

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS DE DESARROLLO
– CIDER**

MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS SOBRE DESARROLLO

**ESTUDIO DE PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA AMBIGÜEDAD
CONCEPTUAL DE LA PROFESIÓN TECNOLÓGICA Y SU RE-
CONCEPTUALIZACIÓN**

**Estudiante: RAFAEL HURTADO DE MENDOZA RICO
Director: JAVIER PINEDA DUQUE**

BOGOTÁ D.C. 2015

Tabla de contenido

1.0 INTRODUCCIÓN.....	4
CAPITULO 1.....	6
1.0 La innovación tecnológica y su concepción sistémica.....	6
1.1 La re-conceptualización del tecnólogo vinculado al sector productivo	9
1.2 El sistema de educación superior y sus instituciones pertinentes para el desarrollo tecnológico.....	12
2.3 El tecnólogo como ingeniero aplicado y su impacto en el desarrollo.....	14
CAPITULO 2.....	17
2.0 Gestación de la formación técnica en el continente Europeo	17
2.1 Hitos Europeos en la consolidación de un sistema común de educación superior.....	18
2.2 Características de la estructura institucional del modelo Alemán	21
2.3 Diversificación institucional de la educación superior por sistema de créditos: Otros ejemplos del ámbito internacional	23
CAPITULO 3.....	25
3.0 América Latina.....	25
3.1 La heterogeneidad de los institutos no universitarios en la región.....	26
3.2 Lineamientos institucionales en la región.....	27
CAPITULO 4.....	29
4.0 Proceso de la diversificación de la educación superior en Colombia	29
4.1 Décadas de los 60 y 70: gestación de la diversificación en carreras cortas.....	29
4.2 Década de los 80: Decreto 80 y formalización de las instituciones no-universitarias en el nivel superior	30
4.3 Década de los 90 y siguientes vigencia de la ambigüedad conceptual: Ley 30, ley 749 y el Sistema Nacional de Educación Terciaria	31
5.4 Efecto de política y código normativo en la realidad social.....	35
6.0 Conclusiones y recomendaciones.....	36
6.0 Referencias	39
ANEXO.....	47

Resumen: La devaluación de la formación tecnológica que proporciona las instituciones no-universitarias evidenciada por la preferencia por la universidad tradicional (64.6%/35.4% MEN 2013), es en parte es producto de la confusión sobre el rol del tecnólogo en el mercado laboral y el contenido de los currículos que estructuran su formación, se justifica la re-conceptualización de este profesional enfocado al sector productivo y la innovación tecnológica. El trabajo aborda dos dimensiones, la teórica y la práctica. En el nivel teórico se ofrece una visión del tecnólogo concebida desde una estructura sistémica de la innovación tecnológica; donde es visto como un eslabón articulado a dos profesionales igual de claves: el ingeniero y el científico básico. La dimensión práctica incorpora dos sub-dimensiones, una que responde al deber ser de la formación del tecnólogo en contexto de claridad conceptual y valorización del mismo, y otra sub-dimensión que devela la ambigüedad conceptual y desvalorización que se concentra en el caso colombiano.

Palabras clave: Educación técnica y tecnológica (TyT), ambigüedad conceptual, re-conceptualización, devaluación y estigma, tecno-ciencia, paradigma tecno-económico.

1.0 INTRODUCCIÓN

En Colombia así como en otros países de América Latina hay un menosprecio de la educación técnica y tecnológica del nivel superior¹, evidenciado por los siguientes cinco elementos: 1) Hay mayor número de instituciones no-universitarias, (71,7%/ 28.3%, MEN 2013) sin embargo se prefiere la universidad (64.6%/35.4% MEN 2013); 2) Hay más instituciones no-universitarias, (71,7%/ 28.3%, MEN 2013), pero hay más universidades certificadas que TyT certificadas (82%/18% CNA2014); 3) Hay confusión por parte de la sociedad civil y el mercado laboral sobre modalidades de formación técnica; 4) Se produce un bajo impacto de tecnólogos en innovación tecnológica: “al revisar la oferta de los programas técnicos y tecnológicos y con ello la oferta en el país, se encuentra que la mayoría se han concentrado en generar habilidades que no necesariamente contribuyen a realizar ACTI, y menos en habilidades para desarrollar I+D” (Proyecto CONPES, 2015, p. 42); y 5) Hay bajos niveles de fundamentos en racionalidad científica ya que “la dimensión científica en esta modalidad fue comúnmente reducida a dos o tres cursos de matemáticas, física o química de carácter remedial de las deficiencias del bachillerato (Gómez 2013, p 45). Añadiendo a esto que los programas son terminales².

Los anteriores elementos de desvalorización pueden remediarse de forma relativa si se configura una conceptualización del tecnólogo formado en el nivel de educación superior³ que logre definir su rol en el lugar de trabajo y el tipo de formación académica que debe recibir un profesional de este tipo, ya que se concibe que esta educación es : “un campo difuso, con límites indefinidos, constituidos por distintos tipos de instituciones” (Gonzales, 2006 p.p. 184).

Si bien la formación técnica ha adquirido dimensiones ajenas al uso de maquinaria y modelos productivos para potencializar la economía, incorporándose en áreas como artes, formación de docentes, administración, disciplinas contables, marketing, (entre otros). En el presente trabajo la re-conceptualización del tecnólogo le apunta al desenvolvimiento de tecnólogo en áreas de sectores productivos de uso extensivo de tecnología de alta gama como: la aeronáutica, la electrónica y telecomunicaciones, la informática, vehículos a motor,

¹ El nivel de educación superior, corresponde al nivel de educación formal que le sigue al nivel de secundaria o educación media, que consta de dos subsistemas: Universitario y técnico y tecnológico, alcanzando en ambas título “bachelor” o profesional. Ambos subsistemas deben tener la oportunidad de continuar sus estudios en posgrados: especialización, maestría y doctorado

² Con terminal se esta refiriendo a la incapacidad del egresado de una institución no-universitaria con continuar estudios superiores: especialización, maestría, doctorado.

maquinaria eléctrica, maquinaria mecánica, industria farmacéutica e incluso campos de alta complejidad como la microelectrónica.

El ejercicio de “ajuste” o aclaración conceptual necesariamente dejará por fuera ciertas modalidades o versiones de la formación tecnológica que no encajan dentro de la visión sistémica encausada en la tecno-ciencia, efecto conflictivo pero necesario para la decantación conceptual y superación de la anarquía creada por la multiplicidad de acepciones.

Para esto el presente trabajo ofrece tres dimensiones que se unen en un fin compartido de la revisión conceptual de la problemática acompañada de revisiones históricas sobre los sistemas de educación de este tipo. La primera dimensión es el marco analítico que ofrece el trabajo, donde se ofrecen las herramientas conceptuales para la conceptualización del perfil del tecnólogo alineado con el ingeniero y el científico básico, donde cada uno juega un rol diferente e igual de importante en la actividad de ciencia, tecnología e innovación, concebidos desde una visión sistémica que implica articulación entre profesionales y conocimiento del quehacer y del conocimiento del otro.

La segunda dimensión del documento es la revisión empírica de los sistemas de educación calificados por el deber ser, ya que la matrícula de las instituciones no-universitarias en estos países es relativamente alta y la formación que reciben responde a altos estándares académicos, compartiendo currículos similares a los ingenieros. En la tercera dimensión se revisa el caso de la devaluación y la ambigüedad de la educación no-universitaria que se evidencia en algunos casos de América Latina, para luego enfocar el análisis específicamente en el caso Colombiano donde se evidencian estos elementos, a través de un análisis del marco normativo de la evolución de la política.

El orden estructural del documento inicia con el primer capítulo que consta del marco analítico, donde se tratan temas como la visión sistémica de la innovación tecnológica y el rol del tecnólogo en este proceso; la definición ideal que debería tener el tecnólogo enfocado en el sector productivo; y el impacto en el desarrollo que trae consigo esta reconceptualización.

En el segundo capítulo se desarrollará los ejemplos internacionales que plantean el tecnólogo desde el enfoque de ingeniero aplicado, pasando por la normatividad europea que trae consigo el convenio de Bolonia, el acercamiento al caso Alemán, y luego otros casos adicionales como Estados Unidos e India.

El tercer capítulo, se abordará América Latina, con una revisión de literatura que plantea la ambigüedad conceptual en la definición del tecnólogo y como éste se acerca más a la destreza

del saber hacer y otras concepciones interdisciplinarias de la tecnología, la carencia de racionalidad científica y la preferencia por la universidad se observa como transversal a la región.

El último capítulo se concentra en Colombia y se destacan los hitos pertinentes al marco normativo y a la respectiva conceptualización del tecnólogo. En este capítulo se abordarán las condiciones de la ambigüedad conceptual presente hasta la fecha, lo que hace conveniente la propuesta de la re-conceptualización. La revisión de la conceptualización (o falta de ella) estará acompañada de una revisión estadística de la problemática, así como de los lineamientos políticos que aporta el plan de desarrollo. Asimismo este acápite contendrá las conclusiones pertinentes a todo el documento y se destacarán posibles salidas a la confusión conceptual.

CAPITULO 1

1.0 La innovación tecnológica y su concepción sistémica

La tecnología se ha logrado desarrollar gracias al desarrollo científico de la modernidad, ya que “la tecnología antigua es esencialmente un conjunto de habilidades prácticas carentes de verdadera justificación teórica. Se sabía cómo producir tal o cual efecto pero no se estaba en condiciones - al menos en general - de explicar por qué tal tipo de acción comportaba tal efecto" (Ladrière, 1978, p. 49).

Partiendo del concepto de tecno-ciencia explica como “la ciencia y la técnica, la techné y el logos, se acercan y convergen en la tecnología (de modo que) la tecnología se sitúa entre la ciencia y la técnica como efecto de mutuas interpretaciones, donde la ciencia y la técnica se funden en una sola entidad” (Corredor, 2007 p 27); Se comprende el campo tecnológico como “las ciencias de lo artificial, y lo artificial se puede entender como un sistema adaptado al ambiente en función de un determinado propósito humano, un objeto (artefacto) con propiedades deseadas, ideado y fabricado conforme a un diseño” (Cupani 1981, p. 356).

La tecnología moderna entendida como una articulación entre la capacidad de resolver problemas prácticos con procesos sistemáticos y complejos de conocimientos basados en la ciencia se vuelve evidentes con el profundo desarrollo tecnológico en ramas como: la informática, robótica, biotecnología y nanotecnología. Esto implica que la sistematización del conocimiento aportada por la ciencia mediante teorías, modelos y diagramas, siendo usada por la tecnología para crear fenómenos y hacer representaciones, lo que implica que “el conocimiento es algo que tiene que ser procesado y producido. Esta frase hace hincapié

en que el conocimiento (episteme) requiere un technê, una actividad dirigida a la producción de dispositivos o máquinas individuales” (Bensaude-Vincent, 2008, p. 2).

La actual tecnología hunde sus raíces en la aparición de la ciencia moderna y en la industrialización, es decir que es producto de las revoluciones científicas e industriales. Esta unión de factores (ciencia, tecnología e industria) en el proceso histórico de la civilización implica que: “la ciencia, la tecnología y la industria parecen formar un entramado que solo para efectos académicos tiene sentido dividir como formas culturales” (Tarazona, 2003, p. 41). De modo que “las tecnologías son sistemas de acción socialmente estructuradas, sumamente integradas en los procesos productivos industriales y estrechamente vinculadas al conocimiento científico” (Tarazona, 2003, p 59).

Usando el enfoque del paradigma tecno-económico, es posible identificar ciclos productivos que se destruyen y renuevan principalmente por la variable tecnológica, como factor explicativo de la acumulación de capital. Esto se evidencia en procesos como la revolución industrial de 1771 en Inglaterra con la hilandería de algodón, pasando por la era de vapor y ferrocarriles; era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada; la era del petróleo, automóvil y producción en masa; hasta la informática y las telecomunicaciones (Pérez, 2004).

En este proceso interviene la ciencia como sistematización del conocimiento logada mediante teorías, modelos y diagramas es usada, y la técnica, como procesos materiales para la producción, circulación o consumo, desarrollando la tecnología como conjunto de conocimientos que sirven de fundamento a una técnica (Chesnais y Neffa, 2003). La innovación tecnológica implica un proceso de invención-innovación, y dicha precisión conceptual implica un proceso sistémico de innovación tecnológica. El primer paso en este proceso implica la invención de un nuevo conocimiento básico de la ciencia, introduciendo nuevos principios científicos sobre procesos productivos radicalmente diferentes a los previos, para luego pasar al proceso de innovación incremental que implica la aplicación de los conceptos en proceso materiales para la producción circulación y consumo (Chesnais y Neffa, 2003).

Este proceso de innovación es desarrollado por dos actores particulares, el ingeniero que se encarga de aplicar el conocimiento aportado por las ciencias básicas y estandariza el proceso tecnológico y luego pasa por el tecnólogo que se encarga de la difusión de esta tecnología en las plantas de las fábricas. Estos procesos tienen un grado de complejidad diferente al que experimenta el científico de las ciencias básicas, ya que supone la resolución de problemas

específicos no contemplados en los diseños lo que implica un incremento de conocimiento en varias etapas, no solo en la operación. El conocimiento añadido en cada etapa es variable dependiendo del tipo de producto y proceso, ya que “Hay procesos en los que el conocimiento científico puede predecir con buena certeza los resultados, hay otros que no, por la complejidad del mismo o la inmadurez de la ciencia que le sirve de fundamento” (De la Garza, 2014, p. 779).

Figura 1: Diagrama de visión sistémica de la innovación tecnológica: según profesiones y fases de innovación.



Fuente: Elaboración propia con base en Chesnais y Neffa, 2003.

En este esquema de interdependencia intervienen diversas variables para el desarrollo apropiado de la innovación tecnológica. Un elemento es la importancia de instituciones diversas para prosperar, tales como: revistas, congresos, escuelas de capacitación, programas de fomento de investigación tecnológica. También es importante resaltar que dado el acelerado desarrollo tecnológico que se presenta actualmente las condiciones de trabajo en la empresa se transforman pues de “las actividades rutinarias, se pasa a la actividad de vigilancia de equipos, de participación de eventos, de discriminación de situación y de transmisión de informaciones. Podemos decir que en términos generales, las nuevas tecnologías han sustituido parte de las competencias⁴ existentes en las empresas, pero en contrapartida han suscitado la aparición de otras competencias nuevas” (Villavicencio, 2006,

⁴ Las competencias implican: los conocimientos, habilidades y comportamientos que deben tener que desarrollar y adquirir los individuos en el mundo de hoy. Luego contar con un talento humano competente, se convierte en una ventaja competitiva sostenible para las empresas del siglo XXI (Rodríguez 2007, p. 147).

p. 231), las cuales implican comprensión de ciencias básicas para interactuar y modificar tecnologías de alta gama que contienen un conocimiento elevado en su interior.

