a la pedagogía de la enseñanza del dibujo técnico, sus implicancias con el arte y las tecnológicas CAD-CAM, CAD/Impresión3D y el nuevo paradigma de la Industria 4.0**

No podemos desentendernos fácilmente del modo en que comprendemos el sistema educativo y académico actual de las escuelas secundarias y técnicas (incluso Universidades) que la República Argentina adoptó a lo largo de su corta historia; sin hacer una revisión de sus orígenes en el modelo educativo instalado en Prusia[8] en los siglos XVIII y XIX (coincidentemente con las necesidades impuestas por las revoluciones burguesas europeas: Francesa e Industrial inglesa).

Durante el siglo XVIII, el Reino de Prusia fue uno de los primeros del mundo en introducir la educación primaria obligatoria y gratuita. Pero el problema es que el sistema educativo actual fue diseñado y estructurado para una era diferente a la que vivimos actualmente. Efectivamente nada tienen en común el siglo XVIII con el actual siglo XXI, dado que fue concebido en la cultura intelectual de la Ilustración[9]o Siglo de las Luces[10] y en las circunstancias

---

[8] El Reino de Prusia fue un Estado europeo que existió desde 1701 hasta 1918. Gobernado durante toda su existencia por la rama franconiana de la dinastía Hohenzollern, originalmente estaba centrado en Brandeburgo-Prusia. Prusia (fue un reino alemán y Estado histórico nacido de la unión del Ducado de Prusia y el Margraviato de Brandeburgo (Brandeburgo-Prusia). Prusia es parte fundamental de la historia de Alemania y de Europa, y desde su fundación como reino fue una de las grandes potencias del continente y alcanzó su mayor hegemonía durante los siglos XVIII y XIX.

[9] La Ilustración fue un movimiento cultural e intelectual europeo (especialmente en Francia, Inglaterra y Alemania) que se desarrolló desde mediados del siglo XVIII, teniendo como fenómeno histórico simbólico y problemático la Revolución francesa. En algunos países se prolongó al menos durante los primeros años del siglo XIX. Se denominó de este modo por su declarada finalidad de disipar las tinieblas de la humanidad mediante las luces de la razón. El siglo XVIII es conocido, por este motivo, como el Siglo de las Luces y del asentamiento de la fe en el progreso. Los pensadores de la Ilustración sostenían que el conocimiento humano podía combatir la ignorancia, la superstición y la tiranía para construir un mundo mejor. La Ilustración tuvo una gran influencia en aspectos científicos, económicos, políticos y sociales de la época.

económicas de la Revolución Industrial que estaba operando en Inglaterra[11] (desde mediados del siglo XVIII y hasta a principios del siglo XIX), tan distante de las actuales necesidades productivas y económicas del siglo XXI.

Entonces emerge la herencia de la Revolución Francesa combinada con los efectos de la Revolución Industrial, como lo explica Eric Hobsbawm en *Las revoluciones burguesas* (1971). Se fusiona así el espíritu de democracia, libertad, razón (producto de la Ilustración presente en la Revolución Francesa) que se combina con el progreso tecnológico imperante en la época (producto de la Revolución Industrial).

La Educación Pública en épocas de las revoluciones burguesas, pagada con los impuestos, obligatoria para todos, gratuita y laica era una idea revolucionaria para la época. Por lo que la educación tal como la conocemos hoy se sustenta en dos pilares básicos: el económico (fruto del capitalismo de la Revolución Industrial de Inglaterra, en su primera fase: Industria 1.0) y el intelectual (fruto de la ilustración decimonónica que inspiró a la Revolución Francesa).

---

[10] El siglo XVIII ha pasado a la Historia como el Siglo de las luces, el siglo de la Ilustración. La Ilustración, movimiento filosófico, cultural y político, giraría alrededor de la idea de la Razón, en contraposición a la autoridad de la tradición. Este movimiento será impulsado y apoyado tanto por las monarquías absolutas europeas, que darán lugar al Despotismo Ilustrado, como por la nueva clase social en ascenso, la burguesía, que a la postre dará lugar a una serie de revoluciones liberales que culminarán en el siglo XIX con el establecimiento de monarquías parlamentarias tras la convulsión mundial ocasionada por la Revolución Francesa.

[11] La Revolución Industrial o Primera Revolución Industrial es el proceso de transformación económica, social y tecnológica que se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido, que se extendió unas décadas después a gran parte de Europa occidental y Norteamérica, y que concluyó entre 1820 y 1840. Durante este periodo se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el Neolítico, que vio el paso desde una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada.

Con el discurso del acceso de la educación para todos, esta idea de democracia ensamblaba perfectamente con el ideario de la Revolución Francesa: Libertad, Igualdad y Fraternidad.

Con el Iluminismo, nace el ideario común de arribar a la felicidad y libertad humana a partir del proyecto basado en el dominio de la naturaleza a través de la razón centrada en el sujeto que se pretende centro del mundo. La creación se valdrá de la racionalidad aplicada a la ciencia y a la técnica, para concretar su proyecto de dominio sobre el trabajador industrial (que sea dócil y obediente). Su estructura, heredera del modelo espartano, fomentaba la disciplina y la obediencia.

Que el obrero haga su trabajo de modo obediente en la línea de producción de la fábrica, nos remite directamente a la línea de montaje o cadena de montaje[12] que nos recuerda a Henry Ford (1863-1947) y su exitoso automóvil Ford modelo T.

Empresarios industriales del siglo XIX norteamericano –como Ford- impulsaron la educación a partir de sus fundaciones. Dado que el modelo de producción industrial y cadena de montaje era perfecto para la escuela, donde la educación de un niño y de un adolescente era comparable a la manufactura de un producto (requería una serie de pasos determinados en un orden específico). Separando a los niños por generaciones en grados escolares y en cada una de estas etapas trabajaría en cada uno de estos elementos (contenidos, asignaturas o espacios curriculares que asegurarían el éxito), pensado minuciosamente por un experto.

Curiosamente los organizadores del sistema educativo (expertos) han sido los burócratas planificadores de un Layout administrativo (que en muchos casos nunca dictaron clases en un aula frente a los alumnos).

---

[12] La producción en cadena, producción en masa, producción en serie o fabricación en serie fue un proceso revolucionario en la producción industrial cuya base es la cadena de montaje o línea de ensamblado o línea de producción; una forma de organización de la producción que delega a cada trabajador una función específica y especializada en máquinas también más desarrolladas.

En efecto, un mundo positivista, regido por una economía industrial, busca obtener los mayores resultados observables con el menor esfuerzo e inversión posible; aplicando fórmulas científicas y leyes generales al mundo del trabajo.

La estructura fordista[13]/taylorista[14], relacionada con la producción industrial en cadena, que también aplicaba métodos científicos y mecanicistas para maximizar la eficiencia de la mano de obra, de las máquinas y de las herramientas de trabajo en una línea de producción en masa (fabricación en serie o sistema de cadena de montaje) mediante la división sistemática de tareas, la organización racional del trabajo en sus secuencias y procesos y el cronometraje de las operaciones; se convirtió en la forma dominante de organización social moderna e industrial (Hirst y Zeitlin, 1991). Esta forma de organización social incidió de forma determinante en los lineamientos de los sistemas educativos hasta la época actual.

---

[13] La línea de ensamble moderna y su concepto básico se le debe a Ransom Olds (1864-1950), quien lo utilizó para construir el primer automóvil en ser producido en masa, el Oldsmobile Curved Dash. Olds patentó el concepto de línea de ensamble, el cual puso a trabajar en su fábrica de 1901 Compañía de Vehículos Olds Motor. Este desarrollo es a menudo opacado por Henry Ford (1863-1947), quien perfeccionó la línea de ensamble al instalar cintas transportadoras conducidas que podían producir un Modelo T de un modo mucho más rápido. La idea teórica de la cadena de montaje o ensamblaje moderna, nace con el taylorismo y fue Ransom Olds quien la llevó a la práctica primero, inaugurando su cadena de montaje en 1901 (al construir su prototipo denominado Curved Dash). Sin embargo, el sistema de cadena de montaje tomó popularidad unos años después, gracias a Henry Ford, quien tomando la idea de Olds, desarrolló una cadena de montaje con una capacidad de producción superior y de la cual su producto emblemático, fue el Ford T. Esta evolución lograda a la cadena de montaje, provocaría que el público atribuya erróneamente su invención a Ford, en lugar de Olds.

[14] El taylorismo elaboró un sistema de organización racional del trabajo, ampliamente expuesto en la obra *Principios de la Administración Científica* (1911), de Frederick W. Taylor, en un planteamiento integral que luego fue conocido como taylorismo. La organización del trabajo taylorista fue un método de organización industrial, cuyo fin era aumentar la productividad y evitar el control que el obrero podía tener en los tiempos de producción.

Por eso se ha hablado mucho de la Educación Fordista o pedagogía basada en el fordismo que se expresa en los modelos tecnocráticos y conductistas, que conciben al estudiante como un ser sin conocimiento, conocimiento posible de adquirir a través del paso por un currículum que viene a representar la banda transportadora fordista.

Análogamente, en donde en lugar de productos circulaban alumnos en sus distintos grados, sentados en líneas rectas y planificando su tiempo de trabajo (tareas escolares), se iban adquiriendo los conocimientos (como partes o piezas intercambiables en una línea de montaje ininterrumpida) necesarios para graduarse en el sistema educativo. El sistema así convertía al alumno egresado en un producto final terminado y útil a la sociedad. Se fue constituyendo así el terreno necesario para afianzar esta forma como *la forma* dominante en la educación básica, media y superior universitaria y no-universitaria (Buitrago Parias, 2013).

Con el timbre del recreo que era el equivalente al timbre anónimo de las fábricas, se comienza a marcar el fin del tiempo de clases.

Bajo este modelo basado en un modelo de la segunda fase de la Revolución Industrial: Industria 2.0 se preparaba a los alumnos para el futuro mundo del trabajo, como si fueran obreros industriales. Nacía así la Escuela Técnica, a la que se denominó durante mucho tiempo colegio Industrial. Como si de una fábrica se tratara.

Los defectos del modelo de organización del trabajo taylorista fueron corregidos por el fordismo. La diferencia con el taylorismo es que la innovación no se logró principalmente a costa del trabajador, sino a través de una estrategia de expansión del mercado. Este último rasgo determinó que el fordismo fuera tan efectivo en términos capitalistas.

De este modo el modelo hegemónico de producción industrial y cadena de montaje fordista era perfecto como modelo educativo para las Escuelas. Sin embargo la crítica al modelo de educación basado en la teoría de la administración científica del trabajo taylorista/fordista, fuertemente arraigada, es que este modelo trasladado al sistema educativo no deja lugar para la creatividad e innovación de docentes y alumnos.

Aunque se continúa educando bajo este modelo pedagógico cabe señalar que este tipo de trabajo basado en la Industria 2.0 está dejando progresivamente de existir.

El mundo del trabajo ha cambiado; el sistema educativo ha colapsado en una crisis socio-política y educativa y la sociedad reclama al sistema educativo que prepare al alumno para un mundo del trabajo que ya no existe.

Ahora bien si el modelo de Industria 3.0 ha avanzado sobre el sistema educativo, ¿cuál es la razón o las razones por la que se continúa enseñando bajo un modelo de Industria 2.0; cuando las sociedades han avanzado del modelo 3.0 al modelo 4.0?. La respuesta no es fácil ni simple y excede los propósitos de esta publicación.

Sí nos interesa señalar que esta situación se viene corrigiendo con el concepto de Industria 3.0 asociado a la tercera fase de la Revolución Industrial[15], donde el elemento característico son las TICs (nuevas tecnologías de la información y comunicación)[16]. Las computadoras e internet han trabajado significativamente en tratar de superar los efectos nefastos del modelo educativo fordista; en este sentido el aula de informática ha colaborado mucho en el desarrollo de una pedagogía digital. El arribo del post-

[15] La Tercera Revolución Industrial, revolución científico-tecnológica o revolución de la inteligencia (RCT), es un concepto y una fusión esbozados por Jeremy Rifkin y avalados por el Parlamento Europeo, en una declaración formal aprobada en junio de 2006.1 A lo largo de la historia, las transformaciones económicas ocurren cuando convergen las nuevas tecnologías de la comunicación con los nuevos sistemas de energía. Las nuevas formas de comunicación se convierten en el medio de organización y gestión que las civilizaciones más complejas han hecho posible mediante las nuevas fuentes de energía. La conjunción de la tecnología de comunicación de Internet y las energías renovables en el siglo XXI está dando lugar a la llamada Tercera Revolución Industrial.

[16] El conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la información. Internet puede formar parte de ese procesamiento que posiblemente se realice de manera distribuida y remota.

fordismo o toyotismo[17] ha significado una forma de preparar la mano de obra, para los nuevos procesos industriales de fin del siglo XX y principios del siglo XXI.

Este cambio en el paradigma de producción industrial, exige un nuevo tipo de empleador y de empleado; sujetos que la escuela y las universidades no estaban formando, por estar teóricamente desactualizadas en su curriculum.

Que el sujeto de la educación, el educando, pueda reflexionar acerca de las destrezas y capacidades espaciales e instrumentales no deja de ser un tema de fuerte debate pedagógico a la hora de abordar la enseñanza del dibujo técnico; el proyecto tecnológico y otras áreas curriculares afines como las de Educación Tecnológica, Talleres, etcétera.

Sabemos, por la Academia (Arquitectura, Ingeniería, Diseño Industrial y otras disciplinas tecnológicas) que el proyecto se fundamente en el desarrollo y el *dibujo técnico* como uno de los eslabones técnicos, pues se trata de un lenguaje de comunicación gráfico. El proyecto emplea signos, regidos por Normas internacionales (ISO)[18] o Nacionales (IRAM)[19] que lo hacen más entendible. Es claro, preciso y debe constar de todos los datos requeridos; todo esto depende de la experiencia del dibujante en la expresión gráfica que realice, bien sea un croquis, una perspectiva o un plano.

---

[17] El toyotismo corresponde a una relación en el entorno de la producción industrial que fue pilar importante en el sistema de procedimiento industrial japonés, y que después de la crisis del petróleo de 1973 comenzó a reemplazar al fordismo como modelo referencial en la producción en cadena. Se destaca de su antecesor básicamente en su idea de trabajo flexible, aumento de la productividad a través de la gestión y organización (just in time) y el trabajo combinado que supera a la mecanización e individualización del trabajador, elemento característico del proceso de la cadena Ford.

[18] ISO (International Standarization Organization) es la entidad internacional encargada de favorecer normas de fabricación.

[19] IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) desarrolla, estudia y publica normas argentinas.

El dibujo técnico es un sistema de representación gráfica de diversos tipos de objetos, con el propósito de proporcionar información suficiente para facilitar el análisis, ayudar a elaborar su diseño y posibilitar su futura construcción y mantenimiento. Suele realizarse con el auxilio de medios informatizados o, directamente, sobre el papel u otros soportes planos.

Aunque antiguamente se lo aprendía con soporte papel, lápiz e instrumental de dibujo y geometría (reglas, escuadras, transportador, compas, etcétera) y hoy en día ha sido reemplazado casi totalmente por los programas CAD (software de Dibujo o Diseño asistido por computadora). Esto no implica que se haya abandonado el papel y el lápiz; del mismo modo que la utilización del Word y otros procesadores de texto no implican el abandono en la actualidad del papel y el bolígrafo para escribir.

La representación gráfica se basa en la geometría descriptiva y utiliza las proyecciones ortogonales para dibujar las distintas vistas de un objeto. Sus alcances parecen ser cada día mayores, desde el clásico dibujo arquitectónico y urbanístico, pasando por el consolidado dibujo mecánico, eléctrico y electrónico, hasta el dibujo geológico, topográfico y cartográfico; parece no tener límites. Cada día aparecen nuevas aplicaciones, como ejemplo podemos citar: a los nuevos sistemas de representación mecatrónicos (robótica).

El dibujo técnico engloba trabajos como bosquejo y/o croquis, esquemas, diagramas, planos eléctricos y electrónicos, representaciones de todo tipo de elementos mecánicos, planos de arquitectura, urbanismo y otros (mecánica, etcétera); resueltos mediante el auxilio de conceptos geométricos, donde son aplicadas las matemáticas, la geometría euclidiana, diversos tipos de perspectivas, escalas, entre otros.

Los objetos, piezas, máquinas, edificios, planos urbanos, por citar algunos ejemplos, se suelen representar en planta (vista superior, vista de techo, planta de piso, cubierta, entre otros), alzado (vista frontal o anterior) y lateral (acotaciones). En estos casos son necesarias un mínimo de dos proyecciones (vistas del objeto) para aportar información útil del objeto, dependiendo esto de la complejidad del mismo. Las vistas mencionadas de acuerdo al sistema ortogonal se llaman fundamentales por pertenecer al triedro fundamental, este triedro lo conforman el plano anterior, superior y lateral.

Con el objetivo de unificar el lenguaje del Dibujo Técnico se establecieron normativas aprobadas internacionalmente, si bien cada país tiene su organismo nacional de normalización para el estudio y aprobación de las diferentes Normas (en el caso de Argentina es el IRAM la única organización que realiza esta tarea). Aplicando estas normativas cualquier plano podrá ser interpretado por cualquier profesional del área correspondiente.

El dibujo técnico posee tres características que deben ser respetadas a la hora de realizar un trabajo: *gráfico, universal* y *preciso.* Comparativamente con las *artes visuales*, podríamos decir que a ciencia cierta comparte una característica segura, la referida a lo *gráfico.*

La proyección gráfica es una palabra proveniente del latín *proiectio* que significa hacer delante[20], alude a una técnica de dibujo empleada para representar un objeto en una superficie. La proyección gráfica de un objeto es considerada como la figura obtenida sobre la superficie mediante haces de rectas, llamadas rectas proyectantes, que partiendo de un punto, llamado foco, trasladan los detalles del objeto hasta la superficie en la que inciden.

Podríamos debatir y entrar en duda respecto de, si es tan *universal* (o no), que nos requeriría detallar mejor a que se considera *universal.* Podríamos afirmar en este punto que se toma como *universal* a lo normalizado y que aquí el arte no está normalizado.

De los que sí estamos seguros es que las *artes visuales (o plásticas)* no son *precisas.* Por lo que nos encontramos en una relación de dos a uno. Es decir dos características del *dibujo técnico* que las *artes visuales (o plásticas)* no cumplen.

Dado que las *artes plásticas* se refieren a la expresión humana con frecuencia se lo asocia al dibujo artístico, que como toda comunicación humana intenta decir ideas y expresar sensaciones múltiples (sensoriales: visuales, auditivas, etcétera). En cambio cuando hablamos de *dibujo técnico*, éste tiene como fin la representación de los objetos lo más exactamente

[20] Lajo Pérez, Rosina (1990). Léxico de arte. Madrid - España: Akal. p. 171.

posible, en forma y dimensiones (quitándole a la materia toda forma de expresividad plástica).

¿Pero es tan así? ¿podemos asegurar a ciencia cierta esto último?. ¿Qué sucede con las técnicas de renderizado? Recordemos que estas técnicas de renderizado (del inglés: render) tal cual se aprendían –y se aprenden- de un modo manual en las universidades durante en las clases de dibujo. Hoy en día, gracias a las computadoras y la informática, este término se ha generalizado a la jerga informática para referirse al proceso de generar una imagen o video mediante el cálculo de iluminación partiendo de un modelo tridimensional (3D). Efectivamente, este término técnico es utilizado por los diseñadores industriales, diseñadores en comunicación visual, diseñadores gráficos, diseñadores multimediales, animadores y otras especialidades o productores audiovisuales y en programas de diseño en 3D como por ejemplo Cinema 4D, 3DS Max, Maya, Blender, SolidWorks, SourceFilmmaker, AutoCad, SketchUp, etcétera.

La lista de software de gráficos 3D es extensa y compleja de enumerar[21]. Rápidamente podemos decir que la integran el conjunto de aplicaciones que

---

[21] A pesar de haber muchas aplicaciones de modelado y animación 3D, algunas de las que se han ganado la mayor popularidad son:

3D Studio Max: Fue originalmente escrito por Kinetix (una división de Autodesk) como el sucesor de 3D Studio para DOS. Más tarde Kinetix se fusionaría con la última adquisición de Autodesk, DiscreetLogic. Es el líder en el desarrollo 3D de la industria del videojuego y es muy utilizado a nivel amateur.

Lightwave 3D: Fue originalmente desarrollado por Amiga Computers a principios de la década de los 90. Más tarde evolucionó en un avanzado paquete gráfico y animación 3D. Actualmente disponible para Windows, Mac OS y Mac OS X. El programa consiste en dos componentes: el modelador y el editor de escena. Es utilizado en multitud de productoras de efectos visuales como Digital Domain.

Maya: Es quizá el software más popular en la industria, por lo menos hasta 2003. Es utilizado por multitud de importantes estudios de efectos visuales en combinación con RenderMan, el motor de render fotorrealista de Pixar.

Softimage XSI: El contrincante más grande de Maya. En 1987, Softimage Inc, una compañía situada en Montreal, escribió Softimage|3D, que se convirtió rápidamente en el programa de 3D más popular de ese período. En 1994, Microsoft compró

permiten la creación y manipulación de gráficos por computadora. Estas aplicaciones son usadas tanto para la creación de imágenes como en la animación por computadora.

Hemos citado algunos y nos quedan muchos más programas (software) por nombrar, pues la lista sería interminable[22]. Entre los que destaca el que

---

Softimage Inc. y comenzaron a reescribir SoftImage|3D para Windows NT. El resultado se llamó Softimage|XSI. En 1998 Microsoft vendió Softimage a Avid.

Cinema 4d: Este programa de la compañía alemana Maxon es una de las mejores opciones de la industria (entre otras cosas por abarcar todas las disciplinas de 3D) a pesar de ser poco conocido por ser europeo y no estadounidense.

Blender: Programa de creación de contenido 3D que abarca desde el modelado y animación hasta la composición y renderización de complejas escenas en 3D. Es software libre, y cuenta con características como soporte para programación bajo Python con una amplia gama de script en constante desarrollo, posee un engine robusto para la programación de juegos, un motor de render propio y una comunidad de usuarios totalmente abierta y dispuesta a colaborar.

CaligaritrueSpace: Una aplicación 3D integrada, con una interfaz muy intuitiva. Una característica distintiva de esta aplicación es que todas las fases de creación de gráficos 3D son realizadas dentro de un único programa. No es tan avanzado como los paquetes líderes, pero provee características como simulación de fenómenos físicos (viento, gravedad, colisiones entre cuerpos).

formZ: Ofrece manipulación topológica de las geometrías.

[22] Moray: Modelador para POV-Ray.

POV-Ray: Un avanzado programa gratuito de Raytracing. Usa su propio lenguaje de descripción de escena, con características como macros, bucles y declaraciones condicionales. Es completamente gratuito aunque no fue lanzado bajo GPL. No incluye modelador.

RealSoft3D: Modelador 3D para Linux y Windows. Incluye rénder.

Rhinoceros 3D: Un potente modelador bajo NURBS.

SketchUp: Programa de modelado 3D adquirido por Google. Existe una versión gratuita y una versión SketchupPro. La razón por la que Google adquirió SketchUp (antes llamado @Last Software) es para mejorar los plugins del programa de mapas en 3D Google Earth, Trimble adquirió Sketchup de Google en el 2012.

utilizaremos en el análisis del caso (como software libre de Google), llamado SketchUp.

Razón esta última por la que le dedicaremos un apartado especial, dado que la computación gráfica actualmente se aplica en muchos sectores de la industria, entre los que se pueden destacar los de diseño, arquitectura, ingeniería, publicidad, infografía, cine, y mercadotecnia inmobiliaria, entre otros. El proceso de renderizado se desarrolla con el fin de generar en un espacio 3D formado por estructuras poligonales: una simulación realista del comportamiento tanto de luces, texturas y materiales (agua, madera, metal, plástico, tejidos, etcétera) como así también de los comportamientos físicos (animación). Es el caso de la simulación de colisiones y fluidos, simulando ambientes y estructuras físicas verosímiles. Una de las partes más importantes de los programas dedicados a la renderización es el motor de renderizado, capaz de realizar complejos cálculos como radiosidad, raytrace (trazador de rayos), canal alfa, reflexión, refracción o iluminación global. Esto permitirá que la simulación de condiciones físicas y lumínicas sea lo suficientemente realista, llegando en muchos casos a ser difícil diferenciar una fotografía de un dibujo (aquí es donde se terminan superando las antiguas limitaciones físicas y artísticas que poseía el dibujante, ahora sólo limitadas por su capacidad y/o conocimientos referidos al dominio de las nuevas herramientas tecnológicas; y obviamente a su creatividad e imaginación humana. Cabe destacar que aun así, estamos frente a programas de una gran complejidad de uso; que implican aprendizajes de orden superior, ya que no son intuitivos ni automatizados por lo tanto demandan una gran pericia de sus operadores para llegar a resultados óptimos.

De todos modos esa única característica gráfica (de ambos dibujos) es un buen punto de nexo, contacto o encuentro. Para crear puentes para debatir, pensar y atrevernos a considerar el pensamiento humano en su capacidad reflexiva. De esta manera el espacio de dibujo técnico por computadora -y su renderizado- debe ser entendido como un espacio transversal y de integración oarticulación con otros espacios curriculares, como por ejemplo la matemática y la tecnología.