1.1 La re-conceptualización del tecnólogo vinculado al sector productivo

Tener en cuenta el proceso de innovación es esencial para la competitividad y aclara los roles principales de los profesionales involucrados. En la realidad Colombiana, así como en otros casos latinoamericanos (ver capítulo A.L.) existe una confusión sobre el rol del tecnólogo de nivel superior enmarcado en el sector productivo⁵, ya que este no posee unas bases científicas apropiadas para desenvolverse en empresas que usan tecnología de alta gama.

La noción del tecnólogo dentro de la visión que aporta el proceso sistémico de innovación y su impacto en la eficiencia y competitividad del sector productivo tanto manufacturero como en servicios, se ha obviado en la realidad colombiana. La visión de este tipo de tecnólogo ha sido reducida al “saber hacer” desprovisto de la apropiada racionalidad científica que implica el manejo de procesos tecnológicos de alta gama. Reducido a una concepción tautológica⁶, donde se posiciona entre el técnico⁷ y el ingeniero, más cerca del último que del primero (Decreto 80 de 1980, art 43 y 46), dejando una amplia vaguedad en su rol laboral como formación. Además se debe señalar que a pesar de que se ubique al tecnólogo alineado con el ingeniero, las bases curriculares no son afines con este último ya que “la dimensión científica en esta modalidad fue comúnmente reducida a dos o tres cursos de matemáticas, física o química de carácter remedial de las deficiencias del bachillerato (Gómez 2013, p 45)

Esta visión recae en una devaluación del perfil profesional ya que se produce el estigma de la fragmentación entre trabajadores de corte intelectual contra los trabajadores reducidos al

⁵ Los sectores pertinentes al tecnólogo que se está refiriendo en el artículo, son por ejemplo: Informática de gestión, Informática de Sistemas, Química Industrial, Electricidad, Electrónica Industrial, Explotación Agropecuaria, Aeromotores, Aeronavegación, Equipos y Materiales Aeroespaciales, Forestal (con especialización en.), de Minas (con especialización e.). MEN-ICFES (2003).

⁶ Con tautológico se está haciendo referencia al acto de hacer una definición redundante que no aporta conocimiento, o repetir un mismo pensamiento expresado de diferentes maneras e.g. "el ser es lo que es", "yo soy yo, y nadie más".

⁷ El técnico profesional que pertenece al sistema de educación superior también padece el mismo problema de la vaguedad en su definición. Usualmente este entra en distinción por escala que lo posiciona por encima del técnico laboral (por fuera del nivel superior) que cumple la función de operativa e instrumental (ley 30, art. 17) y por debajo del tecnólogo. Esta distinción operativa es conflictiva pues contribuye a la desvalorización y estigma, además de entrar en conflicto con la concepción de educación superior/terciaria: “cuyo objeto es promover el aprendizaje a un nivel elevado de complejidad y especialización” (PND 2014-2015 art. 54), debido a que una ausencia de complejidad intelectual no entraría en la matriz propuesta.

“saber hacer” desprovistos de bases teóricas y conceptuales para hacer frente a los cambios profundos en tecnología que se hacen cada día más dinámicos por el proceso de globalización (BM 2008).

Este fenómeno desemboca en una estratificación social de la demanda del sistema educativo superior, ya que existe una evidente predilección por la institución tradicional universitaria, dejando relegada a las instituciones Técnicas y Tecnológicas en una segunda categoría. Se argumenta que:

“Dada su condición de programas “terminales”⁸ y el poco estatus que representan, los programas técnicos profesionales y tecnológicos tienen poca acogida, afectando su calidad al percibir bajos ingresos, determinando a la gran mayoría de instituciones de estos niveles a olvidarse de la técnica, la ciencia y la tecnología y sesgarse hacia áreas contables y administrativas, que en principio exigía menos inversión” (Corredor, 2008, p.106).

La problemática de la ambigüedad conceptual sobre cuál es el rol de un tecnólogo dentro de las profesiones técnicas con miras al desenvolvimiento en el sector productivo, desemboca en una confusión en el sistema educativo que ofrece la formación a fin. Orozco sostiene que “falta claridad conceptual con respecto a la naturaleza teórica de la técnica, de la tecnológica y de sus relaciones con la racionalidad científica” (Orozco, 2013, p 288)⁹.

Esta confusión reside en una falta de aclaración sobre los niveles académicos y programas de formación¹⁰, ya que “no existen mayores diferenciaciones entre ellos y más grave aún no hay claridad sobre donde inician y donde terminan, dejando al criterio de las instituciones su conceptualización” (Corredor 2008, p.37).

Es por esta problemática que se hace relevante la misión de articular la tecnología con el sistema educativo pertinente, que en este caso se refiere al nivel superior, permitiendo el desarrollo eficaz del sector productivo. Esto se expresa en palabras de Luis Alberto Tarazona de la siguiente manera:

⁸ Con terminales se está refiriendo a la incapacidad de continuar con estudios de nivel superior por parte de los egresados de una institución tecnológica.

⁹ La definición del tecnólogo en Colombia desde 1980 se remite a la posición intermedia entre un ingeniero titulado y un obrero calificado, posicionándolo más cerca del primero que del segundo (Decreto 80 de 1980, art 43 y 46). Esta definición resulta tautológica y no aclara la visión sistémica del proceso de innovación que se presenta en este trabajo.

¹⁰ Nivel técnico profesional, nivel tecnológico, formación técnica para el trabajo, formación media técnica, técnico superior, artes, politécnicos, programas técnicos del SENA, escuelas tecnológicas (p 37).

“Para hacer consistente el proceso de desarrollo científico y tecnológico, en un país o en una región específica es imperativo que tanto la política científico-tecnológica como la política educativa no se encuentren desarticuladas. Para decirlo en términos positivos, deben estar integradas, pues solo de esta manera se puede articular y asegurar que se genere el talento humano de alta formación científico-tecnológica que se necesita para que pueda halar el desarrollo de las fuerzas productivas. Se hace necesario la interrelación gobierno-instituciones educativas sectores productivos (el triángulo de Sábato)” (Tarazona 2003, p 74).

Es por esto que se retoma la siguiente definición del quehacer del tecnólogo de nivel superior:

“El tecnólogo trabaja con datos que provienen de la experiencia; o mejor trabaja con datos que se originan en exigencias de diferente tipo – económico, cultural, técnico – que deben satisfacer los artefactos. Si se dijera que el científico busca leyes, habría que decir que el tecnólogo busca reglas – basadas en la ciencia – (...) el tecnólogo trabaja con, o tiene en cuenta en su tarea: conceptos fundamentales del diseño, conceptos y especificaciones cualitativos y cuantitativos; herramientas teóricas; datos cuantitativos; consideraciones prácticas y una mayor o menor habilidad para juzgar. (...) Los problemas del tecnólogo son muy variados, entre otros están aquellos que surgen de fallas tecnológicas actuales, de extrapolaciones de éxitos tecnológicos del pasado y de desbalances de tecnologías de un periodo de tiempo - esto es cuando una tecnología se ve bloqueada por la falta de desarrollo de otra tecnología complementaria” (Orozco 2013, p 280).

El elemento clave de esta conceptualización es el de la racionalidad científica y su anclaje con el sector productivo, punto en el que varios estudiosos sobre la educación tecnológica superior coinciden en señalar que es el punto débil del tecnólogo que forma Colombia¹¹. Si bien este vacío en el tecnólogo se presenta en su enfoque al sector productivo y en empresas de uso de tecnología de punta, no deja de ser un problema apremiante.

El vacío que existe, se da por que la producción cada vez más intensiva en conocimiento crea requisitos que no se agotan en temas como destrezas y habilidades, sino que

¹¹ Principalmente Víctor Manuel Gómez y Luis Enrique Orozco han defendido la importancia de este elemento. Orozco siguiendo a Safford señala que el problema de Colombia de ser más un consumidor que creador de tecnología es que “más allá de las normas, el problema tiene que ver con las características de nuestro desarrollo y sus limitaciones estructurales en relación con la tecnología y la ciencia” (Orozco, 2013, p. 284).

competencias especiales como: “desarrollo de la creatividad, la capacidad para adaptarse a los cambios, la flexibilidad, el autoaprendizaje en el marco de la innovación, actitud hacia lo experimental, pues la dinámica productiva centrada en el conocimiento ha generado formas empresariales competitivas basadas cada vez con mayor intensidad en el diseño de nuevos productos con cualidades funcionales nuevas, con materiales nuevos, tiempo de vida corto y costos competitivos” (Tarazona, 2003 p. 74).

La formación de un tecnólogo profesional de nivel superior, debería tener una sólida formación teórico conceptual en el pensamiento tecnológico actual –modelos, simulación y diseño- por su vínculo con la ciencia. Este elemento ligado a otros componentes de formación, como aspectos de orden social y humanístico, es decir que no se reduzca el proceso al orden funcional e instrumental sino apuntar a formar ciudadanos (Tarazona, 2003, p 75).

1.2 El sistema de educación superior y sus instituciones pertinentes para el desarrollo tecnológico

Al hacer la precisión conceptual del tecnólogo dentro de un orden sistémico de innovación derivado de la tecno-ciencia, es posible plantear lineamientos ideales de un sistema de educación superior y sus respectivas instituciones.

La noción de educación superior, o educación terciaria como el nivel formal educativo post-secundario, se refiere a la institución que otorga título de profesional o “bachelor”, es decir continuación al nivel medio que llega a once de bachillerato en Colombia. Otro elemento clave que tiene el sistema de educación superior es que “se articula de manera tal que al término de cada nivel de formación las personas puedan ingresar al mercado laboral y regresar posteriormente, si lo desean, a continuar su proceso de formación” (Orozco, 2013, p. 295).

En consecuencia con los principios que se establecen a nivel internacional sobre la clasificación de la educación internacional por la CINE- Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (2011)¹², los institutos T y T que se estudiarán deben producir

¹² Los niveles de formación se organizan de la siguiente manera: CINE 0 : Educación de la primera infancia; CINE 1: Educación primaria; CINE 2: Educación secundaria baja; CINE 3: Educación secundaria alta; CINE 4: Educación post-secundaria no terciaria; CINE 5: Educación terciaria de ciclo corto; CINE 6: Grado en educación terciaria o nivel equivalente; CINE: 7 Nivel de maestría, especialización o equivalente; CINE 8 Nivel de doctorado o equivalente. Dado que el propósito del presente trabajo es el análisis de la educación técnica y tecnológica en el nivel superior/terciario el nivel Universitario es reconocido en el nivel 6 y la formación profesional en el nivel 5.

profesionales de nivel cinco, es decir, que se encuentren vinculados a la educación terciaria en modalidad de ciclo corto.

El sistema de educación superior siguiendo lineamientos de Orozco, puede conceptualizarse de la siguiente manera:

“La conformación de dos subsistemas de educación superior: el universitario y el técnico y tecnológico; las funciones comunes pero diferenciadas de cada tipo de instituciones y sus propósitos e intereses centrales; la naturaleza y tipos de conocimiento que se vinculan en la conformación de programas académicos; y los niveles de formación que ofrecen las instituciones” (Orozco, 2013 p. 291).

La división fundamental del sistema de educación por subsistemas: Universitario y técnico y tecnológico, se puede aclarar que cada subsistema está sujeto a reglas de juego distintas y por lo tanto valoradas y evaluadas de manera diferente. Uno que obedece a la lógica universitaria y otro que se concentra en temáticas relacionadas con la tecnología y la estructura curricular le da un peso importante al hallazgo de soluciones prácticas desde una racionalidad científica, conformando dos subsistemas articulados¹³ por el nivel superior pero con lógicas y misiones institucionales diferentes. El subsistema de formación tecnológica debe estar regulado tanto por los requisitos de las entidades oficiales de educación de los países como por las demandas pertinentes del mundo laboral, lo que implica vínculo directo con el sector privado y las empresas relativas a cada perfil de tecnólogo.

Otro elemento adicional que diferencia los subsistemas son los tiempos de duración en la formación, y que en la universidad el periodo oscila entre 4 y 5 años para la mayoría de carreras y en las instituciones técnicas y tecnológicas el proceso dura entre 2 y 3 años respectivamente.

Un ejemplo clásico internacional de la institución tecnológica es el modelo dual de Alemania, el cual fue clave para el desarrollo económico e industrial del país. Este modelo consiste en “la distribución del tiempo de aprendizaje que el sistema dual de aprendizaje le otorga a la práctica sobre la teoría, 70% de trabajo en la empresa y 30% de estudio en el centro de formación” (Orozco, 2013, p. 284).

¹³ El tema de la articulación entre ambos subsistemas es clave, en este documento se maneja el concepto de que es necesario subir el nivel de abstracción conceptual de las instituciones no universitarias en Colombia, enfocando este conocimiento en el área de ciencias básicas. Elevando el conocimiento intelectual permitirá construir puentes entre los subsistemas pues haría posible la homologación y la transferencia de créditos. Así mismo se puede aconsejar a la universidad ha que se aplique mayor contenido práctico y abandonar la rigidez teórica.

Un término de efectividad de las instituciones técnicas y tecnológicas es la ausencia de dualidad entre la universidad y las instituciones T y T. Esto quiere decir que no exista un sesgo entre el conocimiento práctico y el de correspondencia intelectual, sino que ambos deben retroalimentarse y actuar conjuntamente sin remitirse a fragmentaciones pre-modernas que quebrantan el elemento sistémico de innovación que se señaló previamente¹⁴.

La evaluación diferente de acuerdo a misiones y tipos de formación, es elemental para lograr una educación de calidad reconociendo las diferencias institucionales, esto se sostiene de la siguiente manera:

“las instituciones de educación técnica y tecnológica deben construir su propia cultura de auto-evaluación, sin limitarse a los procesos propios de evaluación de los actos académicos, docentes y sociales. Debe ir más allá, a lograr la participación de todos los actores universitarios y extrauniversitarios a través de la autoevaluación y la hetero evaluación y con sus resultados, construir sus planes de desarrollo estratégico para solucionar las falencias y fortalecer sus valores. Solo así se podrá mejorar su calidad en todas sus acciones y merecer una verdadera autonomía” (Corredor, 2008, p. 111).