Cuando se trabaja en un programa de diseño 3D por computadora, por lo general los resultados no pueden ser visualizados en tiempo real, no obstante la última generación de programas de renderizado han comenzado a modificar

esta situación apoyándose en las actuales placas de vídeo con procesadores. Permiten visualizar en tiempo real el acabado final de una escena 3D, aun así esto sólo se suele aplicar a escenas sencillas no siendo aún aplicable para escenas de mayor complejidad ya que se requiere una potencia de cálculo demasiado elevada. En este contexto se opta por crear el entorno 3D con una forma de visualización más simple para luego generar el lento proceso de renderización y así conseguir los resultados finales deseados. El tiempo de renderización depende en gran medida de los parámetros establecidos en los materiales y luces y de la configuración del motor de renderización.

Normalmente cada aplicación de 3D cuenta con su propio motor de renderizado, si bién existen plugins que se dedican a hacer el cálculo dentro del programa, utilizando fórmulas especiales. Es el caso de los conocidos motores V-Ray y Mental Ray, actualmente, los más populares dentro de los motores de renderizado. En el caso de los videojuegos, normalmente se utilizan imágenes prerrenderizadas para generar las texturas y así ayudar al equipo ya sea una consola o un pc a trabajar en el entorno virtual con mucha más fluidez, (aun así los actuales juegos tiene una gran demanda tanto de procesador, placa de vídeo como de memoria RAM).

Podemos finalmente decir que la tecnología CAD (siglas del inglés que refieren a Computer-Aided Design) o el diseño asistido por computadora, se complementa con la tecnología CAM (siglas del inglés que significan Computer-Aided Manufacturing) o fabricación asistida por computadora.

El diseño y fabricación con ayuda de computador, comúnmente llamado CAD/CAM, es una tecnología que si bien puede descomponerse en numerosas disciplinas, normalmente, abarca al Diseño Industrial, la Ingeniería Mecánica, el manejo de bases de datos para el diseño y la fabricación y el control numérico de máquinas herramientas y robótica.

Históricamente los CAD comenzaron como una ingeniería tecnológica computarizada, mientras los CAM constituían una tecnología semiautomática para el control de máquinas de forma numérica de allí la sigla CNC referida a control numérico computarizado)[23]. Estas dos disciplinas se han ido mezclando

[23] Aparte de aplicarse en las máquinas-herramienta para modelar metales, el CNC se usa en la fabricación de muchos otros productos de ebanistería, carpintería, etcétera (de aquí que en los talleres de carpintería o metal-mecánica de las Escuelas Industriales

gradualmente hasta componer una tecnología que las integra, de tal forma que los sistemas CAD/CAM son considerados, hoy día, como una disciplina única identificable.

Ahora bien, ¿qué sucede cuando la Escuela Técnica no posee CAD/CAM? Ya sea porque no es su especialidad, o porque no tiene los talleres con las máquinas convenientemente acondicionada. También puede suceder que la Escuela no posea los recursos necesarios, porque el Estado no se los ha suministrado oportunamente (por diversas razones que no analizaremos aquí); o porque otros Organismos de Estado que suelen articular con las Escuelas Técnicas como es el caso de las Universidades no están presentes (la UTN: Universidad Tecnológica Nacional es una Universidad que suele articular con las Escuelas Técnicas Nacionales compartiendo aulas y talleres en contra-turno). Si bien esto es habitual en la ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires; no lo es en la ciudad de Concordia, Provincia de Entre Ríos.

En la Escuela Técnica Nº 2 "Independencia" de Concordia, Entre Ríos; la falta del taller CAD/CAM obedece a que su especialidad de Tecnicatura en Computación requiere otro tipo de formación del docente a cargo de su desarrollo según la Resolución Nº 15/07 del CFE (Consejo Federal de Educación)[24].

Será el Técnico en Computación quién estará capacitado para asistir al usuario de productos y servicios informáticos brindándole servicios de instalación, capacitación, sistematización, mantenimiento primario, resolución de problemas derivados de la operatoria. El técnico brindará apoyo a la

---

o Escuelas Técnicas su presencia o utilización). La aplicación de sistemas de CNC en las máquinas-herramienta han hecho aumentar enormemente la producción, al tiempo que ha hecho posible efectuar operaciones de conformado que era difícil de hacer con máquinas convencionales, por ejemplo la realización de superficies esféricas manteniendo un elevado grado de precisión dimensional. Finalmente, el uso de CNC incide favorablemente en los costos de producción al propiciar la baja de costes de fabricación de muchas máquinas, manteniendo o mejorando su calidad.

[24] Visto el Artículo 38 de la Ley de Educación Nacional Nº 26.206, los Artículos 33, 38, 39, 42 inciso d), 43 inciso b) y c), 45 inciso e), 46, 47 y 49 de la Ley de Educación Técnico Profesional Nº 26.058 y la Resolución CFEyE 261/06.

contratación de productos o servicios informáticos, desarrollando las actividades descriptas en su perfil profesional y pudiendo actuar de nexo entre el especialista o experto en el tema, producto o servicio y el usuario final.

Para solucionar este inconveniente de la falta del sistema CAD/CAM que articule con el espacio curricular de Dibujo Técnico, nos hemos visto en la necesidad de reemplazar el sistema CAD/CAM por un sistema CAD/Impresora3D que articule con los talleres de especialidad en computación (talleres de informática, laboratorio I-II-III, sistemas de procesamiento de datos, electricidad y técnicas digitales, lógica, computación I-II, tecnología del control, sistemas de procesamiento de datos, programación I-II-III, análisis de sistemas, simulación, algoritmos, investigación operativa, organización de la producción I-II, estudio del producto I-II, entre otras materias curriculares). De este modo intentamos acercarnos lo más próximo al modelo de Industria 4.0.

La Industria 4.0[25] es un concepto nuevo, que también recibe otras denominaciones: ciberusina, ciberfábrica, usina digital, industria digital, fabricación avanzada, industria integrada, industrias inteligentes o sistema inteligente de fabricación. En todas estas subdenominaciones se hace referencia a la idea de la Industria 3.0 integrada por medio de las

[25] El concepto de Industria 4.0 (también señalado como cuarta revolución industrial, industria inteligente o ciberindustria del futuro) corresponde a una nueva manera de organizar los medios de producción. El objetivo que pretende alcanzarse es la puesta en marcha de un gran número de fábricas inteligentes capaces de una mayor adaptabilidad a las necesidades y a los procesos de producción, así como a una asignación más eficiente de los recursos, abriendo así la vía a una nueva revolución industrial o Cuarta revolución industrial. Este concepto de Industria 4.0 que aquí se presenta no es una realidad ya consolidada y experimentada, sino un nuevo hito en el desarrollo industrial que sin duda marcará importantes cambios sociales en los próximos años, haciendo un uso intensivo de Internet y de las tecnologías punta, con el fin primordial de desarrollar plantas industriales y generadores de energía más inteligentes y más respetuosos con el medio ambiente, y con cadenas de producción mucho mejor comunicadas entre sí y con los mercados de oferta y demanda.

computadoras a los sistemas inteligentes (cibernética) y los robots; lo que se conoce como sistema cyber-físico (CPS)[26].

Una impresora 3D es una máquina capaz de realizar réplicas de diseños en 3D, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador (correspondiente al Dibujo Técnico de 4to. Año, según la currícula académica de la Escuela Técnica Nº 2, Concordia, Entre Ríos). La impresora 3D también puede trabajar con archivos descargados de internet o recogido a partir de un escáner 3D, aunque nosotros hemos preferido realizarlo en software libre 3D: SketchUp[27]. Programa de modelado 3D adquirido por Google, para que los alumnos puedan utilizar las netbooks provistas por el programa: Conectar Igualdad, iniciado en el año 2010 por el poder Ejecutivo Nacional por el Decreto Nº 459/10.

Conectar Igualdad (denominado Programa ConectarIgualdad.com.ar) fue el nombre de un programa surgido como iniciativa del Poder Ejecutivo argentino, lanzado en el año 2010 por la entonces presidenta Cristina Fernández de Kirchner mediante la firma del decreto N° 459/10. Este programa expresa una una política de Estado en la que intervienen la Presidencia de Nación, la Administración Nacional de Seguridad Social (ANSES), la Jefatura de Gabinete de Ministros, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Al día 1 de

---

[26] Un sistema cyber-físico o CPS (en inglés: cyber-physicalsystem) es un mecanismo controlado o monitoreado por algoritmos basados en computadoras y estrechamente integrados con internet y sus usuarios. Los ejemplos de CPS incluyen al sistema de red eléctrica inteligente, sistemas de automóvil autónomo, sistemas de monitoreo médico, sistemas de control del proceso, sistemas de robótica, y pilotos automáticos aeronáuticos. CPS implica un enfoque multidisciplinario, fusionando la teoría de cibernética, mecatrónica y la ciencia de diseño y de proceso. El control de los procesos es a menudo derivado a sistemas embebidos. Los precursores de los sistemas ciber-físicos pueden ser encontrados en diversas áreas como la aeroespacial, la automotriz, procesos químicos, infraestructura civil, energía, salud, Manufactura, transporte, diversión, y electrodomésticos.

[27] http://www.sketchup.com/es

julio de 2015, se habían entregado 5 millones de computadoras a los alumnos de la República Argentina (en general y sin especificar detalles).

Las impresoras 3D surgen con la idea de convertir archivos de 2D en prototipos reales o 3D. Comúnmente se ha utilizado en la prefabricación de piezas o componentes, en sectores como la arquitectura y el diseño industrial. En la actualidad se está extendiendo su uso en la fabricación de todo tipo de objetos, modelos para vaciado, piezas complicadas, alimentos, prótesis médicas (ya que la impresión 3D permite adaptar cada pieza fabricada a las características exactas de cada paciente).

La impresión 3D en el sentido original del término se refiere a los procesos en los que secuencialmente se acumula material en una cama o plataforma por diferentes métodos de fabricación, tales como polimerización, inyección de aporte, inyección de aglutinante, extrusión de material, cama de polvo, laminación de metal, depósito metálico.

Existen múltiples modelos comerciales: de sinterización láser, donde un suministrador va depositando finas capas de polvo de diferentes metales (acero, aluminio, titanio) y un láser a continuación funde cada capa con la anterior. Otros como los de estereolitografía, donde una resina fotosensible es curada con haces de luz ultravioleta, solidificándola; de compactación, con una masa de polvo que se compacta por estratos; de adición, o de inyección de polímeros, en las que el propio material se añade por capas. Ahora bien, según el método empleado para la compactación del polvo, se pueden clasificar en: impresoras 3D de tinta o impresoras 3D láser.

**Breve fundamentación epistemológica y pedagógica para la enseñanza del Dibujo Técnico de un modo creativo/disruptivo:**

Pasando a lo estrictamente pedagógico se estima y a pesar de las críticas que la Teoría Conductista despierta, sus aportes son los más adecuados a la hora de enseñar los contenidos de *dibujo técnico* durante el Primer Año de educación secundaria dadas las características propias de la práctica a ser desarrollada por el docente. En este sentido se diferencia fuertemente del área de *artes visuales (o artes plásticas)*, en donde las características personales da cada alumno resultan más tenidas en cuenta a la hora de planificar la enseñanza. Lamentablemente, en el *dibujo técnico* (por Ley) las

características personales de los alumnos no cobran un lugar central ni inciden en aquello que se enseña y cómo (de lo contrario no sería técnico). De todas maneras intentaremos no quedar atados, ni limitados por esta última afirmación.

En el Segundo Año, junto a los contenidos planificados y sus recorridos posibles se avanzará con una mixtura entre la Teoría Conductista y la Teoría Constructivista (Piaget, Vygotski, Bruner, Ausubel entre otros teóricos). Para que el alumno vaya cobrando protagonismo y saliendo de su rol pasivo (del Primer Año de estudios) y el docente pueda transferirle una mayor importancia al rol del alumno y sus motivaciones frente a la estructura teórica abordada según la planificación. De este modo el alumno irá desarrollando una actitud creativa, necesaria para el tercer año.

En el Tercer Año y Cuarto Año, junto con los contenidos planificados y sus recorridos posibles; se asume que el alumno desarrollará una fuerte motivación para dibujar. Aquí finalmente es donde la *teoría del andamiaje* (Wood, Bruner y Vygotski entre los teóricos más reconocidos) cobra relevancia; así el docente interviene como guía o facilitador del aprendizaje por descubrimiento que debe realizar el alumno. Fundamentalmente en el Cuarto Año es donde el alumno y por lo tanto el docente pondrá en juego los principios y estrategias de la Teoría Constructivista del aprendizaje y la intervención pedagógica, a partir del uso de las TICs con sentido educativo utilizando las Tecnologías de las Información y Comunicación como Netbooks provistas por el Programa Conectar-Igualdad o bien las computadoras del Taller de Informática que la propia Escuela posee, con el software específico: diversos programas CAD.

Haciendo uso de la *teoría del andamiaje* (donde el Profesor comienza a retirar los andamios construidos en el Ciclo Básico), para que el alumno avance por su zona de Desarrollo Próximo ganando progresivamente en autonomía ya que el alumno debe ser responsable de *construir* su propio conocimiento en esta primera etapa del Ciclo Superior. Se ponen en relación las teorías del aprendizaje y la enseñanza con la postura Epistemológica del *dibujo técnico* como Techne (explicitado en las competencias a lograr).

Atento a la formación específica requerida para la enseñanza del *dibujo técnico* considerado desde una concepción ligada al entendimiento más generalizado de las artes, los interrogantes que corresponde hacerse para el

espacio curricular de formación propedéutica humanística general en su vinculación con el mundo del trabajo y la producción, podrán ser: ¿Es lo mismo la enseñanza de la Historia del Arte que Artes Visuales (artes plásticas)? ¿Tienen relación las artes visuales con el dibujo? ¿Hasta dónde *dibujo artístico* y *dibujo técnico* están relacionados? ¿Deben estar relacionados ambos dibujos? ¿Cuál sería o bien, qué características distintivas reuniría la propuesta Pedagógica que entendiera el rol de las *artes visuales* relacionadas al *dibujo técnico* y su independencia pedagógica como arte sin perder de vista el perfil del egresado de la Escuela de Técnica Nº 2?

La pregunta es: ¿Cómo no salirse de la Ley? (pero al mismo tiempo, por el currículo oculto, poder ampliarlo y en definitiva escapar a los límites mismo que imprimen una prisión psicológica para el aprendizaje del alumno).

En definitivas cuentas, ¿será esa la razón los alumnos se aburren? ¿Es aburrida la materia, en este caso el Dibujo Técnico, o son aburridas las prácticas docentes que caracterizan su enseñanza? Este es el límite que todo *buen docente* se debe proponer poder superar desde lo pedagógico, específicamente desde una Didáctica del Dibujo Técnico).

Todas estas preguntas no tienen una sola respuesta, mucho menos una respuesta sencilla o fácil, en el complejo siglo XXI, que requiere la interdisciplinariedad y una visión holística de multiplicidad de factores convergentes (sociales, humanos, culturales, técnicos, tecnológicos y económicos entre otros).

Contamos con una certeza: los paradigmas del Siglo XX entraros en crisis y las nuevas generaciones nos demandan el Siglo XXI.

Lo que es seguro es que el Dibujo dentro del arte debe entenderse hoy en día transversalmente, no como *arte por sí mismo* (y para sí, que se piensa aisladamente; desde un perspectiva tradicionalista, cultural e históricamente segmentada del mundo del trabajo económico e industrial). De ningún modo, puede ser esta postura colaborativa, con una visión de una *Nueva Escuela Técnica* acorde a los requerimientos y necesidades de una economía emergente del siglo XXI.

En lo personal pienso desde una perspectiva colaborativa del arte, que dialoga con la técnica y la tecnología y la fortalece. El ejemplo histórico lo encontramos en la creación del Diseño Industrial, como disciplina académica

nacida en la Escuela de la Bauhaus, Alemania –cerrada por los nazis y Hitler- y posteriormente re-abierta en la Escuela de Arte y Diseño de la ULM (Hochschule für Gestaltung). Todo un nuevo discurso que logró combinar la economía capitalista, con la producción industrial y la estética industrial de la máquina. Generando los pilares de un nuevo Arte Industrial del Siglo XX.

La conclusión lógica es evidente, si las Universidades lo vienen practicando desde hace 50 años; solo que las Escuelas Técnicas no han adaptado los requerimientos del Sistema Universitario Nacional. Es urgente que lo realicen para mantener una estructura lógica coherente entre los niveles Secundario y Superior Universitario.

De este modo, se entiende que el programa para la materia Dibujo, sea entendido transversal e integralmente con otros espacios curriculares como los de *dibujo técnico* y el espacio curricular de *educación tecnológica* (por los materiales) y ciencias física (electromagnetismo y fundamentos físicos de la teoría del color y de los sistemas computacionales: CYMK – RGB); conformando un corpus teórico-práctico conceptual. Pero sin descuidad el arte o las artes visuales.

La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1896-1980), un enfoque Constructivista al cual sólo podemos citar sin desarrollar; resume la idea conceptual (teórico-epistemológica) y de fundamentación pedagógica pensada para el espacio curricular dibujo técnico-artístico.

Parafraseando a Piaget: la educación, para la mayoría de la gente, significa intentar dirigir a los niños para reproducir los comportamientos típicos de los adultos y de una sociedad. Pero para él, la educación significaba hacer creadores, inventores, innovadores; no conformistas (Piaget, 1983).

Los alumnos capacitados en dibujo bajo el perfil del Técnico de la Escuela Técnica Nº 2 (pero no solo de esta escuela, sino de todas las del país), deberán ser egresados preparados para ser: creadores, inventores e innovadores.

Esos alumnos deberán pensar en el Arte Industrial del Siglo XX inventado en las mejores academias mundiales: el Diseño Industrial. Bien como lo describe el Profesor de estética de la Academia de Milán, GilloDorfles: «El diseño industrial es el Arte del Siglo XX» (Dorfles, 1963: s/n).

Me atrevo a pensar los siguiente recorridos teóricos posibles (propuesta pedagógicas para ensamblar el dibujo técnico (específico) con el dibujo (más general) y las nuevas tecnologías (CAD-3D).

Para poder realizar el diseño de piezas que se deseen imprimir en 3D se requiere de algún software CAD (diseño asistido por computadora), de los cuales podemos citar: Blender, DraftSight, Catia, FreeCAD, OpenSCAD, SolidWorks, Tinkercad, AutoCAD, SketchUp. Entre los más conocidos.

Muchos de estos programas son muy sencillos de utilizar, ya que las interfaces son muy agradables para el usuario, además algunos de éstos nos presentan herramientas especiales para poder saber si nuestro diseño cumple con las características esperadas tanto en forma como rendimiento.

El fundador de la fenomenología, Edmundo Husserl (1859-1938), había formulado un pensamiento parecido al enfrentarse al axioma cartesiano del latín: *cogito ergo sum* (pienso, luego existo). Es una traducción del planteamiento original de Descartes en francés encontrado en su famoso *Discurso del método* (1637); con su propia fórmula de que el pensar supone siempre un pensar en algo. Por lo cual, no es posible pensar sin objeto de pensamiento; y para entender lo que es el pensar, habrá que mezclar el acto de pensar con su objeto.

Que el Diseño sólo se manifiesta en ejemplos *concretos* no es nada que sea privativo del diseño. Toda actividad o función que pueda pensarse en *abstracto* se hace patente solamente a través de acciones *concretas* (o se expresa a través de una afirmación concreta). En la realidad sólo se dan concreciones. Esto es también lo que significa la palabra existencia (estar fuera de). Es posible el pensamiento de lo abstracto, pensar lo abstracto, pero el pensamiento *abstracto* o el pensar abstractamente -como a veces se oye decir- es imposible.

No podemos por consiguiente diseñar sin diseñar algo *concreto*, pero si queremos entender lo que queremos decir con diseño tenemos que tratar de desarrollar una teoría del diseño[28]. El que reduce la teoría del diseño a una

[28] Materia inexistente en la carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de La Plata (supuestamente está presente en el currículo oculto de los Talleres de Diseño Industrial).

teoría de cómo se diseña algo en particular (típico de los Talleres del Diseño Industrial) cae en una paradoja. Pues si no podemos hablar del diseño en sí, sino solamente del diseño de algo (un objeto/producto), entonces tampoco tendremos la posibilidad de hablar de diseño arquitectónico o de diseño industrial de objetos, muebles y otros productos industriales.

Diseño arquitectónico será en tal caso, como diseño industrial de un producto (digamos un mueble, una silla, etcétera), algo *abstracto* y general, puesto que tampoco se pueden diseñar casas en general, sino solamente casas determinadas o muebles en particular. Es realmente cierto que se pueden hacer dibujos y esquemas que sirvan como modelo general para varias casas o muebles, por ejemplo; pero entonces es el mismo dibujo o esquema algo concreto. Lo que se diseña es el modelo y éste ha de servir para orientar a otras personas en lo que van a diseñar, ayudándolas a dar forma a las casas –o muebles, etcétera- *concretos.* La conexión entre el diseño de modelos y la conformación de un objeto a partir de un modelo es a menudo cuestión de retórica y de comunicación.

Las teorías y los modelos se hacen, sin embargo, para poder efectuar mejor tareas concretas, ayudándonos a comprender mejor cómo hacemos. Una teoría puede ser una teoría para lo *concreto*, no sólo de lo *concreto.* La teoría trata siempre de lo *abstracto* y de lo general, pero es en sí misma también concreta.

Toda teoría exige un cierto nivel de abstracción, por eso es una teoría del Diseño es tan difícil de aprehender (requiere estudios universitarios: Arquitectura, Diseño Industrial, etcétera). Pues es el componente crítico de múltiples variables lo que lo hace complejo; pues no se debe dejar de lado lo histórico, lo socio-cultural, lo político, pero tampoco se deben abandonar los factores tecnológicos, de ingeniería y de cálculo (no sólo matemático, sino también de tipo económicos) y otros cálculos no cuantitativos, sino cualitativos como los estéticos o artísticos. Lo que en suma, lo hacen complejo e interdisciplinario.

A esta altura ya estamos en condiciones de afirmar que se necesitan mutuamente ambas: teoría del diseño (abstracción) y diseño de objetos (concretos).

**Conclusión, pasando a la acción concreta:**

Se determinó necesariamente que algunos recorridos teóricos posibles / contenidos mínimos que deberían ser analizados en el armado y/o abordaje de un currículo interdisciplinario debería tener en cuenta la complementariedad entre dibujo técnico propio del diseño industrial, la arquitectura y la ingeniería, más el dibujo expresivo propio de la historia del arte de vanguardia (Escuela de la Bauhaus).

Respecto de las similitudes técnico-históricas y la relación lógica que se encontró entre las artes visuales (o artes plásticas de vanguardia) con el dibujo técnico y su historia (en arquitectura y diseño industrial) se estableció que debería ser por lo menos revisada; a la luz de la historia de las diversas fases de la Revolución Industrial.

El teórico del diseño industrial y la arquitectura, Tomás Maldonado (1993) explica que la definición de la actividad del diseño proyectual supone, implícitamente, que los objetos y/o productos no fabricados industrialmente no son objetos del diseño industrial. De esta manera, se quiere evitar la confusión entre el diseño industrial y la artesanía.

Para dar continuidad a la trayectoria expresionista y estética iniciada por la Bauhaus[29], el teórico argentino Maldonado (quien ocupó varios cargos directivos en la HfG / Ulm / Alemania, en el período: 1954-1966) formuló en 1954, las bases epistemológicas del proyecto de diseño con fundamentos filosóficos basados en la modernidad y en el movimiento moderno en arquitectura. La cual fue orientada hacia un extremado racionalismo y cientificismo.

Unido a las ideas de las primeras décadas del siglo XX del Movimiento Moderno en Arquitectura y su objetivo es la renovación del carácter de la

[29] El diseño industrial, como carrera universitaria, nace con la aparición formal de la Escuela de la Bauhaus (Casa de la Construcción Estatal), fue una escuela de artesanía, diseño, arte y arquitectura fundada en 1909 por Walter Gropius (1883-1969), en Weimar y cerrada en 1933 por las autoridades prusianas en manos del Partido Nazi. Profundizó su teoría y sus herramientas pedagógicas en la HfG (en alemán: HochschulefürGestaltung) o Escuela Superior de Proyectación de Ulm, Alemania.

arquitectura, el urbanismo. El diseño industrial revolucionó los modos tradicionales del construir unificado a la ingeniería.

Ya la Revolución Industrial de Inglaterra, iniciada a fines del siglo XVIII había introducido cambios epistemológicos serios y profundos; por la introducción sistemática de la máquina en el proceso de producción, comenzando la mecanización del trabajo, en reemplazo del trabajo manual. Este nuevo sistema de producción separó las tareas de concepción (diseño del objeto/producto) de las de construcción (su manufactura industrial). En un principio los creadores fueron artistas y artesanos (no diseñadores industriales profesionales graduados en academias) con inventiva que tuvieron éxito debido a las favorables circunstancias económicas del momento y al uso de la máquina de vapor en la primera fase –Industria 1.0- de la Revolución Industrial (en Inglaterra) y la electricidad en la segunda fase –Industria 2.0- de la Revolución Industrial (en EE.UU.). Lo que originó una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada.

La primera fase se vio superada por la segunda fase de la Revolución Industrial (en EE.UU.) con lo que se conoció como: fordismo[30] o producción en masa. La fabricación en serie fue un proceso revolucionario en la producción industrial cuya base es la cadena de montaje o línea de ensamblado; una forma de organización de la producción que delega a cada trabajador una función específica y especializada en máquinas también más desarrolladas. Su idea teórica había nacido con el taylorismo[31] (organización científica del

[30] El fordismo es un sistema socioeconómico basado en la producción industrial en serie, establecido antes de la Primera Guerra Mundial. El concepto recibe el nombre de Henry Ford, creador de la línea de ensamble, y es atribuido al teórico marxista Antonio Gramsci, quien lo usó por primera vez en su ensayo *Americanismo y fordismo* (1934), perteneciente a sus *Cuadernos desde la cárcel.*

[31] El taylorismo, en organización del trabajo, hace referencia a la división de las distintas tareas del proceso de producción. Fue un método de organización industrial, cuyo fin era aumentar la productividad y evitar el control que el obrero podía tener en los tiempos de producción. Está relacionado con la producción en cadena.

trabajo), sin embargo, el sistema de cadena de montaje había tomado popularidad unos años después, gracias a Henry Ford (1863-1947)[32].

Por lo que la teoría del diseño (abstracta) se forma en un límite difuso entre las teorías estéticas (arte de vanguardia), el movimiento proyectual moderno (arquitectura moderna) y la tecnología moderna (seriada, masificada, industrializada, fordista).

Viéndonos en la necesidad de tomar un caso de diseño (para lo cual fue seleccionado un mueble), el autor de este artículo realizó una síntesis de la teoría (abstracción) sobre el diseño de objetos/productos muebles (concretos), en el artículo *Teoría y crítica del diseño de muebles* (2015)[33], publicado en la Revista Arte e Investigación Nº 11, FBA, Universidad Nacional de La Plata.

Y ahí salto de lo abstracto (Regla teórica) a lo concreto (caso, diseño de un objeto/producto). Con lo cual se puede seguir un método racional y científico de diseño.

Desde el punto de vista sistémico, la principal salida del proceso de diseño es la comunicación de un concepto de diseño, el profesional del diseño requiere de herramientas que le permitan realizar esta comunicación, de la manera más clara posible para los receptores.

Así pues, para el diseñador o el arquitecto, la herramienta más básica con la que cuenta es el dibujo; aun así el dibujo suele ser insuficiente en ocasiones para comunicar cabalmente el concepto de diseño, por lo cual se suele recurrir a la construcción de modelos y/o prototipos tridimensionales que le permitan mostrar y transmitir todas las ideas, formas o funcionalidades de su concepto. Es por ello que se requiere una formación en artes plásticas (como ya lo dijimos, los renders, antes se hacían a mano con rotuladores y lápices), como un medio para la comunicación de sus conceptos de diseño. El desarrollo tecnológico ha conducido a la creación de herramientas que permiten realizar la comunicación de los conceptos de diseño en un tiempo menor, con menos

---

[32] Ford desarrolló una cadena de montaje con una capacidad de producción superior y de la cual su producto emblemático, fue el Ford modelo: T.

[33] Anderson, I. F. (2015). «Teoría y crítica del diseño de muebles». Revista Arte e Investigación, año 17 (11), pp. 20-26. La Plata: FBA. UNLP.

recursos logrando una buena compresión del receptor. Entre estas herramientas tenemos el diseño asistido por computador, el renderizado, la impresión 3D, CNC y las impresoras 3D entre otros.

Las nuevas tecnologías y la producción se han modificado por la concepción virtual del dibujo. Dentro del proceso integral del desarrollo del dibujo, desde la idea generadora hasta el producto final. Sus etapas: 1) La/s idea/s generadora/s. 2) El/los boceto/s (croquis). 3) El/los dibujo/s bidimensional/es. 4) El/los dibujo/s tridimensional/es. 5) La/s simulación/es computarizada/s (Auto-CAD[34], SketchUp y otros software 3D). 6) El/los prototipeado rápido que ha integrado a la tecnología de los materiales y sus procesos industriales de transformación (las tecnologías CAD-CAM[35] e impresoras 3D). Han transformado definitivamente el mundo del dibujo y su concepción-materialización.

Siguiendo este método racional (teoría proyectual), trabajamos sobre un caso concreto.

**Análisis de un caso**

Generado en la Escuela Técnica Nº 2 y sus etapas de diseño/desarrollo hasta la etapa de prototipeado.

1) La idea generadora (concepto): ¿Cual tipología, forma, color y simbología representaría mejor a una silla Latinoamericana? Para responde a esta pregunta se tomó del concepto de la Bandera del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), cuyo diseño fue aprobado en la XI reunión del Consejo del Mercado Común, celebrado el 16/12/1996. Emblema de la unión aduanera, su diseño consiste en un rectángulo blanco donde aparecen los elementos compositivos visuales: las cuatro estrellas azules sobre una línea curva verde.

[34] CAD: siglas en inglés de Computer-Aided-Design o diseño asistido por computadora.

[35] CAM: siglas en inglés de Computer-Aided-Manufacturing o manufactura asistida por computadora.

Para más información[36]

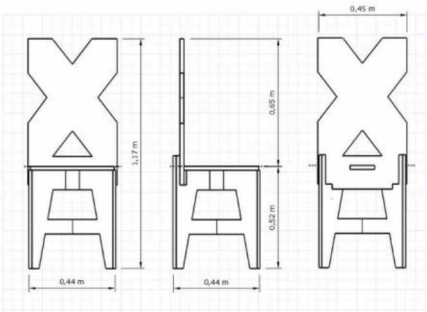



2) El boceto (croquis de la idea generadora): Los aborígenes llamaban a la constelación de la Cruz del Sur con la palabra guaraní: curuxu. Para reforzar el concepto de «Cruz» resaltamos la X de la palabra «curuXu» (en guaraní) debido a la X de las estrellas, que forman imaginariamente una cruz.



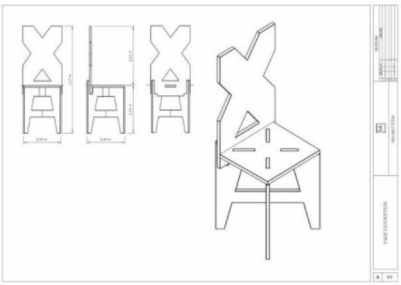

[36] http://www.monografias.com/trabajos106/silla-curuxu-parte-3/silla-curuxu-parte-3.shtml

3) El dibujo bidimensional, vistas principales del sistema monge[37]: con algunas medidas principales acotadas.




[37] Gaspard Monge (1746-1818) fue un matemático francés, inventor de la geometría descriptiva. Sistema que permite representar superficies tridimensionales de objetos sobre una superficie bidimensional. Existen diferentes sistemas de representación que sirven a este fin, como la perspectiva cónica, el sistema de planos acotados, etcétera. Pero quizás el más importante es el sistema diédrico, también conocido como sistema Monge, que fue desarrollado por Monge en su primera publicación en el año 1799.

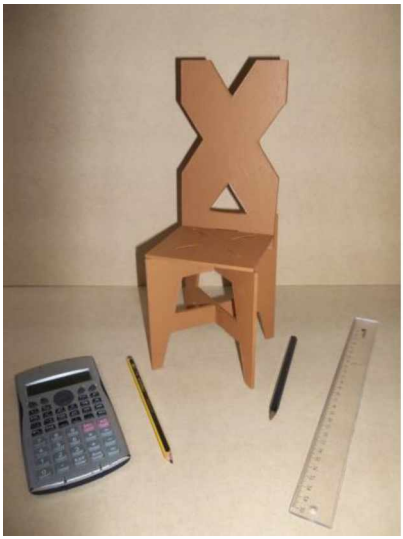
4) El dibujo tridimensional en perspectiva axonométrica[38] isométrica[39] (incluida las vistas del sistema monge):



[38] La perspectiva axonométrica es un sistema de representación gráfica, consistente en representar elementos geométricos o volúmenes en un plano, mediante proyección paralela o cilíndrica, referida a tres ejes ortogonales, de tal forma que conserven sus proporciones en cada una de las tres direcciones del espacio: altura, anchura y longitud.

[39] Una proyección isométrica es un método gráfico de representación, más específicamente una axonométrica cilíndrica ortogonal. Constituye una representación visual de un objeto tridimensional en dos dimensiones, en la que los tres ejes ortogonales principales, al proyectarse, forman ángulos de 120º, y las dimensiones paralelas a dichos ejes se miden en una misma escala. El término isométrico proviene del idioma griego: "igual al tiempo", y al castellano "igual medida" ya que la escala de medición es la misma en los tres ejes principales (x, y, z). La isometría es una de las formas de proyección utilizadas en dibujo técnico que tiene la ventaja de permitir la representación a escala, y la desventaja de no reflejar la disminución aparente de tamaño -proporcional a la distancia- que percibe el ojo humano.

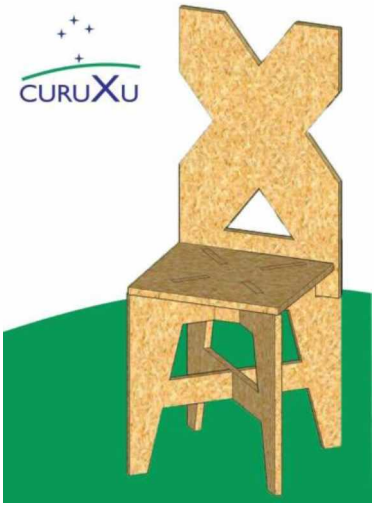
5) Maqueta: realizada en escala 1:10 en madera MDF[40].





[40] MDF (sigla en inglés de Medium Density Fibreboard), tablero de densidad media.

6) La simulación computarizada renderizada 3D (SketchUp):




7) El prototipeado rápido (impresora 3D): lo que aquí vamos a hacer es ver como pasar de ese software computacional o modelado digital o Computer-Aided Design (CAD-SketchUp) al modelado por deposición fundida o Fused-Deposition-Modeling (FDM)[41] que utiliza una técnica aditiva, depositando el material en capas, para conformar la pieza. Un filamento plástico o metálico que inicialmente se almacena en rollos, es introducido en una boquilla. La boquilla se encuentra por encima de la temperatura de fusión del material y puede desplazarse en tres ejes controlada electrónicamente. La boquilla normalmente la mueven motores a pasos o servomotores. La pieza es construida con finos hilos del material que solidifican inmediatamente

[41] El término en inglés, Fused Deposition Modeling, y sus siglas, FDM, son marcas registradas de Stratasys Inc. El término equivalente, fused filament fabrication (fabricación con filamento fundido) y sus siglas FFF, fueron acuñados por la comunidad de miembros del proyecto RepRap para disponer de una terminología que pudieran utilizar legalmente sin limitaciones.

después de salir de la boquilla. Esta tecnología fue desarrollada por S. Scott Crump a finales de la década de 1980 y fue comercializada en 1990.

La impresora 3D trabaja con un compuesto químico llamado poliácido láctico (PLA o ácido poliláctico) es un polímero constituido por moléculas de ácido láctico, con propiedades semejantes a las del tereftalato de polietileno (PET) que se utiliza para hacer envases, pero que además es biodegradable. Se degrada fácilmente en agua y óxido de carbono. Es un termoplástico que se obtiene a partir de almidón de maíz (EE.UU.) o de yuca o mandioca (mayormente en Asia), o de caña de azúcar (resto del mundo).

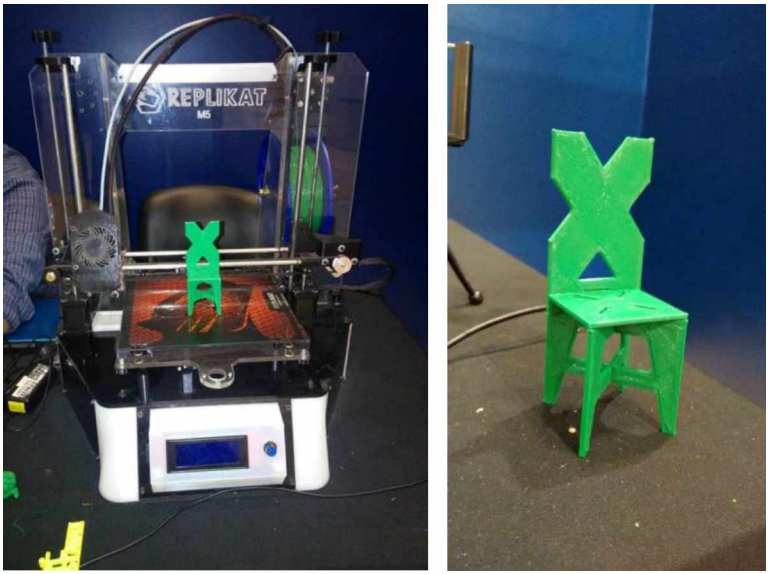



**Imagen de la impresora 3D con prototipo en PLA.**

Como palabras finales podemos decir que no hemos perdido de vista la evolución de la Revolución Industrial en sus cuatro fases (factor incidente sobre la tecnología industrial) y los espacios curriculares de Educación Tecnológica, Dibujo Técnico y otras áreas (Talleres de informática, etcétera) y sus características principales incidentes sobre los modelos pedagógicos. Lo que ha sido asociado a los modelo de Industria: 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0

- Industria 1.0: caracterizado por la mecanización con el uso de la potencia hidráulica de la máquina de vapor (James Watt).
- Industria 2.0: caracterizado por la producción en masa en la línea de montaje (Henry Ford) y la electricidad (Edison-Tesla).
- Industria 3.0: caracterizado por la automatización, los sistema electrónicos e informáticos (hardware y software computacional).
- Industria 4.0: caracterizado por los sistemas físico-cibernético, con la inteligencia artificial (IA) entre los principales y la mecatrónica (robots). Lo que incluye a: robots autónomos, internet de las cosas (en inglés, Internet of things, abreviado: IoT), fabricación aditiva (producción industrial por impresión 3D), computación en la nube (del inglés cloudcomputing), realidad aumentada (o realidad virtual), big data (macrodatos, datos masivos, inteligencia de datos o datos a gran escala), y ciberseguridad entre los principales conceptos que se están manejando actualmente.

Creemos firmemente haber implementado el concepto de Industria 3.0 y 4.0 en el desarrollo del producto o caso (ejercicio pedagógico). Habiendo superado algunas limitaciones pedagógicas (modelo fordista), con el software 3D (CAD-SketchUp) y gracias a la fabricación aditiva (impresión 3D) con creatividad disruptiva, inteligencia y transversalidad curricular. Habiendo así, simulando un modelo de Industria 3.0 y 4.0

**Referencias bibliográficas**

Bonsiepe, G. (1982). *El diseño de la periferia.* Barcelona: Editorial G. Gilli.

Dorfles, G. (1963). *El diseño industrial y su estética.* Barcelona: Labor.

Hirst, P., y Zeitlin, J. (1991). «Especialización Flexible vs. Postfordismo: Teoría, Evidencia e Implicaciones Políticas». En Papers de Seminario, nº. 33 y 34, pp. 1-81. S/l: S/E.

Hobsbawm, E. (1971). Las revoluciones burguesas. Madrid: Ediciones Guadarrama.

Lajo Pérez, R. (1990). Léxico de arte. Madrid: Akal.

Salinas, F. (1992). *Historia del Diseño Industrial.* México: Editorial Trillas.

**Referencias electrónicas**

Anderson, I. F. (2015). «Teoría y crítica del diseño de muebles». Revista Arte e Investigación, año 17 (11), pp. 20-26. La Plata: FBA. UNLP. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/51554/Documento_completo.pdf?sequence=1

Consejo General de Educación (2008). Ley Provincial de Educación de Entre Ríos Nº 9890. Paraná: CGE [en línea]. Recuperado de http://www.cmariagualeguaychu.edu.ar/adjunto/resolucion_9890_ley_provincial_de_educacion.pdf

Consejo General de Educación (2005). Ley Provincial Nº 9673 de adhesión a la Ley de Educación Técnico Profesional. Paraná: AMET [en línea]. Recuperado de https://e67tabare.files.wordpress.com/2011/11/ley-9673.pdf

Consejo General de Educación (2008). Lineamiento Preliminares para el diseño curricular de la modalidad. Educación Técnico Profesional. Resolución Nº 609/09. Ref. DETP 2008. Paraná: CGE [en línea]. Recuperado de https://e67tabare.files.wordpress.com/2011/11/resolucion-0609-11-cge-lineamientos-etp.pdf

Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (s/f). *Manual de normas de aplicación para dibujo técnico.* Edición XXVII. Buenos Aires: IRAM [en línea]. Recuperado de http://industrial.frba.utn.edu.ar/MATERIAS/estudio_trabajo/archivos/normas_iram.pdf

Ministerio de Educación de la Nación (2006). *Ley de Educación Nacional Nº 26206.* Buenos Aires: CFE [en línea]. Recuperado de http://www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf

Ministerio de Educación de la Nación (2005). *Ley de Educación Técnico Profesional Nº 26.058.* Buenos Aires: INET [en línea]. Recuperado de http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/10/ley-26058.pdf

Piaget, (1964). *Seis estudios de psicología.* Barcelona: Editorial Labor[en línea]. Recuperado de http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf

Capítulo 3

# Elementos de contexto para revisar la educación del emprendimiento

## El caso de Chile y el desarrollo de EBT's

**Mario Dorochesi Fernandois**
*Universidad Técnica Federico Santa María, Chile*

**RESUMEN**

*Este trabajo se centra en los elementos de contexto que permiten revisar la educación del emprendimiento, principalmente las que apuntan al desarrollo de empresas de base tecnológica en Chile. La educación para el emprendimiento, asociada a cualquier disciplina, ha experimentado un crecimiento importante en las últimas décadas y esto ha debido a la progresiva relevancia que ha adquirido para la formación de nuevas empresas y el desarrollo de las economías locales. En particular, el Estado de Chile considera que emprender es una acción clave para el crecimiento económico, dado que se asocia a la generación de empleo, la creación de valor y el desarrollo tecnológico. Por ello, se concibe asimismo como un factor fundamental en la evolución de la competitividad del país.*

***Palabras claves**: Chile; desarrollo emprendedor; desarrollo tecnológico; emprendedorismo; empresas de base tecnológica.*

## Introducción

La educación para el emprendimiento, asociada a cualquier campo disciplinar, es una actividad científica joven que ha experimentado un crecimiento importante en las últimas décadas, debido a la progresiva relevancia que ha adquirido para la formación de nuevas empresas y el desarrollo de las economías locales. En particular, el Estado de Chile considera que emprender es una acción clave para el crecimiento económico, dado que se asocia a la generación de empleo, la creación de valor y el desarrollo tecnológico. Por ello, se concibe asimismo como un factor fundamental en la evolución de la competitividad del país. El economista Joseph Ramos (2008) señala que:

> El éxito exportador chileno de los últimos 30 años se debe a una multiplicidad de factores. Sin embargo, sin lugar a dudas el factor principal es el viraje estratégico que ocurre a partir de 1973 desde un desarrollo con miras al mercado doméstico a uno enfocado esencialmente al mercado externo; de una economía altamente regulada a una liberalizada y regida esencialmente por los precios y el libre juego de la oferta y la demanda; por una donde el sector público era el sector protagónico a una donde el sector privado pasó a ser el agente protagónico de la economía. Este viraje se plasmó en innumerables medidas entre las que figuran la liberalización de la mayor parte de los precios, la eliminación de casi todos los subsidios, la privatización de la mayor parte de las empresas productivas del país anteriormente en manos del estado, la liberalización del mercado financiero y muy especialmente la apertura comercial. (p. 3)

En efecto, a partir de dicho viraje nacen varias instituciones –Pro-Chile[42], Comité de Inversión Extranjera[43], Fundación Chile[44], Gerencia Innova Corfo[45],

[42] ProChile es la institución del Ministerio de Relaciones Exteriores encargada de la promoción de la oferta exportable de bienes y servicios chilenos, y de contribuir a la difusión de la inversión extranjera y al fomento del turismo. Creado según Decreto Ley 740 del 4 de Noviembre de 1974. Fuente: http://www.prochile.gob.cl/

[43] El Comité de Inversiones Extranjeras (CIEChile) es el organismo que representa al Estado de Chile en sus tratos con los inversionistas extranjeros, apoyando el posicionamiento de Chile como plaza de alto atractivo para la inversión extranjera y los

entre otras –y programas como los sectoriales específicos de los ministerios de Agricultura y Economía– que comienzan a sostener el desarrollo exportador chileno a partir del fortalecimiento de la competitividad y la implementación de políticas específicas de desarrollo productivo. De este modo, en Chile fue posible enfrentar los procesos de globalización económica iniciados en las décadas de los años ochenta y noventa, cultivando un *ecosistema empresarial* capaz de potenciar los activos existentes con nuevas formas de apoyo y colaboración (Brown y Mason, 2013), lo cual, además, permitió sostener los esfuerzos por alcanzar la diversificación productiva.

De esta forma, mientras en 1970 la oferta exportadora de Chile estaba compuesta por un total de 200 productos, en la actualidad se exportan más de 7.600, los cuales se encuentran diversificados en los rubros minería, forestal, pesquero, agrícola, frutícola y manufacturas. En este escenario se destaca en particular el impulso al desarrollo de nuevas tecnologías en los llamados emprendimientos de base tecnológica (EBT's)[46] llevados a cabo en

---

negocios internacionales. Opera de acuerdo al Decreto Ley N° 600 de 1974 y el Estatuto a la Inversión Extranjera fijado por el Decreto con Fuerza de Ley N° 523 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción del 3 de Septiembre 1993. Fuente: http://www.ciechile.gob.cl/

[44] Fundación Chilees una corporación público-privada nacida en 1976, que fomenta innovaciones que "mueven la frontera de lo posible". Nace de la asociación entre el Gobierno de Chile y BHP Billiton-Minera Escondida. Se enfoca en generar redes internacionales y entregar soluciones de alto impacto para abordar los desafíos de Chile en sustentabilidad, desarrollo de capital humano, educación, acuicultura, emprendimiento y alimentación. Fuente: http://www.fch.cl/

[45] Innova Corfo busca promover las acciones que deba desarrollar la Corporación de Fomento con el propósito de promover la innovación empresarial individual o asociativos y en colaboración con entidades tecnológicas y universitarias, ya sea a partir del diseño y gestión de programas, instrumentos y acciones que apoyen proyectos o generación de capacidades en las empresas. Fuente: http://www.corfo.cl/

[46] Según la *Office of Technology Assessment*, una empresa de base tecnológica (EBT's) se puede definir como una organización productora de bienes y servicios comprometidos en el diseño, desarrollo y producción de productos o procesos de fabricación innovadores, mediante la aplicación sistemática de conocimiento técnico y científico. Esta condición ha permitido que las universidades dediquen importantes cuotas de atención al proceso de transformación en motores en la transferencia de

colaboración con las universidades, las cuales han enfrentado desde entonces una demanda creciente en la formación de profesionales con conocimientos y habilidades para emprender y estimular la generación de ideas con potencial innovador.

En el informe denominado *El rol de las universidades en el desarrollo científico-tecnológico, en la década de 1998-2007*, se señala que:

> tanto en las universidades de investigación como en las de innovación, y con mayor énfasis en estas últimas, las características de la institución tienen un impacto en la formación de los profesionales por el contacto con nuevas tecnologías, una mayor apertura a nuevos desafíos, y una mayor capacidad para crear nuevas empresas y redes. (p. 155)

Esta condición innovativa es desarrollada por las instituciones de educación superior mediante una serie de herramientas, tales como centros de investigación y desarrollo, oficinas de transferencia tecnológica, unidades de propiedad intelectual, incubadoras, programas de emprendimiento y dotación de parques científico-tecnológicos y programas orientados en particular a la formación de las futuras generaciones de diseñadores e ingenieros del país, tales como Innovación en la Educación Superior (InES)[47] y Nueva Ingeniería para el 2030[48].

---

conocimiento y potenciadores del tejido tecnológico. Todo lo cual contribuye al desarrollo económico regional y favorece la creación de empleo de alta cualificación. Fuente: http://www.fas.org/

[47] Los Convenios de Desempeño de Innovación (InES) proveen recursos para fortalecer el nexo de las universidades con la sociedad, a través de mecanismos que externalicen los resultados de la investigación hasta interactuar con el mundo productivo y social, y así elevar el estándar de las instituciones que han consolidado el vínculo con el mundo social y productivo. La incorporación al tejido productivo y social, se hace mediante mecanismos de transferencia como *spin-off*, *startup* y otros. Fuente: http://mecesup.uc.cl/Table/Innovacion/

[48] Este programa busca transformar las escuelas y facultades de ingeniería civil, hacia el mejoramiento de la productividad y competitividad nacional, creando valor a partir del avance del conocimiento y la gestión creativa, con una mirada multidisciplinaria, aumentando significativamente la transferencia tanto de conocimiento como

Es así como, en este contexto, resulta necesario revisar los efectos producidos por las acciones de fomento del desarrollo productivo llevadas a cabo durante las últimas décadas en Chile desde la propia misión universitaria, y hacerlo desde un campo disciplinar particular que hoy se ve impelido a ello, se constituye en un desafío en sí mismo, que obliga a observar con una perspectiva de mayor detalle.

## Relación entre diseño, economía y demanda emprendedora

El cambio en la concepción productiva desde el concepto de *fordismo* a la producción *justo a tiempo*[49] instauró lo que se conoce como *nueva economía* durante la década de 1980, precursora a su vez de la llamada *economía del conocimiento*, en la cual "el marketing y la creciente preeminencia del branding y la globalización del mercado, provocaron que la cultura del diseño se acercase más aún a la cultura del consumo" (Julier, 2010, p. 58). Este escenario favoreció el nacimiento de la denominada *economía creativa*, la cual acentuó el lugar de la creatividad como factor económico e impuso a la economía moderna nuevos niveles de desarrollo (Dubina, Carayannis y Campbell, 2011). Este concepto, surgido en la década del 90, postulaba que el aporte de la creatividad –en un sentido amplio– se constituía en motor de los procesos de innovación, cambio tecnológico y emprendimiento para el desarrollo de nuevos negocios. Posteriormente, esta perspectiva adquiere un nuevo matiz y de ella surge el concepto de *industrias creativas*, aquellas que tienen el potencial de producir riqueza y empleo a través de la generación y explotación de la propiedad intelectual, como fue señalado en el informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) en 2010.