2.3 El tecnólogo como ingeniero aplicado y su impacto en el desarrollo

La configuración de la visión sistémica y la infraestructura educativa con el enfoque pertinente es fundamental para aportar a la economía nacional, a la reducción de desigualdad y a la re-valorización de los programas técnicos y tecnológicos.

Iniciando con el aporte en la innovación tecnológica, se puede iniciar con el principio que sostiene que: “La visión de sistemas de innovación corresponde a un enfoque horizontal de política que moviliza tecnologías, mecanismos de mercado, regulaciones y demás aspectos de la sociedad para abordar problemas estructurales complejos. Un sistema de innovación está formado por una serie de componentes interdependientes cuya finalidad es mejorar la coherencia en las acciones del Gobierno y alinear políticas de distintos campos, a partir de la interacción entre teoría, política y mercado” (OCDE, 2015, en Proyecto Conpes, versión 23 de Octubre, 2015, p 10).

¹⁴ Esta fragmentación señalada está presente en realidad colombiana, ya que la ley 30 de 1992, que actualmente rige la estructuración del sistema educativo, señala la división de acuerdo al concepto de “campos de acción”, esto produce que “cada tipo de campo se convirtiera en un campo cerrado, lo que no permite que los estudiantes pasen de uno a otro. Cada campo se constituyó en un techo infranqueable, con lo cual la idea de “sistema” quedo sacrificada” (Orozco, 2013, p 289).

Dentro de esta visión, el componente educativo es clave ya que en Colombia dentro del proyecto de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) presente en el Conpes CTI del 23 de Octubre del 2015, se conceptualiza a través de un enfoque sistémico económico, la innovación tecnológica, planteando la *demanda* en la empresa (en un sentido más amplio, los emprendedores) quienes son vistos como los responsables de la innovación, resultando en aumentos de productividad, y es por esto que se busca la acumulación de capital físico y de conocimiento para jalonar la producción. La *oferta* proviene de las instituciones que: “facilitan la identificación y la generación de nuevos conocimientos, la formación de una amplia oferta de técnicos/tecnólogos y de capital humano altamente calificado, como pilar fundamental de toda política de CTI” (Proyecto Conpes, versión 23 de Octubre, 2015, p 15). Un tercer elemento es el *entorno*, visto como las dinámicas que permiten asignación de capital físico y de conocimiento.

Sin embargo, debido a la desarticulación del sistema de innovación de los perfiles profesionales de los técnicos y tecnólogos tienen un impacto mínimo en esta dimensión.

Siguiendo estas líneas, el posicionamiento de los técnicos y tecnólogos en esta visión oficial resulta crucial para el desarrollo integral del país. Sin embargo es necesario reforzar estos perfiles profesionales integrándolos al modelo sistémico de innovación, ya que no han logrado ser direccionados adecuadamente. Esto soportado en la siguiente afirmación realizada en el proyecto Conpes de la política nacional de ciencia tecnología e innovación del 2015-2025:

“La vinculación de técnicos y tecnólogos en las empresas (...) puede aportar al desarrollo de ACTI (Actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación), siempre y cuando, este personal tenga las habilidades para hacerlo; sin embargo, al revisar la oferta de los programas técnicos y tecnológicos y con ello la oferta en el país, se encuentra que la mayoría se han concentrado en generar habilidades que no necesariamente contribuyen a realizar ACTI, y menos en habilidades para desarrollar I+D (Investigación y/más Desarrollo). Las principales áreas de formación técnica y tecnológica con mayor certificación han sido en temas como ventas y servicios (22.2%), Finanzas y Administración (17.8%), y Salud (17,5%) (MEN, 2015)” (Proyecto Conpes, versión 23 de Octubre, 2015 p. 42).

Es debido a esto que resulta pertinente re direccionar al tecnólogo frente a la innovación (sin menospreciar las otras dimensiones en su accionar), mediante su anclaje a las ciencia y la tecnología que se lograría a través de una conceptualización clara del perfil conceptual y con

esto ajustar los currículos y misiones institucionales, con miras a la efectividad de la cadena de valor¹⁵.

Ahora bien, la relevancia del ser humano y su derecho a la educación ocupa una importancia de igual relevancia (o incluso mayor) en el desarrollo integral. Esto implica la oferta de una educación superior de calidad, donde las instituciones técnicas y tecnológicas sean valoradas horizontalmente a la universitaria y ofrezca mismas oportunidades pero manteniendo la especificidad del subsistema donde se ofrece alternativas a la universidad tradicional, con tiempos de formación más cortos, facilidad para estudiante acceder rápidamente al mundo laboral e incluso dentro del proceso de formación.

El objetivo en este sentido es que el tecnólogo (y técnico) egresado sea tratado como profesional (bachelor) y sea valorado de igual manera que un profesional universitario. Esto significa que haya oportunidades de continuar con sus estudios, si se desea, dentro del sistema de educación superior, que se reciban ingresos relativos a los profesionales universitarios, y que su valoración social sea alta y por lo tanto se superen ambigüedades conceptuales sobre sus definiciones, donde se equipara a actividades plenamente manuales que no requieren nivel educativo superior.

Este supuesto de que la educación técnica y tecnológica se posiciona como formación de “segunda categoría” en algunos casos de América Latina y específicamente en Colombia se ha tratado a profundidad y se sostiene por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID de la siguiente manera:

“Poderosas fuerzas inerciales se oponen a la institucionalización de una oferta diversificada a este nivel, que incluye difundidas percepciones sociales según las cuales, los grados no-universitarios son de segunda clase y constituyen un callejón sin salida para los pobres y no un claro canal de movilidad social” (Reunión de Expertos 2004; Levy 2002; Schartzman, 2002; citado en BID 2005).

Para alcanzar estos objetivos que se remiten al plano económico, y a la revaloración del tecnólogo de nivel superior con miras al sector productivo y por ende su vinculación a la ingeniería y ciencias, es oportuno realizar una mirada a los referentes internacionales efectivos en la formulación del tecnólogo anclado a la innovación.

¹⁵ Con cadena de valor, se esta aludiendo al siguiente concepto: Creación de valor compartido y minimización de costos, estrategias competitivas, y relación con proveedores, distribuidores y clientes (Porter, 1985)

De acuerdo a Denis McGrath, representando los ingenieros de Irlanda, frente a los requisitos de la industria: “Es ampliamente acordado que la industria tiene una gran necesidad de técnicos de ingeniería, ingenieros "prácticos", y los ingenieros "teóricos". En muchos países la industria emplea un mayor número de ingenieros "prácticos" que ingenieros "teóricos". Todos son necesarios” (McGrath, 2002, p 10).

Los ingenieros prácticos en la región europea y otros países como Estados Unidos e India, los ingenieros prácticos o tecnólogos tienen título de “bachelor” o profesional, de acuerdo a la declaración de Bolonia, donde la formación dura 3 años y tienen opción en concursar en posgrado donde se refuerza el nivel teórico alineado a la ingeniería. Dentro de las condiciones de este perfil profesional esta: 1) el primer ciclo debe durar 3 años (o más) 2) el primer título o diploma debe ser pertinente al mercado laboral, 3) la admisión al segundo ciclo requiere completar con éxito el primer grado, 4) el segundo ciclo puede conducir al grado de maestría y doctorado (McGrath, 2002, p 11-12).

Esta visión puede re-valorar de manera efectiva el enfoque del tecnólogo colombiano así como en otros países de la región latinoamericana, ya que este ejemplo sirve de modelo para alcanzar la ambigüedad y la estigmatización que recae en este tipo de formación. Esto se vuelve relevante ya que: “La industria exige un creciente numero de ingenieros, por lo tanto la ingeniería debe ser más atractiva para la gente joven (La opción del ciclo corto “bachelor” de diplomas de programas de ingeniería esta atrayendo a muchas personas jóvenes en Alemania) (Mcgrath, 2002, p 14).

La demanda de este tipo de educación en algunos casos es superior a la universitaria ya que: “según cifras de la UNESCO, en Chile y Uruguay la matrícula de programas técnicos y tecnológicos supera el nivel universitario. Si se compara esta proporción con países de Europa como Francia, Reino Unido y países bajos la diferencia se amplía significativamente a favor de la técnica profesional y tecnológica” (Bornacelly, 2012, p 10).

CAPITULO 2

2.0 Gestación de la formación técnica en el continente Europeo

Las instituciones de formación técnica en el continente Europeo datan del siglo XVII, como se puede constatar con las fechas fundacionales de la escuela técnica superior alemana *Fachhochschule Furtwangen* en 1850, o el Caso francés de la Escuela Nacional Superior de Artes y Oficios: *Arts et Métiers ParisTech* en 1780. A pesar de sus raíces de antaño, el enfoque que inicialmente se caracterizaba por su condición de inferioridad en relación con la

universidades tradicionales de las distintas naciones que ofrecían las profesiones liberales cómo la medicina, el derecho y la ingeniería, que representaban un alto contenido de estatus social y académico, (Randall Collins 1989); este tipo de instituciones empezaron a adquirir un estatus alto y los profesionales a ser codiciados por empresas de alta categoría.

Los sistemas educativos en el continente europeo eran muy diferentes, y hasta cierto punto lo siguen siendo, sin embargo con la construcción de la Unión Europea, se crea una plataforma común que alinea a los países bajo directrices generales frente al sistema educativo y sus distintos sub-sistemas. Se nombrará a continuación una serie de hitos relevantes que condujeron a la configuración de un esquema común que llevó a una educación superior diversificada, albergando instituciones de calidad.

2.1 Hitos Europeos en la consolidación de un sistema común de educación superior

Uno de los eventos más relevantes que inició el camino para la formulación de una política conjunta para la inserción de la formación técnica en el continente, se dio en 1957 con los dos tratados de Roma, uno que responde a la construcción de la Comunidad Económica Europea (CEE) y otro responde a la conformación de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (CEEA o Euratom). Estos tratados fueron precursores de la actual Unión Europea y fue conformado por los países Alemania Occidental, Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo y los Países Bajos. Ahora bien, la mención de dichos tratados son relevantes al presente documento únicamente por el artículo 127¹⁶ documento final. En este documento se presenta una política común para la formación profesional o vocacional y su aplicación en las naciones europeas.

Algunos países iban gestando sistemas adecuados de manera independiente, como Alemania y Holanda ya que en la década de los 70 del siglo pasado, ofrecen un ciclo corto

¹⁶ Los tratados de Roma expresan lo siguiente en el artículo 127: 1) La Comunidad desarrollará una política de formación profesional que refuerce y complete las acciones de los Estados miembros, respetando plenamente la responsabilidad de los Estados miembros para el contenido y la organización de la formación profesional. 2) La Comunidad deberá apuntar a lo siguiente: Facilitar la adaptación a las transformaciones industriales, especialmente mediante las formaciones y reconversión profesionales; mejorar el talento profesional inicial y permanente para facilitar la integración y la reinserción profesional en el mercado laboral; Facilitar el acceso a la formación profesional y favorecer la movilidad de los instructores y formadores y especialmente a los jóvenes; Estimular la cooperación en materia de formación entre la educación o la formación en establecimientos y empresas; Incrementar el intercambio de información y experiencias sobre las cuestiones comunes a los sistemas de formación de los Estados miembros. 3) La Comunidad y los Estados miembros favorecerán la cooperación con terceros países y las organizaciones internacionales competentes en materia de formación profesional. El Consejo, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 189c y previa consulta al Comité Económico y Social, adoptará medidas para contribuir a la consecución de los objetivos contemplados en el presente artículo, con exclusión de toda armonización de las leyes y reglamentos de los Estados miembros.

de educación tecnológica en ingenierías en los institutos Technikerschulen, Hogescholen o Fachhochschulen (McGrath, 2000; en Gómez y Díaz 2003). Este tipo de formación se caracteriza por estar organizada por ciclos o etapas, diferenciadas en su duración y énfasis en la teoría y la práctica.

Otro antecedente al sistema de formación por ciclos en esta década es la creación de instituciones y programas de formación de corto ciclo, impulsados por el documento de la OECD: *Short-cycle higher education: in search for identity* (1973). Esto condujo a la consolidación de alternativas a las universidades y pregrados largos tradicionales (OECD, 1993)¹⁷. Lo que llevó a replantear la estructura de los sistemas de educación superior para eliminar brechas de formación universitaria y no-universitaria, así como la adopción de sistemas de transferencias que hagan compatible las modalidades de formación.

Siguiendo la lectura de Gómez y Díaz (2003), es posible encontrar varios hitos cruciales para la consolidación de un programa para la formación por ciclos en el continente Europeo. La *Declaración de la Sorbona* en mayo de 1998, en la que se hace énfasis en la creación de un espacio europeo de la educación superior como clave para la promoción, la empleabilidad y el desarrollo del continente, en esta declaración se desarrolla una crítica a los pregrados largos vigentes en la Unión Europea y se identifica la necesidad de compatibilizar y armonizar diversos sistemas de educación superior diferentes entre sí, en cuanto a su duración, tipos de formación ofrecida, títulos y diplomas, que se interpretaban como un obstáculo a las metas de integración cultural, educativa y laboral de la Unión Europea.

El *Informe Attali*, o informe “*Pour un Modèle Européen d’Enseignement Supérieur*”, en 1998, que insiste en armonizar el sistema francés con las tendencias de la educación superior en Europa, el intercambio de estudiantes y profesores y la cooperación científica. Como resultado, en Francia se redujo la duración del pregrado a 3 años, introduciendo otros ciclos cortos de mayor especialización, incidiendo en la condición de segmentación y jerarquización entre los institutos de la educación superior, al generar una apertura de movilidad y transferencia de estudiantes de un instituto a otro independiente de la categoría o método de la institución. Dicho de otra manera, un estudiante graduado de una IUT (*The Instituts universitaires de technologie*) tiene la oportunidad de continuar estudios en una

¹⁷ Entre diversos ejemplos, se pueden encontrar instituciones como: los Instituts Universitaires de Technologie (IUT), Hogescholen, Politécnicos, Colleges of Technology, Regional Colleges, Technical Colleges, Colleges of Vocational Education.

Grande École Polytechnique, o en la Sorbona, instituciones que antes eran fuertemente segmentadas.

La *Declaración de Bolonia* en 1999, tuvo un impacto elevado en el proceso de integración del continente diversificando el sistema de educación superior. Esta declaración suscrita por la mayoría de los países de la Unión Europea, es una política de organización de los sistemas de educación superior en dos ciclos o niveles. El primer ciclo cuya duración mínima de tres años, cuatro en algunas áreas de conocimiento¹⁸, ofrece un título de nivel intermedio para el mercado de trabajo (*Bachelor*), el segundo ciclo con un contenido mayor de especialización profesional y con un enfoque para la investigación (*Master*) tiene una duración de dos años adicionales, o un año más cuando el primer nivel dura cuatro años. El último ciclo corresponde al doctorado y puede durar dos años o tres dependiendo del caso.

Este hito lleva a la construcción de un pregrado de ingeniería de duración de 3 años, y frente a la formación de este profesional, conocido como ingeniero práctico, se sostiene lo siguiente:

“Se caracteriza por los planes de estudios más específicos y más cortos, con la participación docente más intensiva en el proceso educativo. Este nuevo programa significativamente más corto [respecto al que dura 4 o 5 años] resultó en un mayor número de graduados y las tasas de graduación más rápidas. El sistema de educación superior europea así diseñado, se hizo más atractivo para los estudiantes no europeos, que vienen en un número creciente a estudiar en universidades europeas (Espacio Europeo de Educación Superior - EEES). Por otra parte, el sistema de ayuda a la integración europea, contribuye a su crecimiento económico y cultural, y la prosperidad en general” (Djurovic y Lubarda, 2010, p 3).

Seguido a este evento, el comunicado de Praga del 2001: *European Credit Transfer System*, ayudó a la consolidación de la integración del continente en el marco de la educación superior. Aquí, se expresa la necesidad de un sistema europeo de transferencia de créditos para configurar una compatibilidad de los programas de estudio y promover una amplia movilidad estudiantil entre los diversos sistemas de educación de Europa y diversos países del mundo, lo que fortalece lo enunciado en la *Declaración de Salamanca* sobre el sistema de acumulación y transferencias de créditos, ofreciendo la libertad dentro de la autonomía de cada institución, de aceptar los créditos obtenidos en cualquier otra parte (Gómez y Días, 2003 p.p. 35).

¹⁸ Medicina, Odontología, Veterinaria, Derecho, entre otras.

Por último, combinando las iniciativas de *Declaración de Bolonia* y el *Comunicado de Praga*, emerge el *Proyecto Tuning (Tuning Educational Structures in Europe)* en 2002, que 1) armoniza las estructuras educativas europeas y contribuye al desarrollo del área de educación superior europea y abre el debate sobre las competencias generales y específicas, involucrando a empleadores, empleados y académicos; 2) intercambia información sobre contenidos curriculares, resultados del aprendizaje, métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación; 3) mejora la cooperación y colaboración europea del proyecto del Sistema de Transferencia de Créditos Europeo, en torno a su calidad, efectividad y transparencia; y 4) define la importancia de la construcción de consensos en torno a los dos ciclos de formación: pregrado y postgrado.

2.2 Características de la estructura institucional del modelo Alemán

Resulta pertinente detenerse brevemente en el caso alemán, ya que en este país se construye un sistema de educación superior donde las instituciones que lo integran alcanzan un alto grado de prestigio, especialmente la institución tecnológica y su modelo dual que ha sido reproducido a nivel internacional.

Entre los tipos de instituciones que conforman el nivel terciario están: Las universidades y centros universitarios pluridisciplinarios (Universitäten, Gesamthochschulen.), Los institutos de formación pedagógica (Pädagogische Hochschulen); Las escuelas superiores de bellas artes y música (Kunst- und Musikhochschulen) y Los institutos especializados de enseñanza superior (.Fachhochschulen)¹⁹. Las Fachhochschulen ofrecen ciclos de formación principalmente en la ingeniería, economía y empresariales, agricultura, ciencias sociales, documentalismo e informática y artes aplicadas. La formación tiene un carácter muy práctico y se orienta a las exigencias de la práctica profesional (MEN-ICFES, 2003, p. 185).

Estas instituciones operan bajo el sistema de formación dual con reconocimiento a nivel internacional²⁰, donde se la práctica tiene mayor contenido que la teoría pues el tiempo de aprendizaje se distribuye 70% en la empresa y 30% en el centro de formación. Otras características de sistema es que permite la participación de las empresas en la construcción

¹⁹ De acuerdo con el Ministerio de Educación e Investigación alemán, la definición de esta institución es: Colleges con una educación orientada más a la práctica, en cursos para ingenieros y otros profesionales, en particular en los campos de la economía, las ciencias sociales, el diseño y la informática. El curso es más corto que en las universidades. La Fachhochschulen (sin Fachhochschulen administrativa) y los colegios de la administración pública se detectan como tipos separados de la educación superior.

²⁰ Reproducido por países como Austria, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Serbia, Eslovenia, Macedonia, Montenegro, y Suiza, Países Bajos y Francia.

de currículos, ofrece programas como menor tiempo de estudio, ofrece formación profesional para la demanda real del mercado laboral.

En Alemania el sistema educativo maneja un marco de competencias o cualificaciones llamado: Marco Alemán de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente (Deutscher Qualifikationsrahmen o DQR). En este marco se establece ocho niveles de competencia a los que se les asigna ciertas cualificaciones que integran variables de competencia profesional y competencia personal que incluye aspectos sociales. La escala del sistema evaluativo empieza describiendo competencias sencillas referentes a trabajos sistemáticos y controlados, pasando al nivel superior que exige capacidades como llevar a cabo investigaciones científicas en temas novedosos y complejos y de evaluar los resultados. El título que ofrece el Estado de técnico certificado²¹ correspondiente al ingeniero práctico/aplicado (Ingenieur Praktiker), de planta o producción que otorgan ciertas instituciones alemanas está nivelando al perfil del grado universitario (Bachelor of Science o Engineering) y responde a características del nivel 6 desde 2012:

“Describe habilidades para la planificación, elaboración y evaluación de problemas y tareas técnicas integrales, así como de control autónomo de los procesos en las áreas de un tema científico o en un campo profesional de la actividad. La estructura de petición se caracteriza por la complejidad y cambios frecuentes”²² (Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania).

Adicional a los altos niveles de formación que ofrecen estos sistemas, estos profesionales tienen diversos privilegios ya que según la ley de formación profesional de 2005, se pacta que los empresarios deben pagar una remuneración económica de formación, y además los aprendices en la mayoría de los casos (66% en 2011) se les ofrece contrato fijo al terminar su formación.

De acuerdo con cifras 2014/2015, la matrícula de las instituciones no-universitarias representa el 35%, con una participación del 90.3% de la institución de ciencia aplicada en este segmento²³ (Ministerio de Educación e Investigación Alemán). En lo referente a cantidad

²¹ El contenido de la formación de un técnico certificado en Alemania contiene asignaturas como inglés y alemán con énfasis en comunicación, responsabilidad de la sociedad y medio ambiente, desarrollo y recursos humanos, y en el módulo de la especialización y área relacionada con el enfoque se enseña matemáticas, métodos de gestión de proyectos, análisis mecánico, administración de datos, informática, entre otros temas específicos a la especialización como podría ser la mecatrónica. Esto adicional a las electivas respectivas.

²² Ver: <http://www.dqr.de/content/2315.php>

²³ ver: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/StudierendeInsgesamtHochschulart.html>

de instituciones, para mismos años, el 50.1% de los institutos de ciencia aplicada (Fachhochschule), mientras que todas las instituciones no-universitarias²⁴ tiene una participación del 74.8% frente a la universidad²⁵ (Ministerio de Educación e Investigación Alemán).

2.3 Diversificación institucional de la educación superior por sistema de créditos: Otros ejemplos del ámbito internacional

Si bien Alemania y Europa en general han logrado configurar un sistema con instituciones no-universitarias de calidad, la educación por ciclos no es la única ni la más importante modalidad que permite la flexibilización. Mientras en países europeos como Alemania, Francia y España, adoptan la vía de la formación por ciclos, otros países alcanzan la flexibilidad y adaptabilidad de la oferta curricular mediante un *Sistema de Créditos*, favoreciendo transferencias y homologaciones entre instituciones, a través de convenios inter-institucionales en áreas geográficas de acreditación. Este fenómeno puede interpretarse como una formación por ciclos, pero el proceso no está formalizado en un orden normativo, (de iure) sino que obedece a una práctica con legitimidad social de hecho (de facto) (Gómez y Díaz 2003).

En el caso de Estados Unidos, se evidencia un alto grado de flexibilidad curricular en ciertos estados que manejan estructuras normativas diferentes debido al orden descentralizado del país. En algunos estados, un egresado de secundaria, puede ingresar a un “Community College” que duraría dos años, o a un “Technical College” y según el tipo de créditos acumulados puede ser aceptado en “colleges” de cuatro años, o universidades, con algunas excepciones según profesión²⁶. En otros estados, el “*Technical Education System*” agrupan diversos tipos de instituciones que permiten a los estudiantes circular utilizando el sistema de créditos. Dicho de otra manera, si la primera formación que obtuvo un individuo fue de carácter técnico con una duración de dos años, el estudiante podrá acceder a otras áreas científicas y tecnológicas en otras instituciones de mayor nivel: “colleges” de cuatro años o universidades (Gómez y Díaz, 2003, p. 13).

²⁴ Colegios de enseñanza, colegios teológicos, academias de arte, y colegios de administración pública.

²⁵ Ver: www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/HochschulenHochschularten.html

²⁶ Disciplinas que no encajan dentro de este esquema son el Derecho y la Medicina, que están organizadas por programas curriculares de largo plazo. El resto de áreas permite el proceso cíclico, partiendo de formación en Colleges de 2 años.

Los currículos también tienen alto grado de flexibilidad pues ofrecen alternativas a una estructura rígida de tiempo dedicado, el estudiante tiene la oportunidad de combinar esquemas de educación y trabajo y grados presenciales o educación a distancia²⁷. Así pues, el progreso de formación no es lineal en el tiempo, sino en la acumulación de créditos en programas curriculares modulares. De destacar en este formato, el *Wisconsin Technical Education System* (WTES) y los casos de California y Massachussets (Gómez y Díaz, 2003, p. 13).

Esta modalidad que permite la transferencia de estudiantes entre programas e instituciones, por cuenta del sistema de créditos, es un modelo internacional que utilizan Canadá y Japón, con sistemas que permiten la migración estudiantil con formación corta y oportunidades de continuidad en la formación profesional.

En Canadá se tiene los siguientes datos del 2006, sobre técnicos y tecnólogos en electrónica e ingeniería eléctrica: “Alrededor del 36% de ellos estaban trabajando en el sector manufacturero, especialmente en la fabricación de productos informáticos y electrónicos (16%). También se puede conocer en gran número en los servicios profesionales, científicos y técnicos (12%), Hydro-Québec (10%), en el comercio al por mayor (7%) y administración pública (6%)”. Estos tecnólogos están altamente regulados pues poseen una membresía a la Asociación de Tecnólogos profesionales de Quebec, permitiéndoles utilizar el título de técnico profesional (PT) y de colocar un sello que certifica la autenticidad de sus documentos (ServiceCanada)²⁸

India es otro ejemplo importante, ya que tiene formación continua en el caso de profesiones técnicas y ofrece numerosos ‘*Bachelors of Technology*’, seguidos por ‘*Masters*’ y doctorados en campos tecnológicos específicos²⁹ (Gómez, 2007).

²⁷ En Estados Unidos, las políticas de ‘*affirmative action*’, de acceso preferencial de grupos sociales y étnicos minoritarios a la educación superior, ratificadas en la Corte Suprema de Justicia; son de escasa eficacia si sólo se basan en becas y créditos a este tipo de estudiantes. También requieren la flexibilidad curricular que permita la combinación de estudio y trabajo (Gómez, 2007 p.p. 4).

²⁸ Entre las funciones de estos profesionales está el diseño y prueba de nueva maquinaria, así como su instalación, desarrollo mantenimiento y reparación. Entre los diplomas y certificados de estudios colegiales están los siguientes perfiles: tecnología de diseño electrónico; tecnología electrónica industrial; tecnología de la electrónica; sistemas de tecnología computarizada; y tecnología física. Ver: http://www.servicecanada.gc.ca/fra/qc/emploi_avenir/statistiques/2241.shtml

²⁹ Esto se puede observar en la información de los programas curriculares del *Indian Institute of Technology Bombay*: URL: www.iiik.ac.in.

CAPITULO 3

3.0 América Latina

Tras la reorganización geopolítica luego de la segunda guerra mundial, se crea una confrontación de dos categorías: los que producen ciencia y tecnología (países desarrollados) y los que la consumen (países subdesarrollados). Tras este evento llega a un consenso que sostiene dos premisas, 1) el papel preponderante de la ciencia y la tecnología para explicar el fenómeno desarrollo-subdesarrollo y 2) los nexos entre el desarrollo y la formación del recurso humano, es así como en la segunda mitad del siglo XX se incrementa gradualmente la importancia social, económica, política y educativa que se otorga al conocimiento científico-tecnológico para la promoción del desarrollo (Jirón, 2013).

América Latina y el Caribe, tienen el reto de acelerar los procesos de industrialización, mediante la transferencia de tecnología, proceso que se da con el impulso de la política norteamericana de ciencia y tecnología de cara a países del mundo subdesarrollado en el marco del programa paz y libertad en 1949 (Jirón, 2013).

En los años 50, el modelo Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI)³⁰, y en particular el desarrollo de industrias como la textil y la automotriz, dio lugar a una demanda de operarios calificados en países con poblaciones de relativa baja escolaridad y urbanización reciente. Debido a que los países de la región no poseían una tradición de artesanado y aprendizaje como en los países europeos, para consolidar una base para la formación profesional, se diseñaron y ejecutaron sistemas de capacitación basados en Instituciones Nacionales de Formación Profesional (Castro 2002, pp. 289-302). El antecedente más relevante es el brasilero que formó una institución en 1942 en el gobierno de Getulio Vargas. Dentro de un gran proyecto de desarrollo para los empresarios industriales de San Pablo, se crea un instituto inspirado en el sistema de enseñanza dual alemán, pero adaptándolo a la realidad nacional (Gallart, 2006)³¹.