---

innovaciones tecnológicas, que aporten soluciones de alto impacto, la generación de servicios de calidad y la creación de profesionales participes del entorno innovador. Resolución (A) Nº 374 de 2012 de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Fuente: http://www.corfo.cl/

[49] Sistema de organización de la producción que permite aumentar la productividad y reducir costos de gestión y almacenaje. Tiene su origen en fábricas japonesas de automóviles.

En esta coyuntura, el diseño y su aporte al desempeño económico global y al de las industrias creativas en particular adquirió mayor relevancia. Coincidente con ello, entre los años 2002 y 2011 las exportaciones de bienes y servicios creativos crecieron un 134% a nivel mundial y se transformaron de este modo en el sector más dinámico de toda la década, alcanzando solo en el año 2011 ventas por US$ 646.000 millones (Buitrago y Duque, 2013, p. 18). Cabe señalar que las actividades profesionales del diseño en todas sus manifestaciones forman parte de este sector, indexadas en la categoría "Creaciones Funcionales, Nuevos Medios y Software", la cual reúne aquellas actividades que definen su relación con el consumidor a partir del valor de uso.

La UNCTAD, en su declaración de los "Diez Conceptos Claves" (2010) define la acción de la economía creativa como aquella que:

> puede actuar de manera fragmentada y ser integradora socialmente. Funciona a través de interconexiones, redes flexibles de producción y sistemas de servicio que abarcan la totalidad de la cadena de valor empresarial. Todo esto está influenciado en la actualidad, por el crecimiento de las redes sociales que entre sus herramientas se encuentran los blogs, foros, y Wikis. Estas herramientas facilitan la conectividad y la colaboración entre las personas, productos y lugares. (p. 22)

La referencia en la definición al carácter social de la economía creativa implica una superación de la visión individual atribuida a ella, en tanto el análisis de las personas y objetos creativos ha demostrado que la mayoría de las innovaciones científicas y artísticas emergen de la reflexión conjunta, lo cual refuerza la condición inclusiva de la creatividad social (Fischer, 2005; Wilson, 2010). Evidentemente, esto tiene implicancias para la investigación y la enseñanza, por cuanto abre las fronteras al aprendizaje participativo y la co-creación de ideas en momentos en que la vida económica, social y ambiental manifiestan la necesidad de volver a reclamar la creatividad como un fenómeno social (Wilson, 2010). Esta perspectiva es de vital importancia, puesto que señala relaciones positivas de retroalimentación entre educación y economía.

El interés por el estudio de la relación entre el nivel educativo de los

emprendedores, las características de sus emprendimientos y sus perspectivas de desarrollo, también tiene eco en América Latina (Kantis, Postigo, Federico y Tamborini, 2002) y pone en evidencia la importancia cada vez mayor que tienen los graduados y estudiantes universitarios como *yacimientos de empresarios*, especialmente si se quiere impulsar el surgimiento de nuevas empresas basadas en el conocimiento y tecnología (Veciana, 2002).

Existe consenso en que la educación emprendedora es probablemente la forma más eficaz de contribuir al crecimiento social y económico (Blenker, Korsgaard, Neergaard y Thrane, 2011; Korsgaard y Neergaard, 2010), pudiendo y debiendo utilizar el conocimiento generado en las universidades como base para la formación de nuevas empresas (Neergaard y Thrane, 2011). Sin embargo, los resultados de estos procesos de integración son aún incipientes, en particular en la etapa de formación del emprendedor universitario, la cual continúa en un estado inicial de desarrollo (Rideout y Gray, 2013).

De allí se desprende que sistemas eficaces de apoyo y estímulo sean considerados elementos cruciales para el fomento de nuevas iniciativas emprendedoras, pues si bien los enfoques planteados son capaces de reflejar la transformación estructural de la economía, no lo hacen con igual fuerza respecto del cambio cualitativo que se espera de ella (Dubina et al., 2011; Halimi, 2009).

En esta línea, durante los últimos años distintos gobiernos nacionales y regionales han impulsado programas e iniciativas orientadas a desarrollar el potencial que existe en las universidades para la creación de empresas basadas en el conocimiento generado. Por ello, estas instituciones han debido ajustar su carácter de *organización que ya aprendió*, que se comunica con la sociedad a través de instrumentos conocidos, para transformarse en una *organización que sigue aprendiendo* y cubrir de este modo la necesidad de reforzar las capacidades emprendedoras en sus alumnos.

En efecto, el incentivo a la producción de conocimiento académico y de fomento a la interacción entre universidad y empresa se ha revelado como necesario para la formación profesional. En este escenario, Brunner (2014) y Pereyra (2013) coinciden en que la educación universitaria se ve enfrentada al reto de ajustar su misión y también redefinir sus funciones y prácticas para hacer frente a las demandas de nuestro tiempo. Se plantea que si bien este vínculo universidad-empresa entendido como potenciador del desarrollo

económico, social y cultural se ha visto fortalecido en los países desarrollados, no ocurre del mismo modo en América Latina, ya que aquí se caracterizaría por su debilidad y falta de promoción política, asociada tanto al grado de desarrollo del capitalismo en la región como a cuestiones ideológicas ligadas a la interpretación de la propia misión universitaria (Pauluk, 2007).

La literatura revisada coincide en que revertir esta situación no es sencillo, pues los sistemas educativos concebidos con una perspectiva posterior a la Ilustración se orientan a la maximización de la utilidad industrial, con lo cual se prioriza el aprendizaje cognitivo instrumental con fuerte énfasis en lo individual (Shane y Cable, 2002; Robinson, 2001). De esta forma, como ya se señaló, la *actitud emprendedora*, motor de esta nueva relación, no puede superar la tradicional visión de ser reconocida como intrínseca al individuo (Oliveira, 2014), por lo cual su estructuración como cuerpo educativo ha resultado compleja y no ajena a dificultades (Pereyra, 2013; Blenker et al., 2011). Esto se ve acrecentado por el vago distingo que existe entre *actitudes emprendedoras* y *herramientas empresariales,* lo que afecta el posterior proceso educativo, instrumentalizándolo y reduciéndolo a una visión positivista, caracterizada por el desarrollo de modelos y clasificaciones limitadas a ámbitos particulares de aplicación (Vloon, 2013; Vloon, Hammer y Brahimi, 2015).

Diego Pereyra (2013) sostiene que "pese a la gran difusión de la idea de emprendimiento en las Universidades, el desarrollo de programas de formación de una cultura emprendedora se ha visto amenazado por una gran dispersión semántica" (p. 26), condición que también es compartida por Shane y Venkataraman (2000) en cuanto a que, en lugar de explicar y predecir un conjunto único de fenómenos empíricos, la iniciativa emprendedora se ha convertido en una vasta plataforma en la que se alojan varias perspectivas de investigación. Es así como la demanda por otras habilidades, metodologías y didácticas para emprender (Koopman, Hammer y Hakkert, 2013; Blenker et al., 2011), donde el énfasis apunte a la generación de motivaciones y actitudes que lleven consigo una innovación en lo pedagógico, empírico y teórico (Pereyra, 2013; Kirby, 2002), es aún incipiente.

Esta perspectiva permite observar la complejidad y variedad del fenómeno de la educación para el emprendimiento. En el siguiente apartado se realiza una revisión de los principales enfoques que se han utilizado, según

la literatura revisada, para intentar explicar su desarrollo, y se establece una categorización de aquellas aproximaciones conceptuales de acuerdo al nivel de relevancia que han tenido en la toma de decisiones dentro de las instituciones educativas. Los enfoques se agrupan en cinco perspectivas principales de investigación.

## Una mirada contextual sobre el fenómeno del emprendimiento

Una primera posición relevante apunta a posicionar el emprendimiento asociándolo a ciertas coyunturas desde donde describirlo, las cuales se utilizan en las argumentaciones académicas como un *recorte* para observar el estado de la situación y explicar su incidencia.

En primer lugar, el concepto de *neoliberalismo* es utilizado como una suerte de impulsor de la iniciativa emprendedora. Gibbons (1998) alude a él, a través del análisis de los modelos económicos que, ignorando la psicología social, constituyen descripciones incompletas "pero quizás todavía útiles", para explicar incentivos y motivaciones para el desarrollo de nuevos emprendimientos. Slaughter y Rhoades (2004), lo vinculan a la globalización, especialmente en lo que refiere a la libertad de comercio, en cuanto constituye la forma a través de la cual se estructuran las relaciones económicas y las nuevas oportunidades. Harvey (2005), en cambio, lo observa como un renacimiento de los principios centrales del liberalismo clásico, acentuado en particular en un liberalismo económico con fuerte presencia del individuo representado como un optimizador racional y juez de sus propios intereses y necesidades. Marginson (2007), por su parte, lo observa desde otra perspectiva, como un mecanismo eficiente y moralmente superior para asignar recursos y brindar nuevas oportunidades de emprendimiento.

Similar rol juega el concepto de *globalización*. Apple (2000), lo considera un fenómeno amplio que soporta al neoliberalismo como sustituto del keynesianismo[50], reemplazándolo como un discurso económico dominante de

[50] Keynesianismo, es una escuela de pensamiento económico, fundada por el economista británico John Maynard Keynes. Para éste, los mercados auto-regulados no conducen al óptimo económico. El Estado tiene entonces, un papel que desempeñar en el ámbito económico, especialmente en el contexto de las políticas de estímulo en

las naciones occidentales que abre espacios a la iniciativa personal. Por su parte, Olssen y Peters (2005) profundizan en dicha relación, subrayando que la globalización se ha producido en parte como consecuencia de los cambios en la tecnología y la ciencia, los cuales han influido en el modo de comunicarse y compartir visiones e ideas comunes.

En paralelo, se alude a conceptos como la *dependencia de recursos*. Boyd, (1990), la observa como un modelo de competencia para la gestión estratégica, "una herramienta útil para administrar la incertidumbre del medio ambiente para los emprendimientos y empresas de alto riesgo". Pfeffer y Salancik, (2003), establecen que las organizaciones sirven para crear y realizar transacciones de ideas y administrar la influencia que estas crean, por lo que no son entidades autónomas sino que "dependen de una red más amplia, a través de la cual deben esforzarse para manipular los recursos para sobrevivir". Por su parte Barney, Wright y Ketchen (1991) argumentan que la ventaja competitiva de una idea o emprendimiento deriva de recursos y capacidades, así como de "controles firmes que son valiosos, raros, imperfectamente imitables y no sustituibles" (p. 34). Estos recursos constituirían modeladores de los activos tangibles e intangibles de una empresa.

En tal sentido, el principal aporte suscrito tras estas miradas radica en la valorización de ciertas condiciones generales del entorno que, operando como impulsores o modeladores, favorecerían y dinamizarían el surgimiento de acciones emprendedoras, motivadas en la percepción de oportunidades o superación de problemas que la propia coyuntura pone de manifiesto, pero que, sin embargo, no permiten establecer cómo dicha coyuntura explica el modo en que los fenómenos internos del emprendimiento harían posible su éxito.

---

etapas de recesión. La teoría de Keynes fue significativa porque dio lugar a una mayor conciencia de que problemas como el desempleo no son producto de la pereza, sino el resultado de una deficiencia estructural en el sistema económico. Sostuvo que la economía era incapaz de mantener el pleno empleo y que era necesaria la intervención del estado para compensar sus efectos.

## Reconocimiento de la organicidad del proceso emprendedor como fenómeno educable

Dentro de los marcos teóricos revisados, existe una segunda perspectiva constituida por aquellos estudios que asocian tipologías de emprendedores en relación a sus propósitos, sean estos sociales, empresariales o tecnológicos (Neck y Greene, 2011; Rae, 2010), así como también a los niveles relativamente altos de educación que requieren para ser llevados a cabo (Colombo y Delmastro, 2001; Fayolle y Ulijn, 2001; Murphy, Liao y Welsch, 2006).

Estos estudios tienden a coincidir respecto a que el *espíritu emprendedor* constituye un fenómeno multifacético atravesado por diferentes fronteras disciplinarias, que hacen necesario el desarrollo de métodos de aprendizaje, procesos pedagógicos y de experimentación que implican transformaciones paralelas de la didáctica y la pedagogía universitaria (Blenker, Dreisler, Færgemann y Kjeldsen, 2013).

Las ideas discutidas por dichos autores apuntan a desistir de la enseñanza de conocimientos específicos sobre creación de empresas, y más bien orientar a experimentar el espíritu emprendedor a partir de la observación de los resultados obtenidos en aproximaciones desde diferentes corpus disciplinarios, privilegiando el estudio de abordajes, aproximaciones, interacciones y logros de objetivos comunes. De esta forma se constituye un cuerpo de investigaciones de mayor organicidad, que busca explicar coyunturas y características comunes que estarían presentes en la actividad emprendedora, partiendo de la comprensión de aquellos procedimientos que influyen en su práctica.

Este debate toma en la actualidad aspectos diversos, como son las dimensiones sobre las cuales "medir" la capacidad emprendedora (Davidsson, 2003; Shane, 2012; Shane y Venkataraman, 2000), la caracterización del desempeño emprendedor (Gregson, 2013; Edwards y Muir, 2012), la identificación de temas comunes en los programas de emprendimiento (Fayolle, 2010), el enfoque sobre los sistemas de emprendimiento (Shane, 2012), la incorporación de herramientas de innovación para el proceso emprendedor (Lewrick, Omar, Raeside y Peisl 2010), la relación positiva entre el nivel educativo de los individuos y su propensión a emprender (Cowling y

Taylor, 2001; Delmar y Davidsson, 2000; Karcher, 1998; Robinson y Sexton, 1994), así como también las cuestiones internas de la didáctica y la pedagogía adecuadas para este proceso (Kyrö, 2005; Blenker, 2005; Béchard y Toulouse, 1998).

Tras esta visión aparece un afán por dar cuerpo a una suerte de "organicidad" del proceso emprendedor, que no se agota en la observación exclusiva del fenómeno empírico, sino que avanza sobre aquellos elementos que lo constituirían como un proceso educable. Dicho afán se concentra en aspectos evidenciables y posibles de ser homologados a la aplicación de herramientas que provienen de vertientes tradicionales y dominantes en el área –como lo son las ciencias económicas– pero considerando el aporte de contribuciones provenientes de otros campos del conocimiento.

Si bien estos trabajos avanzan en la interpretación y reconocimiento de las múltiples aristas que constituyen los procesos de enseñanza del emprendimiento, aún no son suficientes para explicar las formas de relación disciplinar entre ellos, que permitan explicar emprendimientos de mayor complejidad o diversidad y que puedan traducirse en respuestas a preguntas tales como, ¿hasta dónde un cuerpo de conocimientos asumido como dominante, tiene sentido respecto de la toma de decisiones emprendedoras? ¿Cómo interactuar con otras disciplinas en la co-creación de ideas emprendedoras?

**La condición instrumental como forma de enseñanza del emprendimiento**

Una tercera perspectiva teórica, ampliamente desarrollada, apunta al sentido instrumental del emprendimiento, muy próxima a la visión empresarial, lo que se hace evidente en la configuración y enseñanza de herramientas para aspectos puntuales del proceso emprendedor, tales como identificación de oportunidades (contexto), opciones de desarrollo (recursos y administración de los mismos), explotación (procedimientos y organización), unidades de análisis (relación entre equipos e individuos) y proceso empresarial (creación de negocios, riesgo, gestión y escalabilidad).

Zeithaml y Rice (1987), sostuvieron que la educación empresarial cubría todo el ámbito de la administración de empresas y, como tal, era la aproximación más cercana al concepto original de educación de la gestión

disponible en las universidades en dicho momento. Esta condición, sin duda, por lo extenso de la temática, valida la fragmentación en contenidos y cursos homólogos a los conceptos de educación tradicional presentes en la enseñanza universitaria,pero a su vez acepta que el espíritu empresarial, o ciertos aspectos de él, son posibles de enseñar superando el mito de que los empresarios nacen o se hacen, condición que fue planteada contemporáneamente en el abordaje temático disciplinar (Drucker, 1985; Gorman, Hanlon y King, 1997; Plaschka y Welsch, 1990). De allí en adelante, la educación empresarial se comienza a consolidar como una estructura de competencias y herramientas utilizadas por los individuos durante el proceso de puesta en marcha y desarrollo de sus empresas, tal como señalan Kuratko y Hodgetts (2004):

> El espíritu emprendedor es un proceso dinámico de visión, cambio, y creación. Se requiere una aplicación de energía y pasión hacia la creación e implementación de nuevas ideas y soluciones creativas. Ingredientes esenciales incluyen la voluntad de asumir riesgos calculados en términos de tiempo, equidad, o carrera; la capacidad de formular un equipo de riesgo efectivo; la habilidad creativa de acceder a recursos necesarios; y la habilidad fundamental de construcción de un plan de negocios sólido. Finalmente, la visión para reconocer oportunidades donde otros ven el caos, contradicción y confusión. (p. 30)

Como cuerpo de conocimientos, numerosas universidades han tendido a asimilar su importancia, desarrollando e incluyendo contenidos orientados a su promoción y valorización, o como alternativa de desarrollo personal y profesional. Una prueba de lo anterior lo constituye el aumento, tanto en el número como en la importancia, de los programas de *entrepreneurship* en los últimos 25 años, así como la emergencia de centros de investigación en el área, respondiendo tanto a inquietudes propias de las universidades como a una creciente demanda por este tipo de cursos y temas (Fayolle, 1998; Flinke y Deeds, 2001; Lüthje y Franke, 2002;). Sin embargo, en la práctica dicho proceso, descompuesto en fragmentos cada vez más pequeños (cursos, módulos, clases, etc.), si bien ha permitido la adquisición del conocimiento técnico necesario, evidencia también los límites de la contribución universitaria a la formación de emprendedores (Deschoolmeester, Schamp y Vandenbroucke, 1997).

Su impacto en este campo seguramente sería superior si los contenidos que se proporcionan estuvieran acompañados de una educación más específica en lo que se refiere a métodos pedagógicos, centrándose en la aplicación respecto del campo propuesto por la profesión (Hammer y Van der Meer, 2013), como también en la congruencia y sentido que estos conocimientos hacen en los estudiantes (Kolb y Kolb 2005). Pareciera que el enfoque positivista, dominante en las ciencias tradicionales, si bien ha conducido al desarrollo de modelos, conceptos y clasificaciones de la iniciativa emprendedora, también ha limitado su aplicación sobre ámbitos específicos, reduciendo o fragmentando la comprensión del fenómeno emprendedor a la mera aplicación de herramientas.

En este sentido, las investigaciones coinciden en señalar que esta formación debería estar articulada con una componente de aprendizaje de mayor experimentación, una fórmula cuyo primer peldaño ha sido implementado por diversas universidades, en la figura de clubes, incubadoras, clínicas y aceleradoras de procesos de innovación y emprendimiento, en un afán por superar la brecha de conocimiento técnico con la realidad factual de los EBT's, tanto como forjar habilidades y aptitudes necesarias que superen este divorcio entre las personas y sus entornos de conocimiento (Colombo y Delmastro, 2001).

Si bien estos autores reconocen la existencia de esta brecha entre los conocimientos particulares y lo que luego es posible aplicar en el mundo del emprendimiento, no se hacen cargo respecto de la forma en que esta carencia influye sobre los incentivos para crear y sostener dicho emprendimiento, como tampoco, respecto al surgimiento de otras habilidades complementarias que permitan un desarrollo más pleno en dicho ámbito.

**La dimensión evaluativa de la enseñanza del emprendimiento**

Una cuarta perspectiva, más teórica, se orienta a evaluar el impacto de los cursos para emprendedores que se imparten en las universidades (Galloway y Brown, 2002; Lüthje y Franke, 2002; Levie, Brown y Steele, 2001; Charney y Libecap, 2000). En ellos se coincide en valorar la proximidad existente entre cierto cuerpo de conocimiento común y las metodologías de enseñanza

utilizadas, lo cual abre campo a la observación de contenidos *actitudinales* y *procedimentales*. Lo valioso de esta arista es que su aproximación se realiza en términos comparativos con las modalidades clásicas de enseñanza, poniendo en evidencia aspectos sobre los cuales incorporar o sugerir mejoras, sorteando la frontera entre la adquisición de contenidos y la práctica de habilidades. De esta forma, parte importante del debate queda circunscrito al contrapunto entre enseñar *iniciativa empresarial* o *espíritu empresarial*, y si bien el distingo puede parecer obvio, la decisión queda relacionada con una interrogante de fondo: si el objetivo es mejorar la capacidad de los estudiantes para llevar a cabo el emprendimiento como una actividad práctica, o enseñar el emprendimiento como una materia académica y teórica (Gibb, 2002).

En esta línea, estudios complementarios buscan explorar la contribución de nuevas áreas dirigidas a la preparación de individuos para la práctica del emprendimiento. Blenker, Dreisler, Færgemann y Kjeldsen (2013), han planteado que una cuestión central, se refiere a observar el fenómeno en su complejidad constitutiva:

> Una acción emprendedora parece implicar ser anti-positivista y subjetiva, así como tener un enfoque crítico de los problemas, con base en el conocimiento personal. Sin embargo poco se ha logrado hasta ahora en los intentos de combinar de forma explícita este enfoque con la educación empresarial más formal. (p. 56)

El estudio sobre emprendimientos dinámicos en América Latina, arroja señales en tal sentido, al enfatizar que las aproximaciones más exitosas de formación emprendedora en la región son las que tienen una componente práctica o experimental. Refiriéndose a los contenidos, señala que:

> Se considera que además de inculcar habilidades empresariales concretas, la educación emprendedora debe cultivar dotes de liderazgo, motivación y creatividad para la detección de oportunidades y resolución de problemas. La evidencia indica que la formación emprendedora puede tener un impacto en la orientación de los individuos que participan de esta. (pp. 28-29)

Otras investigaciones próximas a este planteamiento sostienen que este tipo de formación incide en la necesidad de superación, mediante el fortalecimiento de un foco de control interno por parte de la persona.

**Las relaciones entre las universidades y los contextos emprendedores**

Por último, un importante grupo de estudios se han adelantado a comprender las nuevas formas que asumen las universidades para relacionarse y referirse a sus particulares contextos, a menudo con los títulos de *universidad emprendedora*, o *modelo de triple hélice*[51], buscando evidenciar la forma en que a lo largo de su trayectoria como instituciones han ido asumiendo roles que evidencian cambios en sus enfoques, respondiendo a las exigencias y demandas de la sociedad, desde visiones formadoras a otras con énfasis en la investigación, y por último, a aquellas que se reconocen abiertamente como emprendedoras(Guerrero y Urbano, 2010; Rodríguez y Jiménez, 2005; Kirby, 2005; Etzkowitz, 2003; Matlay y Mitra 2002).

Es en esta línea que, durante los últimos años, distintos gobiernos nacionales o regionales han instrumentalizado y focalizado programas e iniciativas específicas, orientadas a desarrollar el potencial que existe en las universidades e institutos de investigación, para la creación de emprendimientos, varios de los cuales están presentes y operando en

[51] Con el nombre de modelo de la triple hélice, se hace referencia a una propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff (1995) para integrar ciencia, tecnología y desarrollo económico, bajo la tesis de que, para maximizar la capitalización del conocimiento, la academia debe integrarse estrechamente con las firmas industriales (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995; Etzkowitz et ál., 2000). Este modelo se planteó como resultado de la revisión de diferentes hipótesis acerca de los vínculos Universidad-Empresa-Estado, basándose en la teoría general de la innovación, la teoría social de Luhmann y varios modelos científicos como el modelo del triángulo de Sábato, la segunda revolución académica, bajo la cual se dieron nuevos papeles a la Universidad para el desarrollo científico y para el desenvolvimiento económico (Etzkowitz, 1998; Silva y Kovaleski, 2009) y la política de parques tecnológicos que resalta las relaciones con el entorno para la competitividad de las empresas, con base en una mayor producción científica (Silva y Kovaleski, 2009). El modelo ha pasado por varias versiones, pero en resumen, propone la visión de la Universidad emprendedora, a partir de su estructura y funciones académicas (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Latinoamérica; tales como la Ley Nº 1.014 del año 2006, para el Fomento a la Cultura del Emprendimiento y el desarrollo de Redes Regionales para el Fomento al Emprendimiento (Colombia); las Escuelas de Emprendimiento, así como la formación del Instituto Nacional del Emprendedor (México); la conformación de Innova Chile, el Consejo Nacional de Innovación y el Programa Start Up Chile; en Argentina, *Start-Up Weekend*, *Palermo Valley* y otros esfuerzos similares, también una aceleradora-articuladora, NXTP Labs., y una operación de Wayra, del grupo Telefónica de España, (Hidalgo, Kamiya y Reyes, 2014), por nombrar algunas.