³⁰ En América Latina en la década de los 30, se inicia un proyecto de desarrollo endógeno, cuyo modelo es la Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) y la posterior formación de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), fruto de una profunda crisis en esta década, que paralizó el mercado internacional disminuyendo la oferta y demanda de productos manufacturados, reduciendo la exportación de productos primarios. Los países latinoamericanos que dependían de la exportación de bienes primarios y la importación de productos manufacturados desarrollaron estrategias para evitar la caída de sus actividades productivas, tales como el cierre de importaciones y el incentivo de la producción interna.

³¹ Como ya se vio, en Alemania funciona un sistema donde un organismo nacional, con participación del Estado y los gremios incluyendo los empresarios (BIBB) orientan la formación profesional y aprendizaje en el lugar de trabajo.

3.1 La heterogeneidad de los institutos no universitarios en la región

El mencionado instituto en Brasil, Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial – SENAI , tiene como responsables a las federaciones de la industria de cada estado, bajo la coordinación de un departamento nacional del SENAI y con financiación de un impuesto a la nómina del empleado industrial y un método de formación inspirado en la *Serie Metódica*, empleada originalmente en la construcción de los ferrocarriles rusos, que analiza y desmenuza las actividades de una determinada ocupación y su grado de dificultad, realiza una reconstrucción del proceso de formación que determina los pasos a seguir en la capacitación. La transmisión de los conocimientos conceptuales y tecnológicos para desempeñar la labor manual se da antes de ir al taller. El SENAI se desarrolló para diversos sectores industriales e incluso fue modelo para otras instituciones que responden al sector terciario de la economía, como el SENAC, dirigida al sector del transporte (Gallart 2006).

Este modelo exitoso, y aún vigente, promovió la creación de Institutos Técnicos y Tecnológicos en la región Latinoamericana³². Sin embargo estas instituciones ofrecían servicio de educación no-formal administrado por los ministerios de trabajo de cada país; mientras que la real diversificación de la educación superior se dio en América Latina entre los años 60 y 80 (Gonzales, 2006). Pese a que los países tomaron como modelo experiencias desarrollados por fuera de la región, como las instituciones técnicas francesas, el modelo dual alemán y programas no terminales como los college de países anglófonos, contando con asesoramiento de expertos de estos países, en el informe sobre la educación superior América Latina y el Caribe 2000-2005 de UNESCO, se califica a la formación en instituciones no-universitarias como: “un campo difuso, con límites indefinidos, constituidos por distintos tipos de instituciones” (Gonzales, 2006 p.p. 184).

Las instituciones no universitarias en este caso no se ajustan a una sola función como se vio en ejemplos anteriores donde se coincide en el campo de la ciencia aplicada. Los tipos de formación que ofrecen estas instituciones responden a una gama de áreas de conocimiento ajenas a temas de tecnología del sector productivo, como: formación para las bellas artes, formación de ministros religiosos, funcionarios públicos y docentes de educación inicial primaria y secundaria.

³² Entre los institutos nacionales de formación para el trabajo están: INCE (Venezuela); SENATI (Perú); INACAP (Chile); SECAP (Ecuador); SNPP (Paraguay); INFOP (Honduras); FOMO (Bolivia); INTECAP (Guatemala); IFHARU (Panamá); INFOTEP (República Dominicana); SENA (Colombia). Sin embargo es importante señalar que estos institutos empezaron ofreciendo cursos no formales (sin título) y algunos actualmente ofrecen programas T y T de nivel superior.

La visión del tecnólogo como ingeniero aplicado no se ha interiorizado en la región, y resulta un perfil minoritario, ya que en el informe de la UNESCO se afirma que: “las áreas vinculadas a la ingeniería, la industria y la construcción a nivel técnico y tecnológico más que caracterizar al sector, conforman solo una parte de él, muchas veces minoritaria” (Gonzales, 2006, p.p.185).

3.2 Lineamientos institucionales en la región

De acuerdo con el informe de la UNESCO, la caracterización que se hace sobre las instituciones no universitarias no responde una definición única o concepto unívoco sino más bien un campo difuso con límites indefinidos, constituidos por distintos tipos de instituciones que comparten según países algunas características como:

“a) limitaciones de autonomía institucional, dependiente de órganos de gobierno central o regional en el caso de las instituciones oficiales o supervisadas por estos órganos en el caso de las privadas; b) son instituciones en promedio más pequeñas que las universitarias, en cuanto oferta académica, número de profesores o número de estudiantes; c) ambigüedad en su enfoque pues existen programas de formación humanísticas y artísticas; d) dedicación a “carreras cortas” con limitación para el otorgamiento de determinados títulos; e) limitaciones legales para la oferta de postgrado; f) mandatos que vinculan los programas a ámbitos regionales y al desarrollo tecno-económico y g) condiciones para autorización, funcionamiento y evaluación suelen ser más laxas que las requeridas para las universidades” (Gonzales, 2006, p. 184)

Retomando el último punto sobre la facilidad de proliferación de estas instituciones, se puede destacar que la diversificación de las instituciones no universitarias, en términos de incremento de instituciones de este tipo ha sido exitosa, sin embargo la predilección por la universidad por los ciudadanos de la región ha estado presente ya que “ya que entre 1994 y 2003 estas instituciones solo acapararon el 25% de la matrícula de educación superior (Gonzales, 2006, p. 185), esto con algunas excepciones como Chile y Uruguay (Bornacelly, 2012, p 10).

En un estudio elaborado por De Fanelli y Jacinto, se evidencia como en Argentina, Bolivia, Chile, México y Perú, la matrícula de instituciones T y T³³ seguía la misma tendencia con una participación del 20.5% en el 2006 (2010). También se evidencia una mayoría de

³³ En el estudio estas instituciones son etiquetadas como “terciarias”.

instituciones no universitarias (71.6%) logrando una diversificación institucional. En las conclusiones del artículo se rescatan los elementos positivos de esta modalidad de educación, ya que se destaca que la cobertura es más equitativa que en el caso universitario, ya que en la mitad de los matriculados en la universidad provienen de hogares con ingresos medios-altos, mientras que solo entre el 10% y 25% de los estudiantes del segmento no universitario pertenecen a esta población (2010, p.p.73). Este enfoque de vincular personas con escasos recursos a la educación formal es propio de la región y si bien es valioso, se coincide en que el título de categoría técnica no tiene el mismo valor que el universitario obstruyendo la movilidad social, y en la ausencia de puentes entre IES (De Fanelli y Jacinto, 2010; CINDA, 2011; BID, 2005).

Es por esto que recomendaciones que apuntan a la integración institucional cobran sentido, como la expuesta por el BID que advierte sobre “(...) la necesidad de desarrollar sistemas eficaces de transferencia de créditos y rutas académicas que conecten los títulos no universitarios con los universitarios, así como aprender lecciones de las experiencias exitosas en la región” (2005, p.p. 53).

Según el Informe del 2011, sobre Educación Superior en Iberoamérica elaborado por Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA, se resume la situación en tres puntos: 1) en el conjunto de estas instituciones la participación en la matrícula total de enseñanza superior suele ser estrecha en la mayoría de los países, aunque se observa en algunos una tendencia de crecimiento; 2) en general, la legislación y las convenciones de los sistemas no les permiten ofrecer programas de posgrado; y 3) el programa predominante se encasilla según la Clasificación Internacional Normalizada de Educación – CINE, en el nivel 5 (de duración corta y orientados directamente al mercado laboral) (CINDA, 2011, pp. 121). Se complementa esto, sosteniendo que las comunidades nacionales de investigación educativa suelen concentrarse en el estudio de las universidades, creando un vacío de conocimiento en este sector de instituciones Técnicas y Tecnológicas (CINDA, 2011, p.p. 121).

Resulta necesario hacer la salvedad de que hay dos tendencias cobrando fuerza simultáneamente en la región, una se expresa en el mayor énfasis de políticas públicas de apoyo a instituciones técnicas y tecnológicas y otra, la tendencia a que universidades ofrezcan programas de nivel 5B y se adopten diseños y mecanismos en diversos países para facilitar el tránsito entre uno y otro tipo de programas e instituciones (CINDA, 2011, p.p. 120). Existen casos específicos, donde hay instituciones T y T de calidad como el Instituto

Tecnológico de Buenos Aires y el Instituto Tecnológico de Aeronáutica en Brasil, formando profesionales a la altura del nivel de formación superior.

CAPITULO 4

4.0 Proceso de la diversificación de la educación superior en Colombia

Colombia es un caso que representa claramente un desorden conceptual frente al papel de las instituciones no-universitarias. En el círculo académico de estudiosos sobre la educación y en particular el tema que nos compete en este trabajo: instituciones de formación T y T del segmento superior de la educación, diversos autores comparten la idea de que hay una deficiencia respecto a la naturaleza teórica (conceptual) de la técnica y la tecnología y de sus relaciones con la racionalidad científica³⁴, así como una deficiencia diferenciación institucional: Gómez (2013); Orozco (2013); Durán, (2014); Lilia (1993). Esta condición de la realidad del sistema educativo se puede evidenciar en una serie de hitos históricos que sustentan la ambigüedad conceptual y en consecuencia la precaria calidad institucional presente en este país.

4.1 Décadas de los 60 y 70: gestación de la diversificación en carreras cortas

Si bien la trayectoria de la formación de técnicos en el país se remonta a 1957, fecha de cuando se creó el Servicio Nacional de Aprendizaje siguiendo el ejemplo de Brasil, esta institución a cargo del Ministerio de trabajo, tenía (y mantiene) la misión de formación profesional extra-escolar a los trabajadores activos formándolos principalmente en el campo del “saber hacer” y clasificándose en la modalidad de educación no formal.

Las instituciones no universitarias reguladas por el Ministerio de Educación Nacional y posicionadas en el nivel superior fueron reglamentadas con el Decreto 1464 de 1963, que establece en su artículo 9, la modalidad de “carreras cortas” (dos años), intermedias o auxiliares que exigen título de bachiller u otro de igual nivel para el ingreso, y permite a estos institutos no universitarios expedir título de técnico superior o de perito. Frente a la vaguedad que deja este elemento normativo, el efecto es una rápida proliferación de programas o instituciones altamente heterogéneas y desiguales entre sí (Gómez, 2013, p. 37). Las instituciones no universitarias llamadas institutos o escuelas de educación superior, que se contemplaron en esta época formaba tres tipos de “profesionales”, el profesional, el técnico

³⁴ Anclaje entre formación práctica y bases en ingeniería y ciencias básicas

de nivel medio y personal especializado en educación. Las instituciones solo se distinguían por ofrecer carreras cortas, pero más allá de este elemento no había mayor profundidad en la función de estas, sin embargo estas instituciones se iban formalizando dentro del “sistema” educativo³⁵ ya que se empezaron a incluirse en las estadísticas del sector desde 1975.

El ICFES elabora una conceptualización en esta época, indicando que la formación técnica y tecnológica:

"(...) es la fase culminante de la educación vocacional, tomada ésta en su concepción de preparar para el ejercicio de una profesión u oficio, más o menos especializado. Da al individuo los conocimientos, destrezas y comportamientos que se requieren para desempeñar con competencia los roles ocupacionales de una actividad laboral específica, o de un reducido grupo de ocupaciones afines" e indica que “En ningún caso su objetivo fundamental será el de servir de puente para las carreras académicas de larga duración" (ICFES, 1974, en Gómez, 2013, p. 41-42).

4.2 Década de los 80: Decreto 80 y formalización de las instituciones no-universitarias en el nivel superior

Luego de la introducción de las carreras cortas, estas se devalúan del nivel superior por el Decreto 088 de 1976 (artículo 10), definiendo esta modalidad como continuación de la educación media vocacional para profesiones técnicas y auxiliares, elemento que se rectifica en el Decreto 1419 de 1978 (artículo 17).

Sin embargo en 1980, producto del cabildeo de dos gremios que cobijaban los intereses de las instituciones T y T: ACIET y ACICAPI, se formuló el Decreto 080 de 1980, que incorporó en la educación superior la formación tecnológica y la intermedia profesional. En esta nueva normatividad se organiza la educación superior según modalidades: formación intermedia profesional, formación tecnológica, formación universitaria y formación avanzada y de posgrado. Un elemento característico de esta coyuntura es que los programas institucionales no eran exclusivos al tipo de institución, es decir que si bien las instituciones tecnológicas solo ofrecían programas de formación tecnológica, las universidades no solo se reservaban para la formación universitaria en profesiones o disciplinas sino que también tenían la facultad de ofrecer programas de las instituciones no-universitarias. Esto provocó una reacción positiva para estos programas en dos sentidos, primero porque al ofrecerse estos

³⁵ En esta época no se hablaba de sistema de educación superior si no “sección” de educación superior.

programas en la universidad se permitía una alianza con facultades de ingeniería y ciencias básicas, inyectándole mayor racionalidad científica al contenido y segundo porque las matriculas aumentaron en este tipo de programas debido a la mayor aceptación que reposa en la universidad.

La migración de cupos tuvo un efecto negativo en las instituciones no universitarias que operan en cualquiera de las dos modalidades de enseñanza técnica, debido a la concentración de la demanda en la universidad tradicional. En “1989 el 25% de la matrícula en programas tecnológicos estaba en universidades, 38.6% en las Instituciones Tecnológicas, y 32.7% en las Instituciones Universitarias. En la modalidad Tecnológica, la mayor parte de la matrícula (59.5%) era oficial” (Gómez, 2013, p.p. 17). En síntesis, “los cupos en la modalidad técnica disminuyeron de 17% a 15% del total, mientras en la tecnológica se duplicaron: de 9% a 19%” (Gómez, 2013, p. 50).

En cuanto a la conceptualización, se heredó la ambigüedad de épocas anteriores, ya que la formación intermedia profesional se define como “la formación predominantemente práctica para el ejercicio de actividades auxiliares o instrumentales concretas” (art. 26) y la educación tecnológica se define en términos de que “capacita para el ejercicio de actividades tecnológicas de más alto nivel, con énfasis en la práctica y con fundamento en los principios tecnológicos que la sustentan” (art. 27). La ambigüedad de cada título correspondiente³⁶, lleva a que la distinción entre las funciones técnicas y tecnológicas se centre en un tema de duración de programas (dos años el primero y tres años el segundo), conduciendo a la inclusión de áreas no-tecnológicas a la oferta de esta modalidad. Como señala Gómez, la alta heterogeneidad institucional de la modalidad lleva a que “de los 322 diferentes programas ofrecidos en 1989, 82 (25.4%) estaban ubicados en universidades, 68 (21.1%) en instituciones universitarias y 171 (53.1%) en instituciones tecnológicas (2013, p.p. 46).

4.3 Década de los 90 y siguientes vigencia de la ambigüedad conceptual: Ley 30, ley 749 y el Sistema Nacional de Educación Terciaria

La coyuntura normativa más importante que reestructuró el sistema educativo a un vigente es la ley 30. En esta norma se cambia la condición de modalidades por la de “campos de

³⁶ Los títulos a los que conducía cada “modalidad” son: 1) Intermedia profesional: título de Técnico profesional intermedio; 2) Tecnológica: Tecnólogo Universitario, y 3) profesional Avanzado: título de especialista, maestría o doctorado.

acción”, es decir se establece una distribución según formación en ocupaciones: campo técnico, tecnológico, científico, humanidades y filosofía, y arte. Esto, como producto del cabildeo de los gremios que les compete el tema, abogando para fortalecer las instituciones en la oferta especializada en estos “saberes” , debido a las bajas matrículas, y la negativa connotación en estatus social y académico.

La tipología institucional originada en esta etapa fue la siguiente: instituciones técnicas profesionales, instituciones universitarias, y universidades (art. 16). Otra institución anexada posteriormente en la ley 115 de 1994 fue la tecnológica y con esto se autorizó para ofrecer programas de especialización según los respectivos campos de acción, permitiendo ofrecer títulos de “técnico en...” si se trata de ocupaciones y de “tecnólogo en...” si se trata de disciplinas académicas (art. 213).

Entre las consecuencias de la ley 115 está que la condición “terminal” de esta formación se ratificó, y que la posibilidad de alcanzar nivel de profesional y continuar con estudios superiores se truncó debido a que las concepciones de campos de acción se separó de lo institucional y curricularmente del campo técnico y tecnológico del de las ciencias. Esto quiere decir que “al identificar la educación tecnológica con formación académica en disciplinas, aquella pierde su identidad, pues abandona el terreno de lo tecnológico (Orozco 2013, p.p. 289).

En un esfuerzo de seguir referentes internacionales sobre formación por ciclos, se crea la ley 749 de 2002. Esta ley pretende dos objetivos, uno es el de crear vínculos entre instituciones y el otro es el de la formación por ciclos propedéuticos. Los llamados ciclos propedéuticos ofrecen la opción de formación secuencial, donde el técnico puede convertirse en tecnólogo cursando un año más, y el tecnólogo puede convertirse en ingeniero, alcanzando el estatus de “profesional”. Este proceso permite entonces una articulación entre instituciones técnicas, tecnológicas y la universidad. Sin embargo, este fenómeno dista de acercarse a ejemplos como el europeo, ya que el ingeniero práctico (homónimo del tecnólogo) ya es profesional y puede cursar estudios de posgrado si lo desea.

Como resultado de la proliferación de instituciones no-universitarias entre 1992 y 2002 con programas ajenos a temas tecnológicos, debido a que el Estado a través del ICFES, abandonó su papel de evaluación y aprobación de nuevos programas e instituciones, bajo el nuevo concepto de autorregulación y responsabilidad de las instituciones (Gómez, 2000, p.p. 29-

48), se creó el registro calificado con el Decreto 2566 de 2003³⁷. En esta norma se sostiene la importancia de que las instituciones demuestren condiciones mínimas para el funcionamiento de los programas, aplicando esto a toda la educación superior incluyendo programas T y T. Este Decreto permite a los tecnólogos (excluyendo a los técnicos) que la concepción curricular se implementara en universidades con buenos programas de ingeniería, conformando una estrecha articulación entre programas tecnológicos y educación en ingeniería al interior de las universidades (Díaz y Gómez, 2003).

Si bien el discurso del gobierno nacional ha abogado por la importancia de la ciencia y la tecnología y con esto la formación del profesional tecnológico de élite para fortalecer la competitividad nacional, como podemos ver en informes de políticas nacionales: en la Visión Colombia II Centenario (DNP, 2005); Conpes 3582: política nacional de ciencia, tecnología e innovación (DNP 2009); y Conpes 3674: Política nacional para el fortalecimiento de sistema de educación del capital humano (DNP 2010); entre otros, pero logrando principalmente cobertura y diversificación superior, manteniendo un sistema desigual en términos de la calidad que ofrecen las IES.

Lo anterior sustentado en el argumento que las IES no universitarias: instituciones técnicas profesionales; instituciones tecnológicas; e instituciones universitarias o escuelas tecnológicas superan en número a las universidades tradicionales: universidades: 28.3%; instituciones no universitarias de nivel superior: 71.7%, MEN, 2013, pero la acreditación que otorga el Consejo Nacional de Acreditación – CNA se concentra en las universidades: 82% de universidades acreditadas contra 18% de instituciones no universitarias de nivel superior acreditadas, CNA, 2014.

4.4 Actualidad y futuro normativo: Plan Nacional de Desarrollo 2014 -2018 “Todos Por un Nuevo País” y el SNET

En el artículo 54 del Plan Nacional de Desarrollo se crea una figura relevante para identificar el ordenamiento de la educación superior y donde se posicionará el tecnólogo en este panorama. Esta figura es el Sistema Nacional de Educación Terciaria, “cuyo objeto es promover el aprendizaje a un nivel elevado de complejidad y especialización” (PND 2014-2015 art. 54). En el sistema de educación terciaria se presentan los siguientes actores, universitario, tecnólogo, técnico profesional y al técnico laboral que se desprende de

³⁷ Este Decreto es derogado por el artículo 45 del Decreto Nacional 1295 del 2010.

programas antiguamente llamados no-formales y ahora etiquetados programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano – IETDH, de acuerdo con la ley 1064³⁸.

El propósito de la inclusión del programa IETDH se basa en el proyecto de ley del 2013 titulado: “Educación y formación profesional”, el cual fue tramitado por la Asociación Nacional de Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano – ASENIFT. Debido a que los técnicos laborales no tienen forma de ascender en su formación, salvo que ingresen desde cero, a instituciones de educación superior o éstas autónomamente les reconozcan como créditos académicos, en sus programas técnicos profesionales o tecnológicos, algunos logros medidos por competencias en su titulación técnica laboral. (Observatorio Colombiano de Educación). De acuerdo a esto se propone un modelo de escalera (o ciclos) que parte del técnico laboral que responde a “un nivel operativo (que otorga un certificado de aptitud ocupacional), pasa por un nivel denominado técnico (sin “apellido” laboral ni profesional) y culmina en un técnico superior (similar al tecnológico)” (Observatorio de la Universidad Colombiana, 2015) (Proyecto de ley, art 8, 9 y 10).

Si bien la intención de fondo que reside en darle opciones reales de continuidad en su crecimiento a los egresados de la formación para el trabajo, pues en la actualidad un técnico laboral (de IETDH) no tiene formas de crecer directamente hacia niveles superiores de estudio, siguiendo ejemplos de formación por ciclo, el plano conceptual sobre contenido de formación académica y roles de los niveles no es claro. Hace falta una aclaración sobre el orden conceptual de los técnicos: de nivel educativo medio (secundaria), técnico laboral, técnico superior y tecnólogo y como alguno de estos desarrollan labores básicas y la correspondencia de alguno de estos grupos al nivel de educación superior o terciario. Esto debido a que algunos desarrollan labores básicas muy necesarias para la sociedad, pero no implica inserción en el sistema superior y otros participan en procesos que requieren un alto nivel de fundamentos formales académicos para el desarrollo eficaz de su labor.

³⁸ Las características de esta oferta son las siguientes: “La educación para el trabajo y el desarrollo humano, que antes se llamaba educación no formal, registra una matrícula de aproximadamente 1.1 millones de estudiantes (no se tiene el dato exacto), matriculados en cerca de 3.400 instituciones, con más de 16 mil programas académicos. Esta oferta se regula a través de la Ley 1064 de 2006, y se controla desde las 91 Secretarías de Educación Municipal del país y no desde el nivel central. A diferencia de las instituciones de educación superior, que deben hacer todos sus trámites ante el MEN, las instituciones para el trabajo deben solicitar su licencia y reconocimiento de programas en las secretarías de educación de cada uno de los municipios en que desee ofertarlo” (Observatorio de la Universidad Colombiana).

La idea de este proyecto consiste en la educación dividida en dos partes, una que se etiqueta como formación profesional que agrupa a la técnica laboral, técnica profesional y tecnológica y por otro lado la formación universitaria y posgradual de alto nivel, encabezada por las universidades. Sin bien es importante hablar de subsistemas o pilares según propósito, no es ideal su figuración jerárquica o dual, sino que la visión de sistema dividida por subsistemas con merecidas autonomías debe responder a una articulación y evaluación diferencial, pues la adaptabilidad al mercado debe ser un enfoque primordial para la formación técnica y tecnológica de nivel superior.

5.4 Efecto de política y código normativo en la realidad social

La evolución del sistema de educación superior ha presentado los siguientes rasgos: la tasa de cobertura bruta pasa de 23% en 2000 a 40% en 2011. La matrícula de la educación superior pasa de 920.912 en 2000 a 1.876.322 en 2011, y la preferencia de los estudiantes por la universidad ha sido constante en este proceso, ya que en el 2000 el 17.2% pertenece a instituciones no universitarias, cifra que aumenta solo al 34,6% en 2011 (SNIES). Una tendencia que hay que destacar es que la formación técnica profesional ha disminuido drásticamente, ya que dicha matrícula se redujo a la mitad en 5 años, pues pasa de representar en la educación superior el 11.9% en 2005 a 5.9% en 2010, es decir que represente en este año el 17.1% del total de matrícula T y T³⁹. Se le puede atribuir a esta tendencia la condición de una precaria diferenciación entre técnico y tecnólogo, creando la concepción ambigua en el sector laboral y en la población estudiantil de que el tecnólogo es “un poco más” que el técnico.

Ahora bien, el comportamiento de la educación superior por sectores (privado y público) toma la siguiente forma: en el sector público la participación pasa del 35,8% en 2000 al 55,4% en el 2010, mientras que en el sector privado la matrícula pasa del 54,2% al 44,6% en el mismo lapso. El predominio del sector público en matrículas se debe a la introducción del SENA en el sistema de educación superior⁴⁰, ya que el peso de la matrícula universitaria es

³⁹ La institución no universitaria más popular (con más matrículas) es la mal llamada institución universitaria, que en 2013 tuvo 455.473, mientras que la institución tecnológica solo 455.473, dejando en última posición a la institución técnica profesional con 50.931.

⁴⁰ Como ya se ha visto con anterioridad, el SENA es una entidad regulada por el ministerio de trabajo con una misión de formación no formal o extra-escolar, sin embargo se generó la validación de los programas técnicos y tecnológicos del SENA como parte del nivel de educación superior con las leyes 30 de 1992 y 119 de 1994 y a conformado un proyecto político de ampliación de cobertura, pasando de tener en el 2004 93.029 estudiantes a tener 436.135 en 2010.

mayor en el sector privado⁴¹. Esta institución que opera con subsidios estatales y acapara el 78,8% de la oferta del sector público: 553,150 y tomando en cuenta el conjunto de instituciones T y T de ambos sectores: 43,4% del total de IES, representa un 56,6% del total de la matrícula⁴² (SNIES, 2011). En el sector privado también han proliferado, ya que se argumenta que: “prevalece la aparición de un sin número de instituciones privadas de dudosa calidad, orientadas más por el principio del “negocio” que por una preocupación real de preparar técnicos y tecnólogos que necesita el país” (Lilia,1993, p.p.23).

Frente al tema de la calidad institucional del segmento superior educativo, el Índice de Calidad tiene un puntaje de 26,4%⁴³ en 2012 (MEN-ICFES). Los organismos encargados de la calidad son: la Comisión Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior – CONACES, y el Consejo Nacional de Acreditación – CNA. La acreditación que otorga la última entidad, se distribuye de la siguiente manera según tipo de IES: universidad: 82% (665); institución universitaria: 16% (134); institución tecnológica: 2% (17); e institución técnico profesional: 0% (3) (CNA, 2014).

6.0 Conclusiones y recomendaciones

Si se regresa al objetivo inicial sobre la importancia de la re-conceptualización del tecnólogo vinculado a las ingenierías y ciencias básicas, para aportar en la innovación y procesos tecnológicos de producción. Resulta entonces importante reflexionar sobre la enseñanza que ofrecen los casos que permiten continuidad de estudio en el nivel superior, con instituciones no-universitarias prestigiosas y atractivas para los jóvenes, donde el estigma de la “opción de segunda clase” no es un elemento estructural.

El problema central de casos como el colombiano con instituciones no-universitarias devaluadas se podría solucionar si se reafirma una conceptualización del tecnólogo y el resto de profesiones técnicas desde un ángulo sistémico, como el propuesto en el marco analítico del presente trabajo.

Evidentemente el problema es complejo y no se reduce a su concepto, pero resulta ser el primer paso adecuado que hay que tomar, pues la potencial demanda de este tipo de formación desconoce el rol y el alcance de esta profesión que puede mejorarse si se ve el

⁴¹ 523.647 contra una matrícula universitaria pública de 454.908 (MEN, 2010).

⁴² La matrícula del SENA pasa de representar el 35.3% en el año 2004 a 56,6% del total de la matrícula de educación superior (SNIES, en Durán 2014, p.p. 92).

⁴³ Para el cálculo del índice de calidad, se tomaron los resultados correspondientes a los percentiles mayores e iguales a 75% en las evaluaciones de lectura crítica, comunicación escrita y razonamiento cuantitativo.

papel del profesional en una cadena de valor que puede generar un gran impacto en el desarrollo económico del país. Es por esto que las divisiones pre-modernas entre lo intelectual y lo manual se pueden superar si existe mayor precisión entre los profesionales del nivel superior y sus diferenciaciones ocupacionales, sin limitarse a la visión simplista de que el tecnólogo es menos que el ingeniero y más que el técnico, lo cual solo deja más confusiones y reduce la distinción al tiempo de graduación.

Frente a la coyuntura actual de Colombia producto del Sistema Nacional de Educación Terciaria, se puede decir que no se ha logrado superar clasificación del tecnólogo dentro de un marco conceptual, e incluso al añadir nuevos perfiles como el técnico laboral al que se le abre la oportunidad de escalar en títulos hasta transformarse en tecnólogo, hace todavía más difuso el panorama de las profesiones técnicas, ya que los estándares académicos se reducen al integrar perfiles que no poseen títulos de educación superior. Este elemento va en contravía de la visión de sistema, ya que se hace cada vez más difícil construir puentes institucionales por la precaria fundamentación académica de algunos tecnólogos del país⁴⁴.