El aporte de estos trabajos es, hasta ahora, decididamente referencial y fenomenológico, un reflejo de las diferentes realidades por las que atraviesan las instituciones en sus particulares contextos de desarrollo. Ello por cuanto cada comunidad universitaria es única y sus actitudes se definen por una combinación de factores, tales como la propia educación empresarial, sus metodologías de enseñanza, tanto como sus modelos y sistemas de recompensa (Guerrero y Urbano, 2010). De esta forma, se busca explicar aspectos tan variados como las diferencias que existen en términos de creación de nuevas empresas, o la forma cómo los emprendedores universitarios toman decisiones distintas a las que toman los no emprendedores, o también, el modo en que la generación de nuevas empresas impulsa importantes interrogantes sobre las normas de la universidad y sus políticas de investigación, docencia y comunicación de conocimiento. No obstante estos avances, la mayoría de estos estudios revela la falta de un marco teórico para comprender las relaciones entre aquellos factores que condicionaron el desarrollo de las misiones universitarias empresariales en sus modos y formas.

Es posible afirmar, una vez realizada la revisión de la literatura, que la actividad emprendedora no puede concebirse desde el concepto de oportunidad, como tampoco desde los conocimientos, rasgos individuales, o talentos para lograr la efectividad del proceso educativo. Pareciera, por el contrario, ser más adecuado concebirla desde la integración y socialización de las características mencionadas, aceptando por ende su complejidad. De esta forma, se establece un primer marco de reflexión desprendido de áreas aún no cubiertas por el trabajo de la comunidad científica en el campo y que queda perfilado por un conjunto inicial de tres afirmaciones:

- La baja consideración atribuida a la influencia del entorno sociocultural como impulsor o modelador de los fenómenos emprendedores a nivel universitario, lleva a que los actuales procesos de enseñanza, no se hagan cargo de ello, con la apertura a nuevas formas de relación disciplinar capaces de abordajes de mayor complejidad y/o diversidad.
- La manera de aproximarse al emprendimiento desde las formas de enseñanza, ha adquirido una condición fuertemente instrumental y próxima a las ciencias tradicionales, ayudando a producir y difundir "conocimientos y herramientas", pero sin hacerse cargo del dinamismo de la actividad, ni tampoco del desarrollo de las habilidades necesarias para sostener dicho emprendimiento en el tiempo.
- Desde una dimensión evaluativa de la enseñanza del emprendimiento, se observa la importante presencia de contenidos "actitudinales" y "procedimentales", pero no se avanza con la suficiente fuerza sobre el desarrollo de experiencias empíricas, con las cuales validar estas observaciones teóricas y fortalecer su enseñanza.

## Una mirada desde el ámbito del Diseño Industrial al campo de su propia enseñanza

Vale la pena preguntarse entonces, respecto del área particular de la enseñanza del Diseño Industrial en su relación con el fenómeno del emprendimiento, ¿estas afirmaciones iniciales tienen validez? ¿Es posible apoyar la definición de un problema de investigación en su área, desde alguna o todas estas aseveraciones iniciales? Y aún más, ¿constituye el emprendimiento un tema para la enseñanza del Diseño en Chile?

Dentro del ámbito de las publicaciones científicas que hacen referencia concreta a la relación entre Diseño y educación del emprendimiento, destacan dos trabajos: DeVere, (2013) y Gunes, (2012). En ambos casos, los autores sustentan sus posiciones a partir del aporte instrumental que da soporte a las habilidades.

De Vere (2013), en su artículo "Industrial Design 2.0: A Renaissance",

reflexiona sobre "las nuevas tecnologías de producción y conectividad global", las cuales permitirán "diseñar, producir y distribuir productos mientras operan de forma autónoma desde la fabricación asistida, ventas y redes de abastecimiento" (p. 1). Para ello, sugiere conceptos clave como "tecnologías que ofrecen autonomía creativa y un mayor potencial para el desarrollo del espíritu empresarial, la innovación de productos y el compromiso con los consumidores" (p. 6). Posteriormente añade que:

> La capacidad de colaborar en el diseño, investigación y mercado a través de medios de comunicación social, combinado con procesos aditivos de fabricación, liberarán a los diseñadores de las restricciones empresariales y de fabricación, lo que permitirá la iniciativa empresarial y la mejora de la creatividad y la innovación. (p. 6)

Para ello, establece una condición de entrada, que "los educadores deben asegurarse de que los graduados de diseño industrial se preparen adecuadamente para responder a este 'mundo feliz' del diseño de productos, donde el papel del diseñador puede ser más de facilitar que de resolver" (p. 1). En su reflexión, no profundiza en torno al concepto de "facilitar", más allá de asociarlo al conocimiento y manejo de procesos de gestión de la información.

Gunes (2012), por su parte, plantea respecto de la enseñanza del Diseño, que ésta se centra principalmente en:

> Originalidad y creatividad, una idea o un concepto viable que se pueda producir o distribuir en el mercado. Sin embargo, el talento de los estudiantes -los retos creativos y problemas del cliente- no son suficientes para sostener una carrera de diseño, si no es soportada por cuestiones operativas internas como el emprendimiento de diseño y la gestión. (p. 65)

Sin embargo, su diagnóstico apunta a señalar que "la enseñanza del diseño necesita más atención en aspectos asociados a iniciativa empresarial" por lo que "no debería quedar limitada a la creación de conceptos viables, sino que abrirse a la incorporación de nuevos conocimientos" (p. 65).

En ambos enfoques, es clara la proximidad con lo señalado en la afirmación en torno a la acumulación en el proceso formativo de "herramientas y conocimientos novedosos" que de acuerdo a esta visión instrumental podría constituir casi por sí mismo el elemento que garantizase el desarrollo emprendedor.

En su momento, Johnson y Lundvall (1994) establecían que la capacidad emprendedora se constituía en un proceso de características sociales e interactivas, desarrollado en entornos sistémicos y sociales específicos, razón por lo que era erróneo concebir las innovaciones como una tarea individual, principalmente porque las nuevas combinaciones de conocimiento que se sucedían, necesitaban de ciertas clases de "comunicación" e "interacción", entre quienes poseían dichos saberes (p. 36). Esto es particularmente coherente con lo señalado en la hipótesis inicial 1, en cuanto a recuperar y valorar la contribución del "entorno" y aquellas "formas de relación disciplinar". Importante es detenerse aquí, en torno al principio de "interacción" citado anteriormente. Bourdieu (1968) entregaría un giro más preciso, al señalar que "lo que existe en el mundo social son relaciones -no interacciones- o lazos subjetivos entre agentes, sino relaciones objetivas, capaces de definir un "pensar relacional" (p. 173) como "marca distintiva de la ciencia moderna" (p. 174).

Esta última condición supondría entonces que, tras una expectativa positiva en el surgimiento y consolidación de una idea emprendedora en Diseño, se sucedería todo un proceso relacional que, en la forma de trama de relaciones objetivas entre posiciones y oposiciones, irían siendo llevadas a cabo con mayor o menor certeza, en la forma de una *síntesis proyectual*. Esto es coincidente con lo planteado por Doberti (2006), en relación a que los procesos formativos proyectuales, cuyas características y particular epistemología permiten la circulación de una serie de influencias y aportes, no reducen este proceso a ninguna posición, ni tampoco se constituyen en una mezcla o combinación de ellas. A propósito de ello, Doberti, en el prólogo del libro "La enseñanza de las Disciplinas Proyectuales" de Mazzeo y Romano, profundizaría aún más esta relación señalando:

> El proceso de diseño es, se sabe, un proceso complejo, multidimensional, en rigor del proceso de diseño lo que mas se sabe es que se sabe poco de su naturaleza profunda. Se sabe de su progresiva generación, se sabe también que esa progresión no es lineal ni algorítmica, se conoce que en él inciden factores racionales y sensibles, objetivos y subjetivos, personales y sociales, que requiere de instrumentos y conocimientos propios de las disciplinas del diseño y también de otros ámbitos y que frecuentemente es resultado de un ejercicio interdisciplinario, en el que nunca está garantizado su éxito aunque muchas veces lo alcance. (p. 11)

Desde esta perspectiva, la "progresiva generación" planteada por Doberti, tendría su asidero en el "pensar relacional" de Bourdieu, que, como proceso, evolucionaría desde un máximo nivel de generalidad hacia una máxima definición, condición que es advertida por Mazzeo y Romano (2007) cuando, a propósito del mismo proceso, señalan:

> En estos niveles de generalidad decreciente, la ambigüedad inicial, abierta a múltiples soluciones, es un mérito del proceso, que hay que valorar e incentivar a nivel pedagógico. En ella reside su mayor potencial dilemático, esta apertura que genera la sensación de cosa inacabada produce una incertidumbre cognitiva que estimula la búsqueda de nuevos conocimientos en su tendencia a la solución. (p. 69)

Una formación proyectual, cuya característica es coincidente con el proceso de búsqueda y articulación de soluciones, desde un máximo nivel de generalidad hacia uno de máxima definición, permitiría hacerse cargo de la apertura a nuevas formas de relación disciplinar capaces de abordajes de mayor complejidad y/o diversidad, lo cual iría en la línea de lo denominado como *brechas a cubrir* en el análisis de la literatura especializada.

## Latinoamérica, un fenómeno emergente

Es posible una mirada ampliada al contexto latinoamericano del Diseño en sus diversas manifestaciones y áreas profesionales a través de la revista "Actas de Diseño", que recoge la visión académica y profesional de lo que sucede en Latinoamérica, así como en el "Encuentro de Diseño" y "Congreso de

Enseñanza del Diseño", auspiciados por la Facultad de Diseño y Comunicación de Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina. En sus 19 publicaciones, el tema del emprendimiento ha sido aludido en 156 ocasiones, siendo particularmente notable la concentración de trabajos a partir del año 2012 en adelante (66% del total), que da pie a considerar que este es un fenómeno de reciente debate en el campo disciplinar en nuestros países.

En efecto, un grupo de trabajos de difusión (comunicaciones y resúmenes) han buscado explicar algunas de estas relaciones a partir principalmente del fenómeno de desarrollo de la industria local, el desempeño profesional o más próximo en el tiempo, y experimentaciones sobre los propios procesos de enseñanza en instituciones de educación superior. Una de las primeras menciones a este proceso, y con fuerte énfasis sobre el aporte técnico para su logro, lo sugieren Pérez y Gómez (2008), señalando a propósito de la formación emprendedora que ésta se entendía como "una conducta dinámica que permite fomentar la creatividad, ser innovador y asumir riesgos para alcanzar los objetivos propios en un proceso de mejoramiento continuo" (p. 203). A partir de ello sugieren que "la iniciativa de fomento del Espíritu Emprendedor en el estudiante, se orienta a reflexionar y pensar en sí mismo, para considerar si está dispuesto a afrontar nuevos retos y a propiciar los espacios de cambio para su desempeño" (p. 203). Este particular énfasis sobre el concepto de "espíritu emprendedor", lo afianzan en el "cuestionamiento" y "el proyecto de vida", señalando que "en este proceso juega un papel fundamental el desarrollo del potencial tecnológico que sirve de apoyo a estas iniciativas, básicamente en los procesos de diagnóstico, gestión y transferencia tecnológica requeridos para el proyecto" (p. 203). Esto también es advertido por Del Vecchio (2009), quien señala que, frente al tema de emprender por parte de los profesionales del diseño, "algunos logran ponerlo en práctica, y una minoría logra consolidar su emprendimiento como empresa" (p. 122). Sin embargo, el camino para ello sería complejo, por cuanto "nos encontramos con problemas que no habíamos pensado y con la necesidad de poseer habilidades que no tenemos" (p. 122). Esta condición puede superarse a partir de la adopción de un proceso organizado en:

> Una primera etapa, antes de la puesta en marcha del emprendimiento (nuestro proyecto es solo una idea); Una segunda etapa, desde que ponemos en marcha el proyecto hasta el momento en que el volumen de

> negocios se consolida y la supervivencia del emprendimiento no depende del 'milagro' de obtener un nuevo cliente; Una tercera etapa, en la que el volumen de proyectos y negocio comienza a incrementarse (se acelera) rápidamente (p. 122-123).

El planteamiento de Del Vecchio devela que la administración de los problemas de cada una de estas etapas constituiría "uno de los roles principales que debe asumir el diseñador" (p. 123).

Piazza (2010) profundiza esta concepción, haciendo una crítica a la motivación y desarrollo del perfil emprendedor en universidades, señalando que lo que actualmente se imparte, sería abundante en lo que él llama, "relaciones de dependencia", donde los estudiantes "no adquieren ninguna de las competencias necesarias para posteriormente formar y llevar adelante el estudio propio" (p. 247), y que ello "se debería a la baja presencia de modelos de rol, la débil contribución del sistema educativo a la adquisición de capacidades emprendedoras y un cierto hermetismo por parte de los estudios de diseño a hablar de temas relacionados al negocio"(p. 247). De esta forma, el entredicho entre la práctica proyectual y la práctica emprendedora se hace evidente, condición que también es advertida por Guzmán (2010), quien señala que las universidades deben hacerse cargo de impulsar "las dinámicas académicas", permitiendo "la generación de una cultura emprendedora, que le permita al estudiante de Diseño concebir sus ideas como verdaderos proyectos empresariales y no sólo como ejercicios académicos"(p. 41).Su comentario apuntaría a la brecha existente entre dichos ejercicios y la demanda que el medio espera pueda ser satisfecha por los egresados.

Castro Falero (2014), desde otra arista aporta a este debate ensayando una definición del perfil del emprendedor en diseño y entregando una visión que pasa por robustecer el carácter instrumental del proceso proyectual. Así, la figura del diseñador-emprendedor queda definida como una persona que "percibe la oportunidad, que tiene confianza en su idea, que tiene una capacidad de convocatoria y de convicción mayor que el promedio, que sabe vender las ideas y, sobre todo, que tiene la capacidad de ofrecer resultados"(p. 176), esta condición haría imperioso abordar la formación de profesionales con lo que llama, "características específicas", para lo cual sugiere el aporte de herramientas educativas tales como, "Seminario de Introducción a la empresa; Marketing; Investigación de Mercados;

Comportamiento de los Consumidores, y Desarrollo y Lanzamiento de Nuevos Productos" (p. 176). El aporte que estas materias harían en el desarrollo del estudiante, permitiría,

> Instruirlos en los procedimientos para poder armar un emprendimiento, patentar y registrar sus propias creaciones, como obtener fondos para financiar su instalación, les brinda las herramientas sobre costos y fijación de precios, para armar su plan de marketing, principios para investigar y conocer al o a los segmentos de mercado, conocer los entornos de su organización, y las necesidades a atender con sus productos, como desarrollar nuevos productos y lanzarlos al mercado con éxito. (p. 177)

Los aspectos señalados son altamente coincidentes con la condición instrumental expuesta por Gunes, en términos de sumar conocimientos en áreas próximas a los procesos de comercialización y negocios, como una forma de complementar la condición de "novedad" necesaria para emprender.

López y Bergomi (2014), en cambio, apuntan a que el emprendimiento "se ha instalado como una necesidad dentro del sistema sociopolítico para movilizar la economía, con resultados no siempre favorables", no obstante, dicha condición transformada en tendencia, "se profundiza e ingresa al ámbito educativo como una demanda que debe ser cubierta mediante cursos, seminarios y extensión universitaria para formar emprendedores en diseño" (p. 203). La respuesta a ello, se materializa en talleres de capacitación:

> Emprender un negocio, es una decisión para la cual hay que estar capacitado, porque supone riesgos, sortear obstáculos y tomar decisiones permanentemente basadas en una investigación y observación de la realidad, y muchos emprendedores fracasan por no saber utilizar herramientas de gestión y porque sencillamente no saben investigar. (p. 203)

En su análisis, los autores señalan que el alumno necesita incorporar conocimientos para comprender que un emprendimiento tiene que ver con un proceso vivencial y significativo de desarrollo y de planificación de ideas, junto al desafío de "llevar adelante un sistema productivo" (p. 203); sin embargo, no

se explayan en torno a los alcances e impactos que tienen los procesos de capacitación para la adquisición de habilidades próximas a los aspectos vivenciales y significativos del proceso.

El aporte de Onofre (2014) constituye una perspectiva más robusta y que busca visualizar el emprendimiento como un modelo sistémico e integrador. Refiriéndose al campo de la innovación en el marco de las industrias creativas, señala la necesidad de desarrollar "modelos de aproximación más intuitivos, mejores respuestas inspiradas en la innovación que aportan los procesos creativos" (p. 246). Para lo anterior presenta el modelo de la Escuela de Emprendedores Creativos, el cual "potencia la interacción entre 4 grandes fases: Idea, Modelo de negocios, Activación y Aceleración, desde un enfoque innovador que ofrece un puente entre el acercamiento propio de la creatividad y la metodología tradicional del plan de negocios" (p. 246).

El modelo propuesto asume que el proceso puede ser aleatorio y errar, por lo que se estructura a partir de ejes orientadores, el primero asociado a la concepción de la idea, que denomina "exploración de tendencias", con el cual propone una visión transversal de las ideas más relevantes que influyen y modifican el campo de emprendimiento. Ello se suma a un segundo eje, más instrumental y asociado a la capacitación, que incorpora el área de negocios y que centra su actividad en:

> transmitir a los egresados y estudiantes las herramientas para diseñar un modelo de negocios innovador y hacer un emprendimiento creativo al mismo tiempo que nutre e impulsa las competencias y habilidades que necesita un emprendedor para llevar adelante su proyecto y hacerlo crecer. (p. 246)

Finalmente, asumiendo una perspectiva crítica sobre el rol de la universidad, López y Bergomi (2015), señalan que "los centros de educación deben jugar un papel trascendental en la definición de problemáticas de aprendizaje directamente relacionadas con la formación de profesionales del Diseño y en sintonía con las realidades de los mercados"(p. 67), agregando que para ello se requiere de un profesional "inmerso en el tejido cultural, capaz de comprender y plasmar ideas, conceptos e imágenes, aparte de "plantearse una síntesis de preguntas, investigar el por qué de las cosas y proponer soluciones"(p. 68). Sin embargo, tal condición se ve frenada puesto

que, en muchas universidades y centros de enseñanza no hay investigación de campo, y "uno de los mayores obstáculos que enfrenta un estudiante al convertirse en emprendedor es que al comenzar su plan de negocios desconoce el ejercicio de la investigación y la práctica profesional"(p. 70).

En tal sentido, recomiendan que los centros de educación se orienten a "recuperar conductas éticas y ver la crisis como una oportunidad, y a la tecnología como una aliada", lo cual debe sumarse a "innovar en la gestión empresarial con la inclusión de la figura del profesional de diseño, en el tejido social y productivo, como un aporte al necesario cambio de paradigma de las empresas y del sector industrial" (p. 68).

El análisis de estas perspectivas permite notar la presencia de ciertos hilos comunes en los trabajos desarrollados en Latinoamérica. Los enfoques hacen énfasis en dos aspectos centrales: el proceso emprendedor constituiría un fenómeno educable y que para ello sería necesario instrumentalizar una serie de conocimientos próximos a las áreas de negocios; y que pareciera que la condición de novedad asociada a la contribución de la creatividad e innovación fuera inherente a la disciplina del Diseño y, como tal, se puede dar por descontado su aporte.

Hernán Thomas, en la revista "IF" de diciembre de 2012, señala que "la enseñanza del diseño estuvo muy vinculada a otras disciplinas como la arquitectura y la ingeniería. De ahí, proviene cierta forma de entender la actividad como si fuera una técnica de construcción" (p. 74). En efecto, los procesos reflexivos posteriores a la implementación de herramientas en el campo de la enseñanza comienzan a ser reflejados a partir de una manifiesta concentración de trabajos en torno a la "estructura del proceso formativo" (45% de los trabajos presentados en período 2006-2015) y con ello, a la enumeración y organización de dichas herramientas. Esta condición queda en evidencia en las reflexiones desarrolladas en las diferentes versiones del Congreso de Enseñanza del Diseño, pero que sin embargo, no son pródigas en explorar, nuevas hipótesis que busquen explicar su particular desarrollo en el área. Aspectos que como vemos, comienzan a ser advertidos por los diferentes actores del sistema educativo y como tal priorizados, en los esfuerzos por promover el nacimiento de emprendedores y empresas de base tecnológica y como consecuencia natural de aquello, sus procesos formativos adaptados a las necesidades de los perfiles de egresados que, cada vez más,

encuentran en la creación de sus propias ideas el campo para su desarrollo profesional.

**Chile, una perspectiva instrumental**

A partir de 1990, junto con la recuperación de la democracia en Chile se abre una nueva fase de políticas de educación superior que, sin alterar las bases de integración y coordinación del sistema a través de intercambios competitivos, buscó consolidar la base institucional diversificada del sistema, impulsar la expansión de la matrícula en consonancia con las necesidades de la sociedad y la economía, asegurar la calidad y equidad de la provisión educativa, fomentar tanto la investigación científica como la creación cultural, incrementar y diversificar el financiamiento con fines de mayor calidad y eficiencia de las instituciones, y perfeccionar el marco legislativo, con el objetivo de crear un nuevo orden de regulaciones públicas, tal cual como se señala en el discurso inaugural de la naciente Comisión de Educación del Gobierno de Chile.

En este marco institucional, las spin-offs[52] académicas, que han permitido el surgimiento de EBT`s en el seno de centros universitarios, se han estado desarrollando a lo largo de 25 años. Una selección de casos en distintas áreas del desarrollo del país, (Maquintel, Tekemi S.A, Wilefko, Geodef, etc.), ha sido recientemente presentada por la Academia de Ciencias (Santeliceset al., 2013). La evidencia indica que la década 2000-2010 fue un periodo de cambios importantes para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) chileno, pues aunque la inversión nacional en I+D, medida como porcentaje del PIB, se mantuvo relativamente constante, los recursos netos subieron un 98,1% en el periodo. La década también fue un periodo de cambios importantes en el Sistema de Educación Superior (SES), siendo quizás los

[52]La bibliografía tradicional ha definido una *spin-off* como la iniciativa empresarial de un profesional que proviene de otra entidad. Más recientemente se ha afirmado que, además, debe tenerse en cuenta otro aspecto fundamental: la tecnología o el conocimiento que se generó en esa institución inicial y que se transmite a la spin-off a través de algún mecanismo. (Condom L., 2003). El Informe OCDE de 1999, señala que, generalmente, el término spin-off universitaria, se usaba para referirse a nuevas y pequeñas empresas de alta tecnología o intensivas en conocimiento cuyo capital intelectual tenía su origen en una universidad o centro de investigación público.

cambios más dramáticos, aquellos referidos a la actividad docente, con incrementos del 180% en las matrículas de distintas instituciones, así como el aumento significativo en las cifras de títulos de pregrado (154,94%).

Ello también significó el incremento en la difusión y la sistematización de las actividades de innovación y transferencia de conocimiento, utilizados para elevar los índices de bienestar económico y social de la población. Aunque varias de estas iniciativas ya estaban en desarrollo en el país en el año 2000, se restringían solo a unas pocas universidades. El énfasis puesto por el Estado en el desarrollo de estas actividades a partir del año 2005 llevó a incrementos importantes en el número de Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTTL), que en la actualidad llegan a 22, cubriendo al 37% de las universidades chilenas. De forma análoga, el número de incubadoras se incrementó de 2 en el año 2000 a 21 a finales de la década, y más importante aún, en el período 2008-2010 este pequeño conjunto de incubadoras había contribuido a la formación de 852 empresas derivadas en el país con características de EBT's, varias de las cuales están logrando ser empresas internacionales con base en Chile.

Esta experiencia acumulada ha permitido la revisión crítica sobre los procesos educativos inherentes a este desarrollo, en un importante número de estudios de organismos públicos y privados. Tal es el caso de Contreras y Broitman (2013), quienes plantean que en Chile el trabajo interdisciplinario para responder a los desafíos creativos que impone un mercado complejo y cambiante, como el que enfrentan las EBT's nacionales, debe constituir una exigencia que permita un traslape de responsabilidades entre profesionales de disciplinas distintas, como también interdependencia para el diseño y producción de bienes innovadores, lo cual colocaría a la innovación y emprendimiento como articuladores de procesos sociales de mayor amplitud y complejidad:

> La apertura de nuestro mercado y cultura hacia otras fronteras, plantea el desafío de integrarnos, a la vez que competimos con nuevos actores. Por lo tanto, en busca de herramientas que permitan lograr lo anterior, las competencias que requieren los profesionales de los próximos 5 ó 10 años deben ser complementadas ya no sólo con su quehacer disciplinar, sino también con algún elemento diferenciador, el que identificamos y proponemos como "innovación interdisciplinaria". (p. 93)

Desde dicha perspectiva, las nuevas tecnologías y los problemas complejos que se derivan de los proyectos que demanda la sociedad, exigirían equipos con habilidades mucho más amplias que simplemente el dominio de las disciplinas científicas y tecnológicas, "requiriendo habilidades profesionales, tales como la innovación y el espíritu empresarial, los profesionales están exigidos a responder a los cambios intelectuales, desde lo disciplinario hacia lo multidisciplinario, acomodando un enfoque mucho más holístico"(Baeza, 2010).

Para Wompner (2008) el "espíritu emprendedor se fomenta enseñando habilidades" (p. 12) y dentro de ellas, trabajo en equipo, liderazgo, reconocimiento a las actitudes innovadoras y comunicación.