Una visión del tecnólogo que se desenvuelve en el sector productivo, puede consolidarse a través del homólogo alemán etiquetado “ingenieur praktiker” o ingeniero práctico. Para esto es necesario redirección su formación, incrementando mayor contenido de racionalidad científica según criterios y parámetros, en los requisitos o estándares mínimos para ingenierías y administración, así como otras competencias que incluyan bases instrumentales, inter-personales y sistémicas.

En el periodo de 3 años, se torna importante que se transmita una formación científica general con una base tecnológica, con una estructura curricular adaptable a los diferentes ámbitos de desempeño que le permita interactuar con tecnología de punta, haciendo cambios o modificaciones necesarias para la realidad nacional. Esto permitiría la posibilidad de integrar especializaciones o maestrías pertinentes para el tecnólogo sin que tenga que migrar a la universidad para acceder a posgrados.

Es por esto que las brechas entre formación universitaria y no universitaria, demanda la necesidad de un ajuste conceptual y la construcción de una tipología institucional apropiada

⁴⁴ Esta afirmación se sustenta en que hay bajos niveles de fundamentos en racionalidad científica ya que “la dimensión científica en esta modalidad fue comúnmente reducida a dos o tres cursos de matemáticas, física o química de carácter remedial de las deficiencias del bachillerato (Gómez 2013, p 45).

del subsistema no-universitario de nivel superior⁴⁵. Esto acompañado con un proceso de revalorizar al profesional técnico, proceso que podría iniciar luego de adecuación conceptual, por medio de renombrar al tecnólogo con enfoque en la manufactura e informática, con la etiqueta de ingeniero práctico, la cual incluiría mayor valor social. Este proceso no solo aportaría en la calidad educativa que recibirían los ciudadanos que mediante su libre arbitrio elijan esta forma de formación superior, sino que su poder adquisitivo se incrementaría sustancialmente y con esto se estimularía la inclusión social.

Un elemento que podría servir de complemento para el presente trabajo, en aras de tener mayor certidumbre sobre si es necesario un perfil de ingeniero aplicado como el que produce el sistema alemán, desarrollar un estudio (aunque existen algunas que apuntan a una respuesta positiva⁴⁶) que examine la posición de los jefes de planta de las empresas sobre si existe un vacío entre lo el servicio que ofrece un ingeniero el tecnólogo actual. Asimismo, para alcanzar un sistema de educación superior de calidad, la participación estatal es clave tanto en términos de reformas normativas enfocándose en el ámbito conceptual más que en el funcional y en el apoyo financiero al sector público⁴⁷ focalizado en instituciones de calidad y pertinentes al nivel superior del sistema educativo.

⁴⁵ Esto se distancia de la posición de usar una denominación univoca institucional: instituciones de educación superior (ACIET, 2011 artículo 15 y 8) e implica la una tipología que maneje misiones claras y diferenciadas, como la que ofrece Gómez, autor que viene siguiendo el tema de cerca desde hace tres décadas, para el caso colombiano: 1) Escuelas tecnológicas o facultades de tecnología, 2) instituciones universitarias de formación profesional y 3) formación técnica postsecundaria pública, ofrecida por politécnicos (Gómez, 2011).

⁴⁶ El perfil del ingeniero colombiano se caracteriza por su condición profesional aplicado a diversas dimensiones de la producción y la gestión, con poco enfoque en un área tecnológica específica y en procesos de investigación y desarrollo tecnológico, en comparación un perfil internacional como el de Estados Unidos (Gómez 2007, p.p.10).

⁴⁷ Con aporte de 16% de la matrícula, que representa el 1.8% de la nación. El SENA e IES militares aportan otro 18% de la matrícula (IDEM, 2011).

6.0 Referencias

ACIET-ACICAPI. (1996) “Propuesta para fortalecer la Educación Superior Técnica y Tecnológica en Colombia.

ACIET. (2011) “Puntos críticos y propuestas sobre el borrador de propuesta de reforma a la ley 30 de 1992”.

Banco Mundial – BM (2003) Cerrar la Brecha en Educación y Tecnología. Bogotá_ Alfaomega

Becker, Gary, S (1993) Human Capital. A theoretical and Empirical Analysis With Especial Reference to Education. New York: The University of Chicago Press (3 ed.)

Bensaude-Vincent, Bernadette (2008) Technoscience and Convergence: A Tranmutation of values?. Summerschool on Ethics of Converging Technologies, Dormotel Vogelsberg, Omrod / Alsfeld: Germany.,

Betcherman, Gordon; McMullen, Kathryn, Davidman Katie (1998) Training for the New Economy: A Synthesis Report, Ottawa: Renouf Publishing Co.

Banco Interamericano de Desarrollo – BID (2005) Hacia la expansión del capital de conocimiento de América Latina y el Caribe: Una estrategia del BID para la educación y la capacitación. Recuperado de:

http://www.oei.es/etp/expansion_capital_conocimiento_AL_bid.pdf

Brunner, J y Ferrada Hurtado, R. (editores) (2011). Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2011. Providencia, Santiago: Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA).

Bornacelly, Iván (2012) Educación técnica y tecnológica para la reducción de la desigualdad salarial y la pobreza. (Tesis Magister en Economía). Universidad de los Andes. Bogotá: Colombia

Banco Mundial (2008) Tecnología y Desarrollo. Washington D.C.: Banco Mundial.

Carrillo, Jorge e Iranzo, Consuelo (2002) Calificación y competencias laborales en américa latina. En De la Garza, Enrique (Coordinador). Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo (p.p. 179.212). México D.F: Fondo de Cultura Económica.

Carton, M. (1985) “La Educación y el mundo del Trabajo”. Paris: UNESCO-OIE.

Castro, Claudio de Moura (2002) Formación profesional en el cambio de siglo. Montevideo: CINTERFOR-OIT.

Castells, Manuel. (1999) La era de la información. México, D.F: Siglo XXI.

CEPAL-UNESCO (1992) Educación y conocimiento: Eje de la transformación productiva con equidad. Santiago de Chile: CEPAL.

CEPAL (2009) La educación superior y el desarrollo económico en América Latina. Naciones Unidas: México DF.

Chesnais, Francois; Neffa, Julio César. (comps.). (2003), Ciencia, tecnología y crecimiento económico. Buenos Aires: CEIL-PIETTE-CONICET

CESU. (2012) “Recomendaciones de política pública y estructura del sistema de educación terciaria”. Nov.17. www.universidad.edu.co

Centro Interuniversitario de Desarrollo–CINDA (2011) Educación superior en Iberoamérica. Informe 2011. Santiago de Chila: RIL Editores.

Chesnais, Francois; Neffa, Julio César (comps.) (2003) Ciencia, tecnología y crecimiento económico. Buenos Aires: Ceil-Piette-Conicet.

CINTERFOR (1991) La formación profesional en el umbral de los 90. Un estudio de los cambios e innovaciones en las instituciones especializadas de América Latina. Montevideo: CINTERFOR-OIT

Collins, Randall (1989) La sociedad credencialista. Sociología histórica de la educación y la estratificación. Madrid: Akal

Corredor, Alba Lucia (2008) La educación técnica y tecnológica en Colombia : tendencias desde 1980 hasta 2007. (Magíster en Dirección Universitaria). Universidad de los Andes. Bogotá.

Cupani, A. (2006) La peculiaridad del conocimiento tecnológico. *Scientiae Studia* 4(3) 353-371.

Departamento Nacional de Planeación (2005) “Visión Colombia II Centenario: 2019. Fundamentar el crecimiento en el desarrollo científico y tecnológico.”

Departamento Nacional de Planeación (2010) Consejo de Política Económica y Social (Conpes) 3674, Lineamientos de política para el fortalecimiento del Sistema de Formación para el Capital Humano. Bogotá D.C.

Departamento Nacional de Planeación (2009) Consejo de Política Económica y Social (Conpes) 3582, Política nacional de ciencia, tecnología e innovación Bogotá D.C.

De la Garza, Enrique (2006) ¿Innovación y Aprendizaje Tecnológicos sin Trabajo? Crítica de las teorías de innovación y aprendizaje neoschumpeterianas. En Revista Latinoamericana de Estudios del trabajo. Año 19, n° 31, 2014, (p.p. 71-106)

Durán, Sonia (2014) Educación técnica en Colombia: Piedra angular de la competitividad y el desarrollo humano. Bogotá: Universidad de los Andes – Facultad de Administración, Comité de Publicaciones.

Djurovic, momir y Lubarda, Vlado (2010) Engineering Education and the Bologna Process. Recuperado de: http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut_Confer.pdf

French, H. W. (1986) "Los Técnicos en Ingeniería. Algunos problemas de Nomenclatura y Clasificación". Estudios sobre la Enseñanza de la Ingeniería 7. Paris: UNESCO.

Ladrière, Jean (1978) El reto de la racionalidad: la ciencia y la tecnología frente a las culturas. Salamanca: Ediciones Sígueme.

Lilia Caro, Blanca (1993) Autonomía y Calidad: Ejes de la reforma de educación superior en Colombia. Bogotá: Universidad de los Andes: Magíster en Dirección Universitaria/Universidad Nacional de Colombia: Instituto de Estudios Políticos.

McMillan, M., & Rodrik, D. (2011) Globalization, structural change and productivity growth. In making globalization socially sustainable (Chap.2) International Labor Organization-World Trade Organization.

Mejía, Fernando (1972) “Programas de enseñanza conducentes a diplomas en carreras de Tecnología”. ICFES.

Rifkin, Jeremy (1996) El fin del trabajo: nuevas tecnologías contra puestos de trabajo : el nacimiento de una nueva era. Barcelona: Paidós.

Franco, Rolando. (1996) Los paradigmas de la política social en América Latina. CEPAL.

Freyssenet, M. (1977) La división capitalista del trabajo. Savelli, París.

Friedman, Georges; Naville, Pierre. (1985), Tratado de sociología del trabajo 1. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

Gallart, María Antonia (2006) La articulación entre la Educación y el Trabajo: una construcción social inconclusa. En De la Garza, Enrique (Coordinador), Teorías Sociales y Estudios del Trabajo: Nuevos Enfoques (p.p. 309-322) Barcelona: Anthropos.

Gómez, Víctor Manuel (1995) La educación tecnológica en Colombia: ¿Educación terminal o primer ciclo de las ingenierías? Bogotá. Universidad Nacional

Gómez, Víctor Manuel (1991) La educación técnica y tecnológica en Colombia: Análisis crítico y propuesta de modelo alternativo. Bogotá. Departamento de Sociología. Universidad Nacional de Colombia.

Gómez, Víctor Manuel y Díaz Villa, Mario. (2003) Formación por ciclos en la educación superior. Bogotá D.C: ICFES

Gómez, Víctor Manuel (2005) Conceptos sobre ciencia, tecnología y educación en tecnología. Bogotá: Instituto de Investigación en Educación-Universidad Nacional de Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Gómez, Víctor Manuel y Celis, Jorge E. (2006) Pregrados profesionales en áreas tecnológicas. Alternativa a la educación en ingeniería por ciclos, de la Ley 749. Bogotá: Instituto de Investigación en Educación-Universidad Nacional.

Gómez, Víctor Manuel (2007) Formación en ingenierías y en tecnologías. Experiencias internacionales y lecciones para el caso colombiano

Gómez, Víctor Manuel. (2007) Formación en ingenierías y en tecnologías: Experiencias internacionales y lecciones para el caso colombiano. Bogotá: Instituto de Investigación en Educación-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación en Educación.

Gómez, Víctor Manuel (2011) Sobre la tipología de instituciones de educación superior. Bogotá. Departamento de Sociología. Universidad Nacional de Colombia.

Gómez, Víctor Manuel (2012) Calidad de la educación técnica y tecnológica (ETyT)?. Bogotá: Depto. Sociología. Universidad Nacional de Colombia

Gómez, Víctor Manuel (2013) Breve visión de la diversificación y tipología de las Instituciones de Educación Superior en Colombia. Bogotá: Observatorio de la Universidad Colombiana.

Gómez, Víctor Manuel (2013) La pirámide de la desigualdad social en educación superior en Colombia: Diversificación y tipología de instituciones (Versión cuasi-final. Sujeta a

actualizaciones de algunos datos). Bogotá: Depto de Sociología. Universidad Nacional de Colombia.

Gómez, Víctor Manuel (2015) 'El SNET: un híbrido conceptual y organizacional en la educación superior en Colombia' Bogotá: Depto de Sociología. Universidad Nacional de Colombia.

Harbison, F.H, Y C.A. Miyer (1965). Education, Manpower and Economic Growth. Nueva York: McGraw-Hill.

Hodgson, Geoffrey. (1988), Economics and institutions: a manifesto for a modern institutional economics. Cambridge: Cambridge University Press.

Ibarrola, María de (1993) Industria y escuela técnica: Dos experiencias mexicanas. México D.F. UNESCO-OREALC y Red Latinoamericana de Educación y Trabajo.

Ibarrola, María de (1994) Escuela y trabajo en el sector agropecuario en México. México D.F.: FLACSO.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES (1973), bases para un plan de desarrollo de la educación tecnológica, 1972-1978. Bogotá: ICFES

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES (1974), "Carreras tecnológicas: una necesidad ". Bogotá: ICFES.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES (1983), "Marco teórico y operativo de la educación técnica profesional ". Subdirección Académica. Bogotá: ICFES.

Isaza, Fernando José, (03/02/2011) Algunos indicadores de la educación superior. El Espectador. Recuperado de: <http://www.elespectador.com/opinion/algunos-indicadores-de-educacion-superior>

Ladriere, J. (1978) "El reto de la racionalidad. La Ciencia y la Tecnología frente a la Cultura". Paris: UNESCO.

Landinelli, Jorge, (2008) Escenarios de diversificación, diferenciación y segmentación de la educación superior en América Latina y el Caribe. En Gazzola, Ana Lúcia; y Didriksson, Axel (Editores) Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Caracas: IESALC-UNESCO

Gonzales, Humberto (2012) Instituciones de educación superior “no universitaria” 183- 193. En UNESCO, Informe sobre la educación superior en America Latina. Caracas: Editorial Metropolis C.A.