> Estas habilidades son más necesarias en el mundo actual, en donde las estructuras organizacionales son mas horizontales y en donde los métodos de comunicación son cada día más visuales. Para hacer estas tareas debe perfeccionarse el currículum de ciencias sociales y además incorporarse transversalmente en otras áreas de la enseñanza. (p. 12)

En dicha línea, el "Estudio sobre Innovación y Emprendimiento en las Instituciones de Educación Superior en Chile" (2012), solicitado por el Estado para conocer en profundidad la forma de enseñanza/aprendizaje de la innovación, así como las visiones y resultados de las prácticas relacionadas con el fomento de la actitud emprendedora en las instituciones de educación superior, destaca tres aspectos centrales:

> La formación en Innovación y Emprendimiento no siempre va en conjunto. Las ingenierías y el diseño se aproximan más a la innovación y las formaciones comerciales y de marketing al emprendimiento. Solamente en algunas entidades se han visualizado y diseñado estrategias conjuntas. (p. 47)

Esta afirmación arroja luz respecto a la alta uniformidad de las estructuras curriculares, que tienden en el tiempo a mantener un discurso teórico principal asistido, en parte, por conocimientos periféricos que actúan en forma "complementaria". De esta forma, es claro percibir en ello la pugna entre las "viejas prácticas" que sobreviven en la vida académica, con aquellas

nuevas, demandadas principalmente por las políticas científicas implementadas en los últimos 25 años. Posteriormente, el estudio señala una recomendación, respecto de que:

> Las nuevas metodologías de carácter transversal y de adquisición de experiencia, se incorporen la investigación colaborativa, los equipos multidisciplinarios, los diversos tipos de contratos de I+D+i con la industria, la participación en comunidades de práctica y gestión del conocimiento, la participación en modelos de negocios basados en TIC's, la utilización del diseño como instrumento, el ejercicio del prototipaje, la práctica de interacción constante entre pares y la presentación ante inversionistas y capitalistas de riesgo. (p. 47)

Esta sugerencia no escapa a la tendencia de instrumentalizar el proceso, sin reparar en los mecanismos de internalización de los mismos, como tampoco en los aspectos sociales asociados a su adhesión y empleo. Esta condición queda parcialmente expresada en el último de los aspectos señalados, que apunta a:

> Sugerir la incorporación de métodos académicos no tradicionales e incluso informales en la formación de innovación y emprendimiento. Los aprendizajes en estas materias requieren de mayor "actitud emprendedora", capacidades de observación y creatividad que los encontrados en el estudio. Tanto a nivel directivo, institucional como en programas y metodologías. (p. 48)

Un aspecto revelador se manifiesta posteriormente cuando se hace expresa mención a que "todas estas metodologías requieren de habilidades relacionales y capital social entre investigadores, desarrolladores y 'brokers'. No basta el conocimiento técnico para el buen resultado de negocios, ni para la detección de oportunidades" (p. 47), condición que vuelve a poner en valor lo planteado por Johnson y Lundvall en cuanto a las "características sociales e interactivas", posteriormente precisado por Bourdieu en términos de un "pensar relacional" y las ideas de "capital", y de Doberti abierto a plantear un resultado asociado a "la circulación de una serie de influencias y aportes, que no reducen el proceso sobre ninguna particular posición".

Un reciente estudio denominado "Índice de competitividad de ciudades, un informe sistémico" (2015), el cual analiza la competitividad de las ciudades chilenas en términos de los factores que afectan su crecimiento, cita a Kemeny y Storper (2012) quienes plantean que los procesos de construcción de vínculos y las modalidades de coordinación entre actores determinan la calidad de los entornos para la innovación, elementos que finalmente son:

> Altamente dependientes de las rutinas adquiridas, de las normas sociales, de la reciprocidad y confianza, todo lo cual hace referencia a la institucionalidad relacional. Vínculos y modalidades particulares que se encuentran disponibles en diferentes grados, pero que no son transferibles de un lugar a otro. (p. 16)

Adicionalmente, señalan que en muchos casos es necesario que existan vínculos de pertenencia para beneficiarse de estos activos que permitan "la difusión del conjunto de innovaciones en las dimensiones productivas, organizacionales, sociales y culturales" (p. 16). De esta forma, el entorno de innovación y emprendimiento constituiría un proceso social donde el emprendimiento sería dependiente de la educación del contexto social e institucional que le sirve de apoyo, mientras la innovación dependería del flujo de ideas, la comunicación y la colaboración. Ambos factores, por tanto, responderían a la cantidad y calidad de las relaciones entre los actores integrados a dicho procesos.

**Bibliografía**

Apple, W. (2000). Between neoliberalism and neoconservatism: Education and conservatism in a global context. En N.C. Burbules y C.A. Torres (Eds.),*Globalization and education: Critical Perspectives*, (pp. 57-77). New York: Rutledge.

Bechard, P. y Toulouse, M. (1998). Validation of a didactic model for the analysis of training objectives in entrepreneurship.*Journal of Business Venturing*, *13*(4), 317-332.

Boyd, B. (1990). Corporate linkages and organizational environment: A test of the resource dependence model. *Strategic Management Journal,* 11, 419-430.

Blenker, P. (Abril, 2005). Mulighedensontologi - i marketing og entrepreneurship. En*Afsætningsøkonomiskkonference*, Odense, Denmark.

Blenker, P., Korsgaard, S., Neergaard, H. y Thrane, C. (2011). The questions we care about: paradigms and progresión in entrepreneurship education. *Industry & Higher Education, 25* (6), 417-427.

Blenker, P., Dreisler, P., Færgemann, M. y Kjeldsen, J. (2013). A framework for developing entrepreneurship education in a university context.*International Journal of Entrepreneurship and Small Business, 5*(1), 45-63.

Brown R. y Mason, C. (2013). Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship, Background paper prepared for the workshop organised by the OECD LEED Programme and the Dutch Ministry of Economic Affairs. Recuperado de http://lib.davender.com/wp-content/uploads/2015/03

Brunner, J. (2014). Transformación de lo público y el reto de la formación universitaria. *Bordón Revista de Pedagogía, 1*(66), 52.

Buitrago, F. y Duque, I. (2013). *La economía naranja, una oportunidad infinita.* BID-Fundación Santillana. Recuperado de https://publications.iadb.org/handle/11319/3659?locale-attribute=es

Charney, A. y Libecap, G. (2000). *Impact of entrepreneurship education*. Kansas City, MO: Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership.

Colombo, M. G. y Delmastro, M. (2001). Technology-based entrepreneurs: does internet make a difference?. *Small Business Economics*, *16*(3), 177-190.

Cowling, M. y Taylor, M. (2001). Entrepreneurial women and men: two different species?. *Small Business Economics, 16*(3), 167-175.

Davidsson, P. (2003). The domain of entrepreneurship research: Some suggestions. *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, *6*(3), 315-372.

Delmar, F. y Davidsson, P. (2000). Where do they come from? Prevalence and characteristics of nascent entrepreneurs. *Entrepreneurship & Regional Development*, *12*(1), 1-23.

Deschoolmeester, D., Schamp, T. y Vandenbroucke, A. ( Junio, 1997). The Influence of Management Training on the Entrepreneurial Attitudes and Managerial Techniques of Small Business-Starters (SMEs): a comparative study of business planning business-owners. En *Conference Internationalizing Entrepreneurship Education and Training, IntEnt97*, Monterey Bay (California/USA).

De Vere, I. (2013). Industrial Design 2.0: A Renaissance, International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE). DublinInstitute of Technology, Ireland – conferencepaper

Doberti, R. (2006). *La cuarta posición*. Buenos Aires: Foroalfa. Recuperado de http://foroalfa.org/articulos/la-cuarta-posicion

Drucker, F. (1985). *Innovation and entrepreneurship, practice and principles.* New York: Harper Business.

Dubina, N., Carayannis, G. y Campbell, F. (2011). Creativity economy and a crisis of the economy? Coevolution of knowledge, innovation, and creativity, and of the knowledge economy and knowledge society. *Journal of the Knowledge Economy, 3*(1), 1-24.

Edwards, J. y Muir, J. (2012). Evaluating enterprise education – Why do it?. *Journal of Education and Training, 54*(4), 278-290.

Etzkowitz, H. (2003). Research Groups as 'Quasi firms': The Invention of the Entrepreneurial University. *Research Policy, 32*(1), 109-121.

Fayolle, A. (Julio, 1998). Teaching of Entrepreneurship: Outcomes from an innovative experience. En *Conference Internationalizing Entrepreneurship Education and Training, IntEnt98,*Oestrich-Winkel, Alemania.

Fayolle, A. (2010). Insights from an international perspective on entrepreneurship education. *Handbook of Research in Entrepreneurship Education, 3*, 1-9.

Finkle, T. y Deeds, D. (2001). Trends in the Market for Entrepreneurship Faculty, 1989-1998. *Journal of Business Venturing, 16*, 613-630.

Fischer, G. (2005). Social creativity: Making all voices heard. En *Proceedings of the HCI International conference (HCII)*, Las Vegas, Estados Unidos. Recuperado de http://l3d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/social-creativity-hcii-2005.pdf

Galloway, L. y Brown, W. (2002). Entrepreneurship education at university: a driver in the creation of high growth firms?.*Education + Training*, *44*(8/9), 398-405.

Gibb, A. (2002). In pursuit of a new "enterprise" and "entrepreneurship" paradigm for learning: creative deconstruction new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge, International Journal of Management Reviews, Vol 4, No. 3, pp 233-269.

Gibbons, R. (1998). Incentives in Organizations. *The Journal of Economic Perspectives,* 115-132.

Gorman, G., Hanlon, D. y King, W. (1997). Some research perspectives on entrepreneurship education, enterprise education and education for small business management: a ten-year literature review. *International Small Business Journal*, *15*(3), 56-77.

Guerrero, M. y Urbano, D. (2010). The development of an entrepreneurial university. *The Journal of Technology Transfer, 37*(1), 43-74.

Gunes, S. (2012). Design entrepreneurship in product design education. *Procedia – Social and Behavior Sciences 51*, 64-68.

Gregson, G. (Febrero, 2013). Applying philosophical perspectives to entrepreneurship inquiry: implications for future research. En *ACERA Conference*, Australia.

Halimi, S. (2009). La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. En *Conferencia mundial sobre la*

*educación superior: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y en desarrollo*, París, Francia.

Hammer, M. H. M., y van der Meer, J. D. (Abril, 2013). Using Pull Strategy for Curricula Design on Entrepreneurship Education. En *1st European Entrepreneurship Education Conference,* Arhus, Denmark.

Harvey, D. (2005). *A brief history of neoliberalism*. United States: Oxford University Press.

Julier, G. (2010). *La cultura del diseño.* Barcelona: Gustavo Gili.

Karcher, B. (Julio, 1998). Does Gender Really Matter? The influences of gender and qualifications on self-employment and their implications on entrepreneurship education. En *Internationalizing Entrepreneurship Education and Training Conference, IntEnt98*, Oestrich-Winkel, Alemania.

Kirby, D. (2002). *Creating Entrepreneurial Universities: A Consideration*. Documento de trabajo de School of Management, Guildford, University of Surrey.

Kirby, D. (2005). Creating Entrepreneurial Universities in the UK: Applying Entrepreneurship Theory to Practice. *Journal of Technology Transfer, 31*(5), 599-603.

Kolb, Y. y Kolb, A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of Management Learning & Education, 4*(2), 193-212.

Kyrö, P. (2005). Entrepreneurial learning in a cross-cultural context challenges previous learning paradigms. En P. Kyrö y C. Carrier (Eds.). *The Dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural University Context* (pp. 68-103). Finland: University of Tampere, Research Centre for Vocational and Professional Education.

Koopman, R., Hammer, M. y Hakkert, A. (Junio, 2013) Teaching Teachers in Effectual Entrepreneurship. En *2nd Effectuation Conference*, Lyon, Francia.

Korsgaard, S. y Neergaard, H. (2010). Sites and enactments: A nominalist approach to opportunities. En W. B. Gartner (Ed). *An Issue about The*

*Republic of Tea* (pp. 137-152). South Carolina: Clemson University Digital Press.

Kuratko, F. (2004). Entrepreneurship: Theory, process, practice. Mason, OH: South-Western College Publishers.

Levie, J., Brown, W. y Steele, L. (Septiembre, 2001). How entrepreneurial are Strathclyde Alumni?. En *4th McGill Conference on International Entrepreneurship, University of Strathclyde,* Glasgow, Scotland.

Lewrick, M., Omar, M., Raeside, R. y Peisl, T. (2010). Growing companies and innovation: the influence of managing knowledge (enhancement, acquisition and infrastructure) on innovativeness. *International Journal of Knowledge Management Studies*, *4*(3), 248-264.

Lundvall, B. Ä. y Johnson, B. (1994). The learning economy.*Journal of Industry Studies*, *1*(2), 23-42.

Lüthje,C. y Franke,N. (2002). Fostering entrepreneurship through university education and training: Lessons from Massachusetts Institute of Technology. En *2nd Annual Conference on innovative Research in Management,* Estocolmo, Suecia.

Marginson, S. (2007). The public/private divide in higher education: A global revision. *Higher Education, 53*(3), 307-333.

Matlay, H. y Mitra, J. (2002). Entrepreneurship and learning: the double act in the triple helix. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, *3*(1), 7-16.

Neck, H. M. y Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management*, *49*(1), 55-70.

Neergaard, H., y Thrane, C. (2011). The Nordic Welfare Model: barrier or facilitator of women's entrepreneurship in Denmark?. *International Journal of Gender and Entrepreneurship, 3*(2), 88-104.

Oliveira, M. D. F. S (2014). El concepto del emprendedorismo: ¿Todavía un problema?. *Revista Capital Científico-Eletrônica (RCCe), 12*(1), 117-132.

Pauluk, M. (2007). Universidad, industria y gobierno local. *Revista Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social1*(1), 67-69.

Pereyra, D. (2013). Hacia una sociología de la cultura emprendedora. En S. González y E. Matozo (Eds.) *Creatividad e innovación aplicadas al desarrollo emprendedor: Experiencia de la red Latinoamericana de buenas prácticas de cooperación universidad empresa,* Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral, 13-32.

Pfeffer, J. y Salancik, R. (2003).*The external control of organizations: A resource dependence perspective*. California: Stanford University Press.

Plaschka, G. y Welsch, H. (1990). Emerging structures in entrepreneurship education: Curricular designs and strategies. *Entrepreneurship Theory and Practice*, *14*(3), 55-71.

Ramos, J. (2008). El desarrollo exportador chileno: Evolución y perspectivas. *Serie Documentos de Trabajo, Universidad de Chile, Departamento de Economía, 289*, 1-60.

Rideout, C. y Gray, O. (2013). Does entrepreneurship education really work? a review and methodological critique of the empirical literature on the effects of university-based entrepreneurship education. *Journal of Small Business Management, 51*(3), 329-351.

Robinson, B. y Sexton, A. (1994). The effect of education and experience on self-employment success. *Journal of Business Venturing, 9*(2), 141-156.

Rodríguez, C. y Jiménez, M. (2005). Emprenderismo, acción gubernamental y academia. *Innovar*, *15*(26), 73-89.

Santelices, B. (2010). El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico. *Educación superior en Iberoamérica Informe 2010. Centro interuniversitario de desarrollo (CINDA), Universia,* 241.

Shane, S. (2012). Reflections on the 2010 AMR decade award: delivering on the promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, *37*(1), 10-20.

Shane, S. y Cable, D. (2002). Network ties, reputation, and the financing of new ventures. *Management Science*, *48*(3), 364-381.

Shane, S. y Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review, 25*(1), 217-226

Slaughter, S. y Rhoades, G. (2004). *Academic capitalism and the new economy: Markets, state, and higher education.* Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD (2010).*Creativity economy report 2010: A feasible developmet option.* Recuperado de http://unctad.org/en/pages/PublicationArchive.aspx

Veciana, J. (2002). Comentarios sobre los resultados de la investigación comparada sobre la empresarialidad entre América Latina y el Este de Asia. En H. Kantis, M. Ishida y M. Komori (Comp.). Empresarialidad en economías emergentes: Creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y el Este de Asia. (pp. 101-106). Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, División de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.

Vloon, N., Hammer M. y Brahimi, N. (2015). Towards a 21st century reddy curriculum. *International Journal of Development Research, 5*(2), 3187-3191.

Wilson, N. (2010). Social creativity: re-qualifying the creative economy. *International Journal of Culture Policy, 16*(3), 367-381.

Zeithaml, P. y Rice H. (1987). Entrepreneurship / small business education in American universities. *Journal of Small Business Management, 25*(1), 44.

## Capítulo 4

# La educación técnico-profesional en los procesos de desarrollo latinoamericanos

**Federico Del Giorgio Solfa**
*Universidad Nacional de La Plata.*
*Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*

**María Sol Sierra**
*Universidad Nacional de La Plata.*
*Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*

**María Victoria Vescio**
*Universidad Nacional de La Plata.*
*Instituto Tecnológico Beltrán, Argentina*

**Leandro A. Fernández Zocco**
*Escuela de Educación Técnica N° 1 "República de México".*
*Escuela de Educación Agropecuaria N° 1 "Benito Juárez", Argentina*

**RESUMEN**

*El debate en torno a la educación técnica, su metodología y finalidad, generalizado después de la segunda guerra mundial, ha derivado en el surgimiento de nuevos y diversos roles en los procesos de desarrollo económico y productivo de los países. En este contexto, la formación técnica ha tenido un papel clave en los ámbitos educativos en la implementación de políticas de desarrollo. El objetivo de este trabajo, radica en*

*examinar literatura sobre estos debates y analizar casos representativos de los países latinoamericanos, que reflejen diversos abordajes inherentes a las particularidades de cada territorio y arribar a perspectivas concluyentes.*

***Palabras claves**: América Latina; desarrollo local; educación secundaria técnica; emprendedorismo; enseñanza técnico-profesional; escuelas medias técnicas; innovación.*

## Contexto latinoamericano

La educación secundaria latinoamericana históricamente se ha basado en dos modelos institucionales: la educación secundaria académica y/o general (ESA), orientada a la continuidad de estudios superiores, basada en contenidos de fundamento sin pretensiones de una directa relación con el mundo del trabajo; y la educación técnica y comercial (EST), centrada más específicamente a la inserción laboral inmediata. Desde hace un par de décadas y en el marco de profundas transformaciones estos dos modelos paralelos han comenzado a debatirse (Jacinto, 2009).

Respecto a la ESA existe un consenso en que su contribución para la inserción laboral debe centrarse en el desarrollo de competencias y conocimientos de tipo generales y transversales. Sin embargo, en la última década ha surgido el interrogante de si la ESA no debe brindar además herramientas más específicas para el trabajo, ya que se reconoce que la escuela secundaria es usualmente el último nivel que la mayoría de los jóvenes tienen la posibilidad de terminar, antes de enfrentarse al mercado laboral para desarrollar sus trayectorias laborales sobre esa base (Jacinto, 2009).

En este contexto, en algunos países latinoamericanos se ha integrado a las políticas de educación secundaria el desarrollo de competencias laborales generales y/o específicas en la ESA. El enfoque, más allá de ajustarse a una formación en particular, tiene por intención general formar a los jóvenes en una visión crítica, amplia y reflexiva sobre el mundo del trabajo, a través de una noción de "saberes del trabajo" que son conformados desde múltiples abordajes académicos (de Ibarrola, 2004; Gallart, 2006a; Camilioni, 2006;

Gómez Campo, 2006; Jacinto, 2007 y 2009; Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, 2009; OIT, 2014; Velasco Barraza, 2008; Vera, 2009).

En este marco se introducen saberes del trabajo en la escuela en dos líneas: incluir el trabajo y sus diferentes dimensiones (políticas, sociales, éticas, etc.) como objeto de conocimiento; proponer dispositivos y opciones que faciliten el desarrollo de saberes laborales incluyendo articulaciones con la formación profesional, pasantías o emprendedorismo.

Vidales Calderón (2013) destaca que es de vital importancia la generación de técnicos especializados para aquellos países en transición hacia una sociedad más basada en la innovación.

Paralelamente, se suma a la importancia de la educación técnica, que el período de formación de la educación media coincide con un periodo en la vida de los escolarizados donde buscan modelos a seguir:

> En general se analizan tres momentos importantes en el desarrollo de las personas y los modelos que se tienen disponibles en cada uno de ellos: antes de empezar a realizar una actividad económica, al momento de ingresar a la población económicamente activa y posterior, cuando ya una persona es asalariado. (Vidales Calderón, 2013, p. 14)

De los tres, quizás el más importante es el momento de preparación para iniciar una carrera profesional, etapa en la cual los jóvenes tienen dos modelos importantes: los maestros y los padres, ambos con una responsabilidad primordial en el fomento del emprendimiento entre los jóvenes.

Considerando el contexto presentado, se aborda a continuación una selección de casos representativos de distintos países latinoamericanos, donde se analizan diferentes enfoques de política pública del orden nacional y subnacional en torno a la enseñanza técnico-profesional situada.

## Bolivia: políticas públicas municipales de La Paz en la formación técnica y tecnológica

Con el Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006-2011, se fijó un lineamiento estratégico

denominado: "Una Educación que genera, adapta y aplica ciencia y tecnología". En este marco, el Plan de Desarrollo del Departamento Autónomo de La Paz 2020, estableció diversas políticas de educación técnica y tecnológica para la formación y capacitación en producción y servicios de las provincias del Departamento de La Paz. Para esta formulación, uno de los antecedentes clave en materia de formación técnica local, fue el Plan de Desarrollo Municipal de La Paz elaborado por el gobierno para el período 2001-2005, que ponía énfasis en la generación de cursos de promoción y formación técnica (GAMLP, 2015).

En la actualidad, el municipio cuenta con el Plan Integral "La Paz 2040", que fue establecido como el instrumento base que estructura todas las estrategias y transformaciones para el desarrollo municipal. Este plan integra dos ejes que acuden a la educación técnica como principal modo de alcanzar sus objetivos: un Eje "La Paz Feliz, Intercultural, e Incluyente, que posee específicamente un Sub Eje Educación y Conocimiento, y por otro lado, el Eje "La Paz Emprendedora, Innovadora y Próspera", que vincula la formación técnica con el emprendedorismo y la innovación, articulando diversos programas y proyectos tendientes a preparar a los más jóvenes para el trabajo y fomentando el desarrollo económico local (GAMLP, 2015).

El conjunto de estas políticas que abarcan el desarrollo de la educación técnica, no solo están dirigidas a la formación, mejora del trabajo, ocupación e ingresos de la población, sino además en la búsqueda de los beneficios que trae la alineación del capital humano con las demandas del mercado, mejorando las capacidades y competencias para el alcance de nuevos desarrollos tecnológicos que permitan diversificar los factores de la producción.

Entre las principales acciones del plan destinadas a apoyar e impulsar la educación técnica y el fortalecimiento de una cultura emprendedora en el municipio de La Paz, se vienen llevando adelante desde el 2006 una serie de actividades y proyectos como: 1. Concurso Cultura Emprendedora; 2. Centros de Innovación Tecnológica de Joyería; 3. Centros de Innovación Tecnológica de Cerámica; 4. Programa de Formación Técnica Laboral de Jóvenes Bachilleres; 5. Casa del Emprendedor; 6. Escuela Taller Productiva; 7. Centro de Promoción Económica Pedro Domingo Murillo; 8. Programa "Mi Primer Empleo Productivo"; 9. Programa "Mi Primer Empleo como un derecho... Ciudadanos

de Verdad"; 10. Promoción de formación técnica y tecnológica; y, 11. Capacitación e Innovación Tecnológica (GAMLP, 2015).

El concurso Cultura Emprendedora, está destinado a contribuir al proceso de formación de jóvenes emprendedores, capacitándolos como emprendedores y creadores de negocios, ofreciendo incentivos para la generación de ideas innovadoras, con el objeto de generar confianza en la juventud a fin de que se visualicen como futuros empresarios.

Los Centros de Innovación Tecnológica (CITEs), tienen la misión de promover mayores niveles de competitividad y productividad, brindando servicios que faciliten el acceso a tecnologías que apoyen a los procesos de manufactura, permitiendo así la transferencia de conocimientos e información sobre nuevas técnicas y buenas prácticas de producción. Desde 2008, viene funcionando el CITE de Joyería de La Paz y desde 2012, el CITE de Cerámica de La Paz.

El Programa de Formación Técnica Laboral de Jóvenes Bachilleres, está dirigido a incrementar las probabilidades de inserción laboral, el empleo o autoempleo de jóvenes entre 17 y 25 años, pertenecientes a familias con vulnerabilidad económica y social. Este programa contempla acciones de capacitación, formación y experiencia laboral.

La Casa del Emprendedor tiene como objetivo posibilitar el funcionamiento del Premio Emprendedores, trabajo que se realiza en forma conjunta con el Proyecto "Desarrollo Local y Emigración en Latinoamérica" (EmiDel) y está destinado a atender al segmento de emprendedores que requieren contar con un plan de negocios. Esta casa, actualmente cuenta con el apoyo del Programa de Desarrollo Informático (PDI) y el Programa de Capacitación Empresarial (PCE). Estos programas están destinados a pequeños empresarios, artesanos y personas que cuentan con una actividad económica y necesitan apoyo en la utilización de programas informáticos y herramientas de gestión empresarial.

La Escuela Taller Productiva, es un programa de formación y empleo que tiene como objetivo la inserción laboral de personas de escasos recursos económicos y en situación de desempleo, a partir de alternar formación y práctica laboral en el sector empresarial local.

El Centro de Promoción Económica Pedro Domingo Murillo (CPEM), fue creado para asistir técnicamente a las empresas con talleres propios, a partir de un seguimiento al desarrollo de sus productos. El CPEM cuenta con una sala de exposiciones, donde se realizan rotaciones periódicas de productos para su venta, beneficiando así a artesanos del cuero, madera, joyería, metal mecánica, cerámica y textiles. Además, desde este centro, se efectúan capacitaciones en costos, determinación de precios y elaboración de fichas técnicas, con el fin de los artesanos puedan promocionar sus productos y participar en ruedas de negocios.

"Mi Primer Empleo Productivo" es un programa a cargo de la Delegación Municipal para la Promoción de la Juventud y tiene como objeto promover espacios de inserción laboral para que los jóvenes egresados, técnicos y profesionales adquieran experiencia laboral dentro del Gobierno Municipal de La Paz. Esta vinculación prevé una modalidad de empleo eventual por un lapso de 6 meses, contando con una retribución salarial básica.

El Programa "Mi Primer Empleo como un derecho... Ciudadanos de Verdad", se lanzó en 2012 como un programa piloto en el que se contrataron a jóvenes en situación de calle para ser incorporados a la Unidad de Mantenimiento municipal. En el 2013, se contrataron jóvenes en la misma situación por el lapso de 6 meses, para trabajar en las empresas EMAVIAS, EMAVERDE y la Administración Parque Urbano Central (APUC).

El proyecto Promoción de formación técnica y tecnológica, está destinado a mejorar la calidad educativa a partir de la actualización de conocimientos y el desarrollo de habilidades educativas, promoviendo la inclusión social y ampliando las oportunidades con la formación técnica, acorde con las vocaciones productivas del Municipio de La Paz.

El proyecto Capacitación e Innovación Tecnológica, tiene como objetivos: fomentar el uso de tecnologías aplicada a equipamientos productivos para el sector manufacturero e industrial, con el propósito de ampliar su productividad, e impulsar la generación de cadenas productivas en el marco de las potencialidades y vocaciones productivas locales del Municipio de La Paz (GAMLP, 2015).

Si bien la educación no es una competencia municipal -ni en Bolivia ni en la mayoría de los países latinoamericanos-, este tipo de iniciativas de políticas

públicas municipales que integran la educación técnica, la generación de empleo, el reconocimiento de derechos ciudadanos y el desarrollo local, constituye un importante adelanto en la búsqueda de respuestas concretas. Y para ello, el Estado municipal es el actor fundamental, por su cercanía a los problemas y por la capacidad que tiene para gestionar de manera adecuada y dinámica las soluciones.

## Brasil: proyecto de formación emprendedora en la educación técnica

Durante la década de 1990 en Brasil, así como en la mayoría de los países de Latinoamérica, se desarrolló una política de reestructuración del Estado basada en privatizaciones y descentralización de los servicios, que trajo consigo una gran amenaza a la escuela técnica, así como a todo el sistema de enseñanza técnico-profesional tradicional (Gallart, 2006b; Ferreti, 2009).

El cambio más notorio en el área fue la creación de un sistema de enseñanza que ofrecía una orientación específica en el nivel medio, reflejado en un sistema paralelo organizado en Módulos, lo que en Brasil se llamó "Enseñanza Técnica Modular" (Gallart, 2006a; Zibas, 2007; Maturo, 2015)

Alrededor de 2005 al igual que la mayoría de los países vecinos, comienza a generarse un claro crecimiento económico y, con él, un crecimiento industrial y productivo. Este desarrollo generaba una gran demanda de mano de obra cualificada, por lo que la educación se vio obligada a dar una respuesta a este nuevo escenario en un corto plazo.

En este contexto, se comienza a dar lugar a importantes modificaciones en el ámbito educativo. Por un lado, se establecieron nuevos niveles en la Educación Técnica Profesional (ETP), y también se produjeron cambios en las leyes con el fin de redimensionar, institucionalizar e integrar las acciones de la ETP. Se crearon los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología, así como también los Centros de la Red Federal de Educación Tecnológica (Frigotto, Ciavatta & Ramos, 2005; Melo & Duarte, 2011; Ortigara, 2012; Maturo, 2015). Si bien los cambios fueron significativos, esto no resultó suficiente para responder a la mencionada demanda, por lo que en 2011 se desarrolló el Programa Nacional de Acceso a la Educación Técnica y Empleo (PRONATEC)

con el objetivo de ampliar y democratizar la oferta de cursos de educación profesional y tecnológica en el país.

En 2013 se creó el acuerdo PRONATEC "Educación para Emprender" entre el Ministerio de Educación (MEC) y el Sebrae Nacional, que tiene como fin guiar a los estudiantes a las diversas posibilidades laborales, específicamente del tipo cuentapropista y el desarrollo de habilidades empresariales (Soriano de Mello, Boomfield Gama Zardo, dos Santos, Frigotto & Junior Dalia de Assis, 2016).

Esta iniciativa de formación empresarial dentro de la formación técnica se ha diferenciado de otras formaciones por su funcionamiento como una herramienta técnico profesional de desarrollo sostenible referido a la dimensión social, cultural, económica y política. Para esto se ha brindado un curso dentro de un contexto bastante específico para el tema, en el Instituto Génesis, responsable del desarrollo de la cultura empresarial en PUC-Rio, y bien dirigido a docentes como una primera experiencia. La especialización propone la formación teórica, así como también la formación de habilidades y actitudes operativas orientadas al comportamiento empresarial, relacionados con temas de emprendimiento e innovación. Además, se desarrolla un tipo de enfoque que permite comprender el contexto en el que viven, con el fin de transformarlo a través su actuación.

En la prueba piloto del programa de especialización se contó con la participación de 203 estudiantes con una carga horaria de 400hs con una modalidad de Entorno de Aprendizaje Virtual (VLE). Se compone de 12 disciplinas: Educación empresarial: la histórica opinión y los principios constituyentes 30hs; Contextos empresarios 30hs; Desarrollo de negocios y carreras empresariales 40hs; liderazgo, actitud y características del comportamiento empresarial 40hs; espíritu empresarial 30h, Educación, trabajo y espíritu empresarial 30hs; mercado, la innovación y el espíritu empresarial a través de experimentación 40hs; Metodologías: Ciclo de aprendizaje Experimental, investigación 30hs; Gestión de Personas y negociación de conflictos 30hs; Conceptos básicos, gestión de proyectos y procesos 30hs; el espíritu empresarial, abertura de la legislación de empresas que se centraron en MEI 30hs, Modelo de Planificación y el Plan de Negocios 40hs. (Soriano de Mello et al., 2016).

Dentro del curso estudiando hubo una gran heterogeneidad del perfil con más de 200 profesores de educación técnica y profesionales en todo Brasil. Se debe considerar que estos participantes son profesionales con formación superior académica y que la mayoría de sus estudiantes son personas a las se les ha negado derecho de una educación básica de calidad. Por esta razón, se estimuló la sensibilidad de los docentes sobre las situaciones de vulnerabilidad de los alumnos para el desarrollo de estrategias de formación en los distintos escenarios que les permitan, finalmente, la inserción en el mundo laboral (Soriano de Mello et al., 2016).

## Chile: experiencias exitosas en la educación técnico-profesional de nivel medio, el enfoque dual o de alternancia.

En Chile la Educación Técnico-Profesional (ETP) es un tema relevante de la agenda educacional, dado que la preparación de recursos humanos es considerada de importancia para la inserción y mantenimiento del país en mercados internacionales competitivos. Con ese objetivo, las autoridades del sector han buscado: superar una concepción tradicional de que la ETP es una formación de nivel inferior (o destinada a aquellos que no podrán accedes a educación superior); fortalecer los vínculos con el sector empresarial; incorporar nuevas dotaciones tecnológicas y renovar los enfoques metodológicos introduciendo innovaciones (como el currículo basado en competencias e itinerarios formativos). La actual formación es de dos años de estudio, posteriores a los ocho años de Enseñanza General Básica y a dos años de Enseñanza Media General; y consisten en contenidos del Plan General, combinados con los contenidos del Plan Específico que varía según la orientación técnica (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 1993; Jacinto, 2009; Velasco Barraza, 2008).

Los casos referenciados en esta oportunidad fueron exhaustivamente analizados por Velasco Barraza para un reporte para la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (ORELAC), que presenta a tres establecimientos que cuentan con características que es posible encontrar a lo largo del país.

El primer establecimiento es el Liceo Técnico Profesional de Buin (creado en 1988 en la ciudad y Comuna de Buin, Provincia de Maipú, 45 kilómetros al

sur de Santiago, con un 16% de población rural); representa establecimientos municipales de localidades campesinas que atienden poblaciones escolares socio-económicamente vulnerables. El segundo es el Instituto Marítimo de Valparaíso (también creado en 1988 se sitúa en el Cerro Playa Ancha, cercano a puerto de la ciudad de Valparaíso, que cuenta con un 1% de población rural y está ubicada a 120 km de la capital); presenta instalaciones precarias o inadecuadas para su trabajo formativo, donde se dictan en dos turnos seis especialidades: Acuicultura, Laboratorio químico, Mecánica automotriz, Elaboración Industrial de Alimentos Procesados, Operación Portuaria y Servicios de Alimentación Colectiva. Por último, el Liceo Industrial Chileno Alemán de Ñuñoa, (fundado en 1943 se encuentra en la Comuna de Ñuñoa en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, una zona netamente urbana y de nivel socioeconómico medio); representa a entidades que cuentan con el respaldo técnico y económico de corporaciones empresariales, ya que cuenta con un convenio hasta hoy vigente con el gobierno de la República Federal Alemana que le permite recibir aportes y donaciones tanto de Alemania como de sus socios sostenedores; allí se dictan las especialidades: Construcciones Metálicas, Mecánica Industrial, Matricería, Electrónica Electricidad, Mecánica Industrial. Los tres casos son susceptibles de ser encontrados en distintas regiones del territorio chileno, no así los excelentes resultados académicos que estas instituciones demuestran, razones por las cuales se seleccionaron como casos de estudio (Velasco Barraza, 2008).

El enfoque educacional que emplean estas instituciones en términos de formación para el mundo del trabajo, se lo conoce como enfoque dual o de alternancia. El mismo facilita la vinculación temprana del estudiante con el mundo laboral, y simultáneamente permite el ahorro de insumos y el acceso de equipamiento de punta, dado que se incorpora el desempeño laboral en una empresa en paralelo con la educación impartida en el establecimiento educativo. Se trata de una alternativa de formación profesional, implementada por el Ministerio de Educación de Chile cuyos dos objetivos principales son: ofrecer a los jóvenes una base adecuada para su éxito profesional y garantizar una oferta de capital humano para las empresas que dentro de sus miembros cuentan con trabajadores capaces de oficiar de maestros guías, pudiendo ayudar a los estudiantes a aprender el sistema de trabajo y a insertarse en el medio laboral. Este sistema contaba en 2007 con

18.000 alumnos, 200 establecimientos y 7.500 empresas en todo Chile (Jacinto, 2009; Velasco Barraza, 2008; Vera, 2009).

En la práctica, este sistema implica que en el Liceo de Buin en 2007 por ejemplo, los alumnos de 3° y 4° concurrieron alternadamente una semana a clases y la siguiente semana a alguna de las 15 empresas implicadas, que emplearon a los estudiantes como trabajadores y en algunos casos se les remuneró con salario entre los US$20 y los US$100. En el Instituto de Valparaíso por su parte, los alumnos involucrados fueron 474 y se desempeñaron en 46 empresas pequeñas, medianas y grandes, con salarios similares. Mientras que en el Liceo de Ñuñoa esta modalidad se practica desde 1993, conformado una entidad modelo en este enfoque, con 164 alumnos involucrados en 2007, desempeñando tareas en 74 empresas principalmente de ASIMET que si bien no todas remuneran las que lo hacen pagan entre US$80 y US$400 mensuales (Velasco Barraza, 2008).

Las principales ventajas de este enfoque son que: permiten al alumno desarrollar habilidades y destrezas de su especialidad en un trabajo real; la formación de competencias técnicas en respuesta a las exigencias reales de la industria; la vinculación del alumno de forma integral a la empresa, en una relación laboral y social, donde los experimentados trabajadores ofician de profesores prácticos; y la percepción de aportes económicos que sirven de estímulo y les permiten financiar parte de sus gastos. A su vez, en los tres casos resulta frecuente la intención de contratar a los estudiantes una vez finalizadas las prácticas, debido a la buena calidad de su formación. Este factor, se combina con una notable tendencia de los alumnos por continuar su formación en estudios superiores, sobretodo en el caso de Ñuñoa y Valparaíso (solo un 10% considera buscar un empleo al egresar de la escuela); en Buin en cambio, los estudiantes, que pertenecen a un estrato desaventajado y de carácter rural, piensan en su mayoría (67%) en obtener un empleo remunerado en el corto plazo (Jacinto, 2009; Velasco Barraza, 2008; Vera, 2009).

Como conclusión puede señalarse que los notables logros de estas prácticas son fruto de la conducción y gestión de los establecimientos estudiados, sustentados por importantes cambios abordados por la administración educacional chilena en las últimas dos décadas. Particular a estos casos, surgen como factores determinantes el rol del Director como líder

del plantel educativo; la concepción del Proyecto Educativo Institucional abordado de modo participativo; y un clima organizacional enfocado en favorecer el logro de los fines institucionales (UNESCO, 2010; Velasco Barraza, 2008).

## Colombia: los planes de formación en competencias laborales

El sistema educativo formal colombiano presenta una educación secundaria básica de cuatro años de duración (a partir del 6º grado) y una educación media -posterior a la secundaria básica- con una duración de dos años; la modalidad técnica se imparte en este último nivel. Esta oferta educativa es regulada por el Ministerio de Educación Nacional, pero su administración es descentralizada y está a cargo de las Secretarías Departamentales de Educación. En 2007 la educación media, que incluye la orientación técnica, contaba con 1.015.000 alumnos, donde el 78% de la matrícula estudia es instituciones educativas públicas. Las instituciones educativas de nivel medio que cuentan con orientación técnica son aproximadamente 4.900 (Vera, 2009).

El Ministerio de Educación colombiano implementó un Proyecto de Competencias Laborales, Formación para el Trabajo y Pertinencia de la Escuela Media, apuntado a apoyar a las Secretarías Departamentales de Educación, con el fin de formular e implementar planes de formación en competencias laborales en las instituciones de nivel medio para articularlas con el sistema productivo. En este marco se impulsaron experiencias de formación en competencias laborales generales en instituciones medias de orientación académica; en el 2007 se abarcó el 36% de estas instituciones y el objetivo era alcanzar el 100% para el 2010 (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, 2008, 2009; Vera, 2009).

Por otra parte, desde la educación media también se abordaron experiencias de articulación con instituciones de educación superior y con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), orientadas a fortalecer la educación técnica y tecnológica. En 2007 unos 180.000 alumnos se beneficiaron de estos procesos, que inicialmente articulaban con escuelas de orientación técnica pero luego se extendió a instituciones de orientación académica, pasando de un concepto de articulación a uno de integración; logrado a partir de

actividades de formación complementarias impartidas a los alumnos, capacitación de profesores de las escuelas, etc. A su vez, se realizaron articulaciones con las universidades, con muy buenos resultados. Frente a esto, el Ministerio de Educación encontró imperiosa la flexibilización y homologación de los programas que ofrecen las distintas instituciones a fin de lograr que estas articulaciones habiliten a los alumnos a continuar con carreras universitarias con el reconocimiento de los contenidos adquiridos, ya sea para el título de Técnico Profesional -2 a 3 años- o de Profesional Universitario -5 años-; facilitando el camino a los jóvenes e incentivándolos a optar también por la educación técnica y tecnológica, que históricamente tiene una baja valoración tanto en la comunidad académica como en el sector productivo colombianos (Jacinto, 2009; Vera, 2009).

## Costa Rica: revalorización de la educación técnico-profesional de nivel secundario

La educación técnico-profesional de nivel secundario en Costa Rica es ofrecida por los llamados Colegios Técnico-Profesionales administrados por el Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica; y sorpresivamente según su propia bibliografía se trata de instituciones prácticamente desconocidas para el general de la población costarricense, que usualmente le adjudica una baja valoración considerando que se trata de instancias de formación para quienes no pueden o no quieren atravesar la formación académica profesional. Sin embargo, esta oferta educativa reúne condiciones interesantes, ya que combina la formación académica –que permite a los graduados acceder a la formación universitaria con una buena base formativa- y la formación técnica centrada en modernas competencias que han sido revisadas y actualizadas recientemente, por lo que ofrece contenidos de buena calidad y en áreas de alto nivel de empleabilidad (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 1993; Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, 2014).

Costa Rica ha evolucionado desde ser en la década del 50 una nación meramente agrícola, a atravesar una modernización consolidándose en la era industrial y tecnológica, con una alto porcentaje de su fuerza de trabajo actual abocada al sector de servicios y a los sectores productivos, considerada por

muchos la nación más avanzada de Centroamérica. En este contexto, sus Colegios Técnico Profesionales reflejan también la mencionada evolución y apuntan a contribuir a una educación técnica que pueda consolidar una fuerza de trabajo más calificada que pueda ser cada vez mejor remunerada, gracias un uso innovador de los recursos naturales y recursos humanos, en pos de incidir en la construcción de políticas sostenibles. Con estos objetivos, esta modalidad educativa fue objeto de reformas para la formación de personal técnico calificado apto para responder a los nuevos contextos y capacidad de adaptación a procesos de trabajo cada vez más sofisticados. El graduado que concluye su formación en el Colegio Técnico Profesional egresa de la escuela secundaria como graduado en Educación Técnica, con posibilidades de salida laboral, y puede optar por una formación superior como técnico o como profesional universitario (Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, 2014; Vera, 2009).

En 2006 se aprobó el Modelo de Educación Basada en Normas de Competencias (EBNC) propuesto por el MEP, cuyo objetivo fue atender a los requerimientos de formación integral de los estudiantes y articular necesidades particulares para la posterior participación en los sectores productivos. Con este propósito, se actualizaron las modalidades para fomentar el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo, e incrementar las capacidades productivas y emprendedoras de os estudiantes; se introdujeron materias de inglés especializado, conversacional y especialidades bilingües, y los centros educativos fueron dotados de nueva infraestructura y equipamiento, que se acompañó con programas de capacitación a docentes y estudiantes en proyectos específicos. Esto, potenciado por la contratación de nuevos docentes y administrativos, permitió duplicar la oferta educativa existente de educación técnica, mejorar la calidad de contenidos, dotar de mayor destrezas a docentes y estudiantes; para finalmente acortar la brecha entre la oferta educativa y las necesidades de la sociedad en términos de empleabilidad y desarrollo social de Costa Rica (Chacón Soto, Elizondo Vásquez, Fernández Ramírez, Triana Mora, & Umaña Vásquez, 2011; Morales Zúñiga, 2011; Venegas Jiménez, 2011; Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, 2014).

Investigaciones puntuales sobre los resultados de esta reforma a la Educación Técnica de Costa Rica señalan que si bien las mejoras han sido sustanciales resulta necesario que en los programas de estudios se haga más

hincapié en el desarrollo de capacidades emprendedoras, y específicamente de emprendedorismo social, en un marco de pensamiento crítico y proactivo que pueda contribuir a disminuir la exclusión social y productiva. La dirección académica del MEP se denomina oficialmente "Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras", de modo que la importancia de estos aspectos es sabida, pero aun así prácticamente la mitad de las instituciones no contemplan contenidos y prácticas de emprendedorismo social en sus programas de estudio. Sin dudas la promoción de estos conceptos dar un impulso aún mayor a la educación técnica costarricense (Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, 2014; Morales Zúñiga, 2011).

## México: el reto de la educación para el emprendedorismo

El sistema educativo en México comprende más de 35.2 millones de alumnos, de los cuales el 87% estudian en la escuela pública. En una prospectiva a 2030, elaborada por Córdoba Villalobos, se estableció como prioritario que cada mexicano cuente con una educación de calidad como forma de promover el crecimiento, en pos de fomentar el desarrollo integral de las personas, el desarrollo del país y la competitividad (Vidales Calderón, 2013).

Frente a esta realidad, Vidales Calderón (2013) y otros autores especializados hacen hincapié en los modelos que poseen los jóvenes en la etapa previa a su formación, y distingue a los padres y los maestros como los principales patrones a seguir. Frente a esto, señala que en México en 2013 casi el 60% de los empleos eran de tipo informal, valor que corresponde a alrededor de 28 millones de mexicanos pertenecientes a la población económicamente activa según cifras oficiales; una población que incide directamente en la definición de la cultura emprendedora por las razones antes mencionadas (Llisterri, Gligo, Homs, & Ruíz-Devesa, 2014; Vera, 2009).

En este contexto, 90% de las personas que cuentan con la primaria incompleta se encuentran activos en la economía informal; en una lógica que el autor señala que es resultado del mal desempeño económico de México –y no su causa-, donde los esfuerzos para reducir la economía informal deben centrarse en reactivar el crecimiento económico y una herramienta para hacerlo es el fomento del emprendimiento como actividad económica. Vidales Calderón aclara que los empleos en actividades informales no ayudan a

fomentar la cultura emprendedora necesariamente; a pesar de que los integrantes de la economía informal compartan características con los emprendedores, estas deben trabajarse para evolucionar de la informalidad al emprendimiento (Vidales Calderón, 2013).

Teniendo en cuenta lo recién mencionado, el sistema educativo mexicano no está alineado con las necesidades del sector industrial, necesidades que es indispensable contemplar a fin de contribuir a la generación de un ecosistema emprendedor y ayudar a la transición hacia una economía basada en el conocimiento. En la actualidad, el sistema educativo de México presenta dos caminos: los estudiantes al completar el sistema de educación básico pueden continuar con el nivel medio básico o culminar una carrera técnica. De la misma forma, al completar el secundario puede continuar con la educación universitaria o realizar una carrera técnica superior. En México la elección de las carreras técnicas son cada vez menores, pero los estudios técnicos son la opción elegida para no abandonar la escuela. Dado que las carreras técnicas en este país han dejado de corresponderse con las necesidades inmediatas del sector productivo, las empresas requieren de mayores costos para contar con profesionales capacitados, acumulándose ineficiencias en distintos niveles. A lo mencionado, se suma que la educación técnica especializada no cuenta con la debida promoción en México, y a causa de esto muchas veces los alumnos se salen de la escuela en lugar de continuar una carrera técnica (Cuevas, 2010; Vidales Calderón, 2013).

En este contexto, existen iniciativas enfocadas en el fomento de la creación de empresas de base tecnológica. El Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrolla el programa POLI Emprende que opera en escuelas de nivel medio y superior, ofreciendo servicios de incubación de empresas y cursos especializados en emprendimiento y propiedad intelectual. El programa mantiene alianzas con instituciones financieras que facilitan líneas de financiamiento para emprendedores. Desde la perspectiva académica el IPN ha integrado nuevas temáticas sobre innovación y emprendimiento para darle apoyo a este programa desde la formación de posgrado (Vidales Calderón, 2013).

Los autores presentados perciben un potencial de mejora en la educación mexicana, para tal fin proponen: la incorporación de conceptos clave para desarrollar la cultura emprendedora en todos los niveles del

sistema educativo debería apoyar su mejora; una red nacional de mentores o padrinos, para aumentar la posibilidad de éxito de un emprendimiento de alto impacto, mediante asistencia de una persona con amplia experiencia que pueda guiar y asesorar al emprendedor a fin de minimizar los riesgos innecesarios (Hualde Alfaro, 1999; Vera, 2009; Vidales Calderón, 2013; Fazio y otros, 2016).

## Paraguay: mejoramiento de la educación técnica y profesional

La situación educativa en Paraguay resulta ser bastante compleja. Solo el 32% de los jóvenes ha concluido su educación secundaria y el 5% el nivel terciario. Además, en este grupo se presenta una alta tasa de desempleo e inactividad (Presidencia de la República de Paraguay, 2011).

Por un lado, tal como afirma el Estado en el documento de Plan Nacional para el Mejoramiento de la Educación Técnica y Profesional en el Paraguay 2011-2013, los programas de estudio no cuentan con mecanismos que aseguren inserción laboral segura y de calidad, y como consecuencia de estas deficiencias se presenta la deserción y el abandono escolar. Esto es acompañado de una complicada situación en el mercado laboral que muestra una temprana incorporación de jóvenes desde los 10 años, concentración de los ingresos del país y poco desarrollo industrial, mayoritariamente rural con escaso o nulo acceso a la tecnología y a créditos de desarrollo. Por otro lado, desde el sector industrial se afirma que hay una gran escasez de mano de obra capacitada para ocupar los espacios requeridos por mercado laboral y productivo (Messina, Weinberg, & Irigoin, 1996; Presidencia de la República de Paraguay, 2011).

Si bien se han desarrollado una vasta cantidad de programas, estos no han producido grandes mejoras; podríamos mencionar dos grandes problemáticas en relación a esto. Muchos de la proyectos desarrollados no contaban con un estudio previo de la región en la que se implementaría, por lo que los contenidos poco tenían que ver con las demandas laborales del territorio, y en segundo lugar, las experiencias aisladas se han visto sumamente desarticuladas. Frente a esta crítica situación, entre el año 2004 y el 2009 el Ministerio de Educación y Cultura de la Nación ha generado programas formales y no formales de educación para el trabajo formando

profesionales capacitados en un área específica acorde a la zona donde reside, y acompañando las políticas de mejora, el Ministerio de Justicia y Trabajo programas de iniciación y capacitación laboral desde el Servicio Nacional de Promoción Profesional (SNPP) y desde el Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL). (Ministerio de Educación y Ciencias, 2011)

Además, en el área de formación técnica se dispone de distintas ofertas formativas, la Iniciación Profesional Agropecuaria en el nivel básico, los bachilleratos Técnicos y la Formación Profesional en el nivel medio, las Tecnicaturas del nivel superior y los programas. Cabe destacar que la definición dada a la formación profesional es la de generar vinculación con el sector de la producción y detectar las necesidades de capacitación mediante alianzas estratégica con estamentos locales y las mesas de trabajo sobre empleabilidad (Ministerio de Educación y Cultura, 2008).

Uno de los programas más mencionados es el Vulcano, que comprende la Formación Profesional inicial, destinado a la población egresada del programa de Educación básica para jóvenes y adultos del Paraguay PRODEPA equivalente a la educación básica. Vulcano tiene como fin potenciar la orientación laboral y desarrollar una formación basada en competencias. Este modelo se refiere al desarrollo de capacidades y actitudes con un perfil definido para el ámbito laboral, la participación de los representantes del área productiva y laboral, la formación desde distintos enfoques: empresarial y psicológico (Messina et al., 1996; Ministerio de Educación y Cultura, 2008; Ramírez & González, 2010; Rivero, 2008).

El propósito es potenciar los Centros de Capacitación Laboral con cursos de 240 horas como mínimo en las especialidades demandadas en cada uno de los departamentos seleccionados para implementar el proyecto piloto con una cantidad de entre 15 y 20 participantes por curso. En los Centros de Educación de Adultos o Círculos de Aprendizaje donde no se cuenta con Talleres de Capacitación Laboral, los participantes cursarán el Módulo de Orientación Laboral que tendrá una duración de 80 horas. Se trabaja con módulos organizados en unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de desempeño. Los módulos con competencias se refieren a formación vinculada con Artesanía, Electricidad, Informática, Desarrollo Comunitario y Costura (Ramírez & González, 2010; Rivero, 2008).

Proyecto Vulcano tiene como propuesta crear una Red de Centros Modelos de Capacitación Laboral y sobre esa base un sistema de "talleres móviles" para llevar los cursos a zonas rurales y barrios urbanos marginales (Rivero, 2008; Ramírez & González, 2010).

## Perú: constituyendo un ecosistema emprendedor

Hasta el año 2003 en el sistema educativo peruano formal regulado por el Ministerio de Educación, existían colegios de variante técnica (CSVT) en el nivel secundario. Estos actualmente no cuentan con una modalidad técnica, y en su lugar la capacitación para el trabajo dentro del sistema peruano forma parte de la formación de todos los estudiantes; quedando la formación técnica a disposición de aquellos alumnos que deseen realizar estudios superiores en Institutos Superiores Tecnológicos (IST) con titulaciones de: técnico -2 años-, profesional técnico -3 años- y profesional -4 a 5 años- ( Vera, 2009; Fernandez Lamarra, Norberto; Acosta, Felicitas & Ruiz, 2013).

Existen instancias de formación alternativos a la educación media técnica; la más importante es el Programa de Capacitación Laboral Juvenil "Projoven", que lleva adelante el Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE); donde en una formación de seis meses se capacita a jóvenes de 16 a 24 años en situación de vulnerabilidad social con escasa o nula experiencia laboral, a fin de fortalecer su empleabilidad y promover la inserción laboral. Desde su creación este programa ha capacitado a aproximadamente 42.000 jóvenes a nivel nacional con buenos resultados. Otra de las acciones es la oferta de los Centros de Formación Profesional (CENFORP), instituciones de formación que ofrecen capacitaciones prácticas necesarias para el trabajo a poblaciones vulnerables, especialmente jóvenes y personas con discapacidad, mediante especialidades técnicas y cursos cortos (Llisterri et al., 2014; Vera, 2009).

Es preciso señalar que este tipo de iniciativas si bien constituyen grandes aportes no reemplazan las ventajas de una formación técnica homogénea disponible a la totalidad de la población, modalidad que podría permitir que un porcentaje mucho más alto de jóvenes egrese de las instituciones medias con contenidos mínimos de emprendedorismo que a juzgar por las cifras sería altamente capitalizado por la población.

## Uruguay: reforma de la currícula de educación media superior

La Educación Media Superior en Uruguay comprende tres modalidades: una general, que tiene por objetivo capacitar a los jóvenes para su ingreso a los estudios universitarios (EMG); y dos modalidades técnicas: la Educación Media Tecnológica (EMT) y la Educación Media Profesional (EMP). La EMT particularmente, abarca al 80% de los jóvenes que cursan este tramo de escolaridad. Este trayecto educativo, sufre de inconsistencias y anacronismos que se manifiestan a través de deterioros en la calidad del aprendizaje. Frente a este panorama las autoridades de la Educación Pública de Uruguay se plantearon el desafío de reformar la currícula de la educación media superior, para los alumnos de entre 15 y 18 años, cuya implementación se hizo efectiva paulatinamente a partir de 2003. Para tal fin designaron una Comisión que basándose en estudios nacionales y de educación comparada, y mediante el encuentro e intercambio con una gran cantidad de actores sociales (académicos, docentes, asambleas técnico-docentes, referentes del mundo laboral, cientistas sociales, personalidades de la cultura y del ámbito científico, entre otros), acordaron las ideas rectoras del nuevo diseño (Braslavsky et al., 2001; UNESCO, 2010; Llisterri et al., 2014). Barcos y Trías (2007), resumen este proceso y acercan algunas conclusiones al respecto.

Respecto al proceso de elaboración de la nueva propuesta curricular, los autores sintetizan seis instancias. En una primera fase, se establecieron los fines que debía tener este nivel de escolaridad según el criterio de los múltiples actores, que acordaron debían ser la formación del estudiante como persona y la promoción de su desarrollo individual y social respetando su identidad. En una segunda fase, se definieron los objetivos de esta etapa de la educación, entre los que destacan: la obtención de una formación de alta pertinencia social y curricular para poder abordar los desafíos de la integración a un mundo con altos niveles de competitividad en condiciones adecuadas, y la formación integral del joven para la incorporación digna y adecuada al mundo del trabajo. En una tercera fase se establecieron principios para la concreción del diseño; y en una cuarta fase se decidió basar el diseño curricular en competencias. Una vez fijadas éstas, se organizaron los trayectos y espacios dentro de tales competencias, como un formato ordenador de contenidos, completando una quinta fase. Una vez logrado un consenso sobre

la estructura, se abordó en una sexta fase la definición de las asignaturas definitivas, cuyos saberes habrían de desarrollar las competencias requeridas -esta fase fue encomendada a grupos de docentes coordinados por inspectores- (Barcos y Trías, 2007).

A todos estos nuevos contenidos, se sumaron cambios organizacionales estructurales, como salas docentes, concebidos para el encuentro y para posibilitar la reflexión y el trabajo colectivo; Espacios de Recursos Múltiples de Aprendizaje (ERMA) que permiten a los estudiantes el acceso a recursos audiovisuales; y el Espacio Descentralizado, que mediante actividades obligatorias y no obligatorias agrupa actividades físicas, deportivas, recreativas, de comunicación oral y escrita, comunitarias, entre otras (Barcos y Trías, 2007).

Una de las innovaciones más destacadas de este diseño, es la existencia de asignaturas dentro de los trayectos que tienen por objetivo minimizar el riesgo de fragmentación de los saberes, mediante ejercicios de diálogo entre las distintas disciplinas. La implementación de los nuevos contenidos, vale la pena aclarar, se efectivizó paulatinamente, iniciándose en 2003 con 17 centros educativos, y ampliándose a 52 centros en 2004. La misma no solo fue acompañada por jornadas de capacitación, encuentros, seminarios y talleres para informar a los docentes y a la población sobre el nuevo diseño curricular, sino que se desarrolló en compañía de un proceso de evaluaciones especialmente diseñado por un equipo de investigadores interdisciplinario, con el objeto de recabar información sobre los avances de la reforma e ir ajustando problemáticas que pudieran surgir (Barcos y Trías, 2007).

Esta metodología permite no solo una implementación paulatina y controlable, sino que la retroalimentación de información otorga ventajas de vital importancia para los siguientes estadios de la incorporación de instituciones donde mejoras, ajustes y revisiones pueden incorporarse. Gracias a esto, se pudieron identificar dificultades en la adaptación de los docentes a las nuevas prácticas, y la consideración del tiempo que estos cambios pueden requerir en su implementación, así como debilidades en los sistemas de evaluación de las competencias que pueden ser más fácilmente subsanadas (Barcos y Trías, 2007; Jacinto, 2009).

## Conclusiones

Las experiencias relevadas en Latinoamérica tienen un fuerte anclaje con lo local. Muchas de ellas, están enfocadas en atender necesidades de sectores marginados de la población, entendiendo que la formación para el trabajo en la instancia de educación secundaria, es quizás la última oportunidad de capacitación para muchos sectores. En este orden, se comprende que la educación secundaria académica (no técnica) este incorporando -en diversos programas- contenidos para el mundo del trabajo.

Unos de los aportes a la educación técnica y al desarrollo local más innovadores analizado en estos casos, tiene que ver con el apoyo de los gobiernos locales a las políticas de formación nacionales y subnacionales, donde municipios y/o comunas sin tener una responsabilidad legal, estructuran proyectos y recursos para enfocar la formación a las necesidades específicas del territorio.

En base a nuestra experiencia y trabajos elaborados sobre Argentina, consideramos que las tecnicaturas tradicionales, deberían incorporar transversalmente aspectos medioambientales, a fin de integrar un nuevo enfoque sustentable en todas las orientaciones (Del Giorgio Solfa, Sierra & Vescio, 2016 y 2017). Si bien, en un gran número de los programas de formación se incorporaron contenidos ambientales, la incorporación de un enfoque transversal, también integrarse a los títulos secundarios técnicos y técnicos profesionales (p.ej. Maestro mayor de obras sustentables).

A su vez, el énfasis, debería darse en espacios curriculares en los que se forma a los alumnos para el desarrollo de emprendimientos, desde el descubrimiento de necesidades hasta la ejecución del proyecto. Específicamente, formar a los futuros técnicos en la detección de potenciales nichos productivos y su capitalización para el futuro laboral, es una de las clave para contribuir al desarrollo local-territorial.

### Referencias bibliográficas

Aneas, A.; Sáez Fuentes, E. & Sáez Rosenkranz, I. (2012). Emprendimiento en estudiantes de educación superior en chile: intervención pedagógica para fortalecer la innovación y la creatividad. Pujol, M. A., Lorenzo, N. y

Violant, V. (Coordinadoras). *Innovación y creatividad: Adversidad y Escuelas creativas*. Barcelona: GIAD-UB.

ANECA. (2004). *Libro blanco. Estudios de grado en ingeniería civil*. Madrid: Universidad politécnica de Madrid.

Barcos, R., & Trías, S. (2007). El caso de la reforma curricular de la educación media superior en el año 2003 en Uruguay. *Herramientas de Formación para el Desarrollo Curricular*, *2*(1), 1-8.

Braslavsky, C.; Azevedo, J.; Leite Berger Filho, R.; Braslavsky, C.; Caillods, F.; Cox, C.;... Tedesco, J. C. (2001). *La educación secundaria. ¿Cambio o inmutabilidad? Análisis y debate de procesos europeos y latinoamericanos contemporáneos* (1a ed.). Buenos Aires: Santillana.

Camilioni, A. (2006). El saber sobre el trabajo en el currículo escolar, Anales de la Educación Común. *Tercer siglo*, año 2, número 3, Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.

Centro Interuniversitario de Desarrollo. (1993). *Innovación en la educación universitaria en América Latina: Modelos y Casos*. Santiago de Chile: Alfabeta Impresores.

Chacón Soto, L.; Elizondo Vásquez, Y.; Fernández Ramírez, M. I.; Triana Mora, J. & Umaña Vásquez, E. M. (2011). Abordaje docente y administrativo de los conflictos estudiantiles en el campo de la educación secundaria. *Gestión de la Educación*, 1(1), 1-29. Recuperado de https://doi.org/10.15517/rge.v1i1.8609

De Ibarrola, M. (2004). ¿Qué formación para el trabajo en la educación secundaria y terciaria? en C. JACINTO (coord.) *¿Educar para qué trabajo? Discutiendo rumbos en América Latina.* Buenos Aires, Ediciones la Crujía, MTCyT, MTEySS y redEtis.

Del Giorgio Solfa, F.; Sierra, M. S.; & Vescio, M. V. (2016). Educación secundaria técnica: diseño y emprendedorismo tecnológico para la innovación. *Tableros,* 7, 65-74.

Del Giorgio Solfa, F.; Sierra, M. S.; & Vescio, M. V. (2017). Evolución de la educación secundaria técnica: diseño y emprendedorismo para la

innovación. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación,* 18(32), 85-90.

Dirección General de Educación Permanente Ministerio de Educación y Cultura (2008). *El desarrollo y el estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la educación de adultos (AEA) Informe Nacional de Paraguay. Asunción.* Recuperado de http://uil.unesco.org/fileadmin/multimedia/uil/confintea/pdf/National_Reports/Latin%20America%20-%20Caribbean/Paraguay.pdf

Fazio, M. V.; Fernández-Coto, R. & Ripani, L. (2016). Aprendices para el siglo XXI: ¿un modelo para América Latina y el Caribe?. Washington: BID.

Fernandez Lamarra, N.; Acosta, F. & Ruiz, G. (2013). *Revista Latinoamericana de Educación Comparada* (4.a ed.). Buenos Aires: SAECE.

Frigotto, G.; Ciavatta, M. & Ramos, M. (2005). A política de educação profissional no governo Lula: um percurso histórico controvertido. *Educação&Sociedade*, 26(92), 1087-1113.

Gallart, M.A. (2006a). *La escuela técnica industrial en Argentina: ¿un modelo para armar?* Montevideo: IOT/CINTERFO.

Gallart, M.A. (2006b). *La construcción social de la escuela media. Una aproximación institucional*. Buenos Aires: La Crujía Ediciones - Stella.

Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP). (2015). *Diagnóstico de la formación técnica y tecnológica en el municipio de La Paz*. La Paz: GAMLP.

Gómez Campo, V. M. & Díaz R., C. M. (2006). *La cultura para el trabajo en la educación media en Bogotá.* Bogotá: Instituto de Investigaciones en Educación Publicaciones.

Hualde Alfaro, A. (1999). Formación y modelos de articulación entre las escuelas técnicas y la industria maquiladora del norte de México. *Revista Europea*, 18, 54-68.

Jacinto, C. (2007). *Diagnóstico, tensiones y recomendaciones de política en relación a los vínculos entre educación y formación laboral de la población adolescente*. Buenos Aires: UNICEF.

Jacinto, C. (2009). Iniciativas recientes sobre formación para el trabajo en la educación secundaria general. *Tendencias En Foco*, RedEtis-IIPE-UNESCO, 10, 1-8. Recuperado de http://www.redetis.iipe-ides.org.ar

Llisterri, J. J.; Gligo, N.; Homs, O. & Ruíz-Devesa, D. (2014). Educación técnica y formación profesional en América Latina: El reto de la productividad. *Políticas Públicas y Transformación Productiva* (13a ed., Vol. 13). Caracas: Corporación Andina de Fomento (CAF), Banco de Desarrollo de América Latina. Recuperado de http://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/handle/123456789/575

Maturo, Y. D. (2015). La educación técnico profesional de nivel medio en Argentina y Brasil. Situación actual y marco legal. En *Educación y Futuro. Debates y desafíos en perspectiva internacional*, V Congreso Nacional e Internacional de Estudios Comparados. Buenos Aires, 24 al 26 de junio de 2015.

Melo, S. & Duarte, A. (2011). Políticas para o ensinomédio no brasil: perspectivas para a universalização. *Campinas*, vol. 31, n. 84, p. 231-251, maio-ago. Disponívelem http://www.cedes.unicamp.br

Messina, G.; Weinberg, P. D. & Irigoin, M. E. (1996). *La educación técnica y la formación profesional* (1.a ed.). Santiago de Chile: UNESCO Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (2008). *Educación técnica y tecnológica para la competitividad.* Bogotá: Revolución Educativa Colombia Aprende.

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2014). *Desarrollar la capacidad productiva y emprendedora de nuestros estudiantes. En Memoria Institucional 2006-2014* (pp. 255-305). San José de Costa Rica: Ministerio de Educación Pública. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/memoria-mep-web-cap-iv.pdf

Ministerio de Educación y Cultura. (2008). *El desarrollo y el estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la educación de adultos (AEA) Informe Nacional de Paraguay.* (Dirección General de Educación Permanente, Ed.). Asunción: Ministerio de Educación y Cultura MEC.

Morales Zúñiga, L. C. (2011). Políticas y condiciones laborales del sector docente en Costa Rica. *Gestión de la Educación*, 1(1), 1-29.

Oficina Internacional del Trabajo (OIT). (2014). *2014: La OIT en América Latina y el Caribe. Avances y perspectivas.* Lima: OIT.

Ortigara, C. (2012) *Reformas educacionais no período Lula (2003-2010): implementação nas instituições federais de ensino profissional* (Tesis de doctorado). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil.

Presidencia de la República de Paraguay. (2011). *Plan Nacional de mejoramiento de la educación técnica y profesional en el Paraguay 2011-2013* (1a ed.). Asunción: Organización de Estados Americanos - OEI.

Ramírez, J., & González, C. (2010). *Investigación sobre Iniciativas de Capacitación y Formación Laboral.* Asunción: Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya. Recuperado de http://www.activamente.com.py/sites/default/files/investigacion_sobre_iniciativas_de_capacitacion_laboral.pdf

Rivero, J. (2008). *El cambio posible en alfabetización y educación básica de personas jóvenes y adultas (Análisis de la Experiencia Desarrollada en Paraguay)* (1a ed.). Asunción: IDIE Mercosur - Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa OEI.

Smith, K. & Beasley, M. (2011) Graduate entrepreneurs: intentions, barriers and solutions. *Education þ Training*. 53(8/9), 722-740.

Soriano de Mello, R. E.;Boomfield Gama Zardo, J.; dos Santos, Frigotto, L. & Junior Dalia de Assis, G. (2016). Educação empreendedora na qualificação de docentes do ensino técnico e profissional: O caso do PRONATEC Empreendedor. Em: *26ª Conferência APRONTEC, Novos mecanismos e espaços de generação de empreendimentos inovadores*. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/pronatec

UNESCO. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe.* (G. A. Lemarchand, Ed.) (1a ed.). Montevideo: UNESCO Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187122s.pdf

Velasco Barraza, C. (2008). *Tres experiencias exitosas de Chile en la educación técnico-profesional de nivel medio.* Santiago de Chile.

Venegas Jiménez, P. (2011). Gestión de la Educación basada en competencias: elementos para su interpretación en el contexto de la Administración de la Educación. *Gestión de la Educación*, 1(1), 1-27.

Vera, A. (2009). *Los jóvenes y la formación para el trabajo en América Latina. Buenos Aires.* Recuperado de http://www.cippec.org/-/los-jovenes-y-la-formacion-para-el-trabajo-en-america-latina

Vidal, R. (2008) Latinoamericanos: ¿Emprendedores competitivos? *Globalización, competitividad y gobernabilidad*. 2(2), 126-139.

Vidales Calderón, P. (2013). Un México de Emprendedores: El reto de la educación. En: *IMEF 2013.* México D.F.: Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas

Zibas, D. (2007). Una visión general de la educación técnica en Brasil. La legislación, las críticas, los impases y los avances. En: *Encuentro Internacional sobre Educación Técnico-Profesional. Organizado por Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina*. Buenos Aires, Argentina.

# Sobre los autores



**Ibar Federico Anderson.** Diseñador Industrial, Magister en Estética y Teoría de las Artes, Doctor en Artes y Profesor Titular, de la Universidad Nacional de La Plata. Postítulo de Formación Docente, con Especialización en Educación General Básica 3, Polimodal y Terciarios Oficiales. Profesor Titular en la Escuela Técnica N° 2 "Independencia".



**Federico Del Giorgio Solfa.** Técnico Mecánico Nacional. Diseñador industrial, Profesor en Diseño Industrial, Magister en Marketing Internacional, Profesor Titular Ordinario y Profesor Estable de la Maestría en Diseño y Marketing, de la Universidad Nacional de La Plata. Especialista en Gestión Pública, Universidad Nacional de Tres de Febrero. Master in Diritto, Economia e Política dell'Unione Europea, Università degli Studi di Padova. Profesor Titular de posgrado en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Profesor Invitado en el Doctorado de Diseño, Universidad de Palermo. Investigador Adjunto sin Director y Miembro de la Comisión Asesora Honoraria en Ingeniería, Arquitectura y Tecnología, de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.



**Mario Dorochesi Fernandois.** Diseñador Industrial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Magíster en Innovación Tecnológica y Emprendimiento, Profesor Titular concursado, Director del programa de Ingeniería en Diseño de Productos, Director del Centro de Innovación en Productos y Director Académico Campus Casa Central Valparaíso, de la Universidad Técnica Federico Santa María. Profesor Invitado en la Universidad EAFIT, Escuela de Arquitectura y Diseño ISTHMUS, Universidad Santiago de Guayaquil y Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Profesor MBA en la Universidad Santo Tomás. Consultor en Diseño Estratégico para América Latina del Politécnico de Milán.

## Educación, diseño e innovación en Latinoamérica



**Leandro A. Fernández Zocco.** Técnico Mecánico Nacional. Diseñador Industrial de la Universidad Nacional de La Plata. Postítulo de Formación Docente, con Especialización en Educación General Básica 3, Polimodal y Terciarios Oficiales. Profesor Titular en la Escuela de Educación Técnica N° 1 "República de México" y Profesor Titular en la Escuela de Educación Agropecuaria N° 1 "Benito Juárez".



**María Sol Sierra.** Diseñadora industrial, Profesora en Diseño Industrial y Doctora en Artes, de la Universidad Nacional de La Plata. Ex Becaria de Estudio y Perfeccionamiento de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.



**María Victoria Vescio.** Diseñadora Industrial, Profesora en Diseño Industrial, Auxiliar Docente y Maestranda en Políticas de Desarrollo, de la Universidad Nacional de La Plata. Profesora en la Tecnicatura Superior en Diseño Industrial del Instituto Tecnológico Beltrán.



**Milagros Thairy Briceño Evans.** Especialista en Educación, Magister en Educación Superior, Doctora en Educación, Post Doctorado en Educación y Profesora del Doctorado en Educación, de la Universidad de Carabobo. Profesora en la Especialidad de Inglés, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Decana de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad José Antonio Páez.

# PARTICIPA EN

PREMIOS LATINOAMÉRICA Verde

EL EVENTO QUE

*Exhibe – Conecta – Premia*

A LOS 500 MEJORES PROYECTOS SOCIO AMBIENTALES DE LA REGIÓN




- Forma parte del ranking socio ambiental internacional más importante de la región.
- Conéctate con los agentes de cambio que trazan el camino sustentable en América Latina.
- Abre mercado nacional e internacional y potencializa tu proyecto en el evento.

**INSCRIPCIONES GRATUITAS EN LÍNEA ABIERTAS DESDE ENERO DEL 2019**

**CONOCE MÁS DEL EVENTO EN**

www.**premioslatinoamericaverde**.com


POSGRADOS ECONÓMICAS + POSGRADOS BELLAS ARTES
ABIERTA LA INSCRIPCIÓN
nueva
MAESTRÍA
en Diseño y Marketing
FCE FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Escuela de Postgrado de Marketing Internacional
Secretaría de Posgrado
facultad de bellas artes
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

# *Educación, diseño e innovación en Latinoamérica*

***Evolución, análisis de casos y perspectivas sobre la educación técnico profesional: un enfoque desde el emprendedorismo y el desarrollo local***

Este libro recoge experiencias, reflexiones y nuevas propuestas pedagógicas que se vienen incorporando a las prácticas docentes, en diferentes niveles de la educación técnica en nuestros países. Las intervenciones de los autores que abarcan diferentes perspectivas y grado de profundidad, nos permiten comprender y evaluar: las trayectorias que la educación técnica ha tenido desde sus orígenes con los avances y retrocesos que ha experimentado con los cambios políticos, económicos y productivos; las metodologías para incorporar los nuevos modelos de producción industrial; las experiencias de educación para el emprendimiento; y, la educación técnico-profesional en los procesos de desarrollo.

**"... una profunda descripción de cómo funcionan estos sistemas de enseñanza en la actualidad, convierten a este trabajo en una poderosa herramienta al momento de repensar formatos de enseñanza, que ayuden a desarrollar de manera creativa e innovadora el material más valioso que tienen las naciones: el conocimiento y la creatividad de sus habitantes.".**

Enzo Campana, Profesor de grado y posgrado en la UTN y la UNLP. Autor de los libros: *Principios de Mercadotecnia. El despertar* (2000) y *El Desafío de Exportar* (2001), Argentina.

**"*Educación, Diseño e Innovación en Latinoamérica,* establece sólidos argumentos, para abonar lo mucho que se reflexiona en nuestras aulas sobre los aportes que el diseño industrial puede proponer en materia de educación técnica, favoreciendo políticas educativas acordes a la necesidad de nuestro entramado productivo y social.".**

Ricardo Romero, Director de la Tecnicatura Superior en Diseño Industrial, Instituto Tecnológico Beltrán. Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

**"... el pasaje del técnico profesional al emprendedor (fundamental para el desarrollo del país), es un punto de discusión clave en los entornos de debate sobre educación técnica y quienes la transitamos desde hace mucho tiempo, venimos exigiendo que se implementen más espacios curriculares con estos contenidos...".**

**"... los sistemas educativos y en especial el técnico, deben estar siempre en indiscutible actualidad y reforma de acuerdo con los avances tecnológicos, y este libro puede ser de consulta para ello.".**

Hernán Blasco, Director de la Escuela de Educación Técnica N°1 "República de México". Benito Juárez, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

ISBN 978-987-42-9877-5