Leite, Elenice Monteiro (1996) El rescate de la calificación. Montevideo, Uruguay: Cinterfor/OIT

Leite, Elenice Monteiro (2003) Políticas Públicas de trabajo y educación profesional: dilemas y desafíos. En Leite, Elenice Monteiro, Trabajo, calificación y formación: cuestiones de la modernidad y la vulnerabilidad (pp. 189-204). Montevideo, OIT/Cinterfor

Mertens, Leonard (1996) Competencia laboral: sistemas surgimiento y modelos. Montevideo: CINTERFOR-OIT

Morgenstern, Sara (2000) La crisis de la sociedad salarial y las políticas de transformación de la fuerza de trabajo. En Revista Latinoamericana de Estudios de Trabajo. Año 6 No 11; 117-148. Buenos Aires.

MEN-ICFES (2003) Formación por ciclos en la educación superior. Bogotá D.C.: ICFES.

Jirón Mirna (2013) La formación tecnológica en Colombia: una aproximación a la problemática en la segunda mitad del siglo XX. En Mirna Jirón Popoya [et al.]. Memorias del coloquio internacional sobre educación, pedagogía y didáctica Problemas contemporáneos, Bogotá : Universidad Distrital Francisco José de Caldas

McGrath, “The Bologna Declaration and Engineering Education in Europe”, Instn. Engrs. Ireland, 2000. Recuperado de: http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna_declaration_engenee.pdf

North, Douglas (2001) Instituciones, cambio institucional y desempeño económico. México: Fondo de Cultura Económica.

Novick, Marta (2002) La transformación de la organización del trabajo. En De la Garza, Enrique (Coordinador). Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo. (pp123-147) México D.F: Fondo de Cultura Económica.

OECD (1967) Education Human Recources and Development in Argentina. París: OECD.

OECD (1973) Short-cycle higher education: in search for identity. París: OECD.

OECD (1991) Alternativesto Universities. París: OECD.

Observatorio de la Universidad Colombiana. (2013) Evolución de la educación para el trabajo hacia formación profesional. Recuperado de :
http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=4347:evolucion-de-la-educacion-para-el-trabajo-hacia-formacion-profesional&catid=36:ensayos-acadcos&Itemid=81.

Observatorio de la Universidad Colombiana. (2015) La preocupante distancia entre la educación superior y la formación para el trabajo y el desarrollo humano. Recuperado de :
http://universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=4655:la-preocupante-distancia-entre-la-educacion-superior-y-la-formacion-para-el-trabajo-y-el-desarrollo-humano&catid=2:informe-especial&Itemid=199

Orozco, Luis Enrique (2013) La tecnología técnica y tecnológica en Colombia. Dinámica de transformación y desafíos inmediatos (p.p. 273-305). En Orozco, Luis Enrique (Compilador) La Educación superior: Retos y perspectivas. Bogotá: Universidad de los Andes.

Pérez, Carlota (2004). Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero: La dinámica de las burbujas financieras y las épocas de bonanza. México: Siglo XXI.

Porter, M. E. (1985). Competitive advantage : creating and sustaining superior performance: New York : Free Press.

Paiva, Vanilda (1998) Educación y mundo de trabajo: notas sobre formas alternativas de inserción en sectores cualificados. Contemporaneidad y educación. Año III, No 4; (pp 8-21) Rio de Janeiro.

Proyecto Conpes (23 de Octubre) Política Nacional de ciencia, tecnología e innovación 2015-2025. Bogotá: Consejo Nacional de política económica y social CONPES

Ritcha, R. (1974) La civilización en una encrucijada. París: Anthropos.

REDTT. (2011) Más recursos con equidad para la educación superior estatal en Colombia. Prasca, C. J., Itsa.

Rodriguez, Hernandez (2007) El paradigma de las competencias hacia la educación superior. En rev.fac.cienc.econ., Vol. XV – No 1.

Schultz, Theodore, W (1959) Investment in man. “An Economist’s view” Social Service Review. 33 (june) 109-117

Selva Sevilla, Carmen (2004) El Capital Humano y su Contribución al Crecimiento Economico. España: Universidad de Castilla la Mancha.

- Sen, Amartya (2009) *The idea of justice*. Cambridge, US: The Belknap Press of Harvard University Press.
- SCANS (1992) *Lo que el trabajo requiere de las escuelas. Informe de la comisión SCANS para América 2000*. Washington: Departamento de Trabajo de Estados Unidos.
- Stiglitz, J.E. (2003). “La economía del sector público”. Tercera edición. Antoni Bosch editor.
- Spence Michael (1973) *Job Market, Signalling*. *Quarterly Journal of Economics* LXXXVII (3) (pps. 355- 374)
- Tarazona, Luis Alberto (2003) *Estudio sobre la cobertura, pertinencia y calidad de la oferta educativa técnica, tecnológica y de ingeniería en las instituciones de educación superior de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (Magister en dirección universitaria)*. Universidad de los Andes. Bogotá Colombia.
- Tuning Educational Structures in Europe. (31 May 2002) Closing Conference. Brussels.
- Universidad Nacional. (2012) “Formulación de una propuesta de reforma a la educación superior desde la Universidad Nacional de Colombia. Documento propositivo ”. Bogotá.
- UNESCO (2011) *Compendio Mundial de la Educación 2011: comparación de las estadísticas de educación en el mundo*. Montreal: Instituto de Estadística de la UNESCO.
- Villavicencio, Daniel (2006) *Trabajo, aprendizaje tecnológico e innovación*. En De la Garza, Enrique (Coordinador), *Teorías Sociales y Estudios del Trabajo: Nuevos Enfoques*. (p.p. 222-240) Barcelona: Anthropos.
- Wollschläger, Reuter-Kumpmann, (2004) *A history of vocational education and training in Europe - from divergence to convergence*. *Vocational European Journal Training*. No 32 (p.p. 6-17)
- Zarifan, Philippe (1999) *Para la competencia*. París: Enlaces Ediciones

ANEXO

Tabla 1: Evolución de la participación de tipos de matrícula en la educación superior a nivel internacional (valores en porcentajes)

TIEMPO	AÑO 2003		AÑO 2004		AÑO 2005		AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009		AÑO 2010		AÑO 2011		AÑO 2012	
País o conjunto de países	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional	CINE 6: Universidad	CINE 5: Técnica y ocupacional
Bélgica	47.6	52.4	47.2	52.8	47.3	52.7	47.6	52.4	48.0	52.0	48.9	51.1	49.8	50.2	48.9	51.1	49.5	50.5	49.3	50.7
Comunidad Francesa en Bélgica	46.2	53.8	45.8	54.2	46.1	53.9	46.3	53.7	47.2	52.8	47.3	52.7	47.4	52.6	48.5	51.5	49.8	50.2	N.D	N.D
Comunidad Flamenca de Bélgica	48.7	51.3	48.5	51.5	48.2	51.8	48.7	51.3	48.7	51.3	50.2	49.8	51.8	48.2	49.3	50.7	49.2	50.8	N.D	N.D
Bulgaria	93.5	6.5	92.7	7.3	92.1	7.9	92.1	7.9	89.4	10.6	89.9	10.1	89.7	10.3	89.8	10.2	90.9	9.1	94.2	5.8
República Checa	88.9	11.1	88.8	11.2	89.7	10.3	89.8	10.2	90.8	9.2	91.2	8.8	91.7	8.3	92.0	8.0	92.1	7.9	92.1	7.9
Dinamarca	91.1	8.9	86.9	13.1	85.9	14.1	85.9	14.1	87.1	12.9	87.6	12.4	87.4	12.6	87.7	12.3	86.6	13.4	87.5	12.5
Estonia	61.0	39.0	61.9	38.1	63.3	36.7	64.0	36.0	64.5	35.5	65.1	34.9	65.1	34.9	66.0	34.0	66.8	33.2	67.8	32.2
Irlanda	63.5	36.5	65.7	34.3	69.0	31.0	69.3	30.7	70.5	29.5	71.9	28.1	72.3	27.7	76.2	23.8	77.4	22.6	78.3	21.7
Grecia	N.D	N.D	64.8	35.2	63.3	36.7	62.8	37.2	63.2	36.8	61.7	38.3	N.D	N.D	64.7	35.3	64.1	35.9	64.9	35.1
España	86.0	14.0	85.5	14.5	85.7	14.3	85.6	14.4	86.2	13.8	86.0	14.0	85.4	14.6	84.6	15.4	83.8	16.2	83.5	16.5
Francia	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	74.4	25.6	74.1	25.9	73.7	26.3	74.1	25.9	74.2	25.8	74.1	25.9
Croacia	65.7	34.3	65.2	34.8	64.3	35.7	65.4	34.6	69.4	30.6	69.2	30.8	67.8	32.2	72.3	27.7	67.3	32.7	67.9	32.1
Italia	98.9	1.1	98.9	1.1	98.9	1.1	98.9	1.1	99.5	0.5	99.6	0.4	99.7	0.3	99.7	0.3	99.8	0.2	99.8	0.2
Chipre	19.6	80.4	18.9	81.1	21.6	78.4	22.7	77.3	22.8	77.2	53.7	46.3	57.1	42.9	61.0	39.0	67.1	32.9	72.8	27.2
Letonia	81.0	19.0	88.0	12.0	86.7	13.3	86.6	13.4	84.9	15.1	83.3	16.7	82.9	17.1	83.1	16.9	83.0	17.0	82.2	17.8
Lituania	70.9	29.1	71.1	28.9	70.6	29.4	71.1	28.9	71.4	28.6	70.2	29.8	70.5	29.5	71.4	28.6	71.1	28.9	71.1	28.9
Luxemburgo	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	80.4	19.6	75.9	24.1
Hungría	96.1	3.9	95.1	4.9	94.5	5.5	94.5	5.5	93.8	6.2	93.0	7.0	91.7	8.3	90.3	9.7	89.1	10.9	88.7	11.3
Malta	78.3	21.7	85.4	14.6	85.7	14.3	85.1	14.9	85.6	N.D	86.3	13.7	93.9	6.1	88.8	11.2	87.5	12.5	86.6	13.4
Países Bajos	98.7	1.3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	99.9	0.1	99.8	0.2	97.8	2.2	98.0	2.0
Austria	87.8	12.2	88.6	11.4	89.0	11.0	89.4	10.6	90.5	9.5	92.9	7.1	89.2	10.8	88.9	11.1	88.7	11.3	88.5	11.5
Polonia	98.9	1.1	98.9	1.1	98.9	1.1	98.9	1.1	98.9	1.1	98.9	1.1	99.0	1.0	99.1	0.9	99.2	0.8	99.3	0.7
Portugal	98.6	1.4	98.7	1.3	98.7	1.3	98.6	1.4	99.2	0.8	99.8	0.2	99.9	0.1	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
Rumanía	91.7	8.3	93.1	6.9	94.0	6.0	94.8	5.2	98.6	1.4	99.9	0.1	99.9	0.1	99.9	0.1	99.9	0.1	N.D	N.D
Eslovenia	49.8	50.2	50.3	49.7	50.5	49.5	52.9	47.1	57.3	42.7	62.6	37.4	67.9	32.1	75.7	24.3	79.4	20.6	82.9	17.1
Eslovaquia	95.9	4.1	96.6	3.4	97.3	2.7	97.5	2.5	98.9	1.1	99.0	1.0	99.1	0.9	99.0	1.0	98.8	1.2	98.6	1.4
Finlandia	99.8	0.2	99.9	0.1	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
Suecia	96.3	3.7	95.9	4.1	95.6	4.4	95.5	4.5	94.5	5.5	94.0	6.0	93.7	6.3	93.6	6.4	93.6	6.4	93.6	6.4
Reino Unido	66.0	34.0	76.2	23.8	76.4	23.6	77.0	23.0	77.2	22.8	76.8	23.2	77.4	22.6	79.8	20.2	81.5	18.5	83.7	16.3
Islandia	94.4	5.6	95.2	4.8	95.9	4.1	96.1	3.9	98.1	1.9	97.4	2.6	98.0	2.0	98.2	1.8	98.0	2.0	98.6	1.4
Noruega	96.6	3.4	97.9	2.1	98.7	1.3	98.7	1.3	99.1	0.9	99.2	0.8	99.4	0.6	99.5	0.5	99.6	0.4	99.6	0.4
Suiza	77.6	22.4	78.3	21.7	80.1	19.9	80.7	19.3	80.5	19.5	77.3	22.7	77.3	22.7	77.2	22.8	78.4	21.6	77.5	22.5
Turquía	72.8	27.2	71.1	28.9	70.4	29.6	72.5	27.5	70.3	29.7	70.0	30.0	69.7	30.3	70.1	29.9	70.9	29.1	70.5	29.5
Estados Unidos	76.3	23.7	78.4	21.6	78.5	21.5	78.7	21.3	78.5	21.5	75.6	24.4	77.3	22.7	77.4	22.6	77.4	22.6	77.3	22.7
Japón	75.1	24.9	75.2	24.8	75.2	24.8	75.6	24.4	76.7	23.3	77.6	22.4	78.9	21.1	79.8	20.2	79.9	20.1	14.8	20.2
Grupos de Países																				
Unión Europea (28 países)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	86.1	13.9	86.4	13.6	86.5	13.5	86.0	14.0	86.3	13.7	86.1	13.9	86.3	13.7
Unión Europea (27 países)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	86.2	13.8	86.6	13.4	86.7	13.3	86.1	13.9	86.4	13.6	86.3	13.7	86.5	13.5
Eurozona (18 países)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	84.3	15.7	84.7	15.3	84.7	15.3	83.8	16.2	83.9	16.1	83.7	16.3	83.7	16.3
Eurozona (17 países)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	84.3	15.7	84.7	15.3	84.7	15.3	83.8	16.2	83.9	16.1	83.7	16.3	83.7	16.3

Fuente: Elaboración con cálculos propios, a partir de información suministrada por la Unión Europea-EuroStat: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/education-and-training/data/database>.

Nota: La institución CINE define nivel 5 como: Primer ciclo de la educación terciaria, programas que son una orientación práctica y específicos ocupacionalmente (nivel 5B en CINE 1997) y nivel 6 como: Primer ciclo de la educación terciaria, programas que se basan en teoría / investigación o en dar acceso a las profesiones de competencias de alto nivel (nivel 5A en CINE 1997)

Tabla 2: Evolución de la participación de matrículas en la educación superior en Colombia

Año	Matrícula Universitaria	Part. %	Matrícula Tecnológica	Part. %	Matrícula Técnico Profesional	Part. %	Total	Part. Sector Oficial	Part. Sector Privado
1970							85,560	54	46
1975	167,503	95.1	8,595	4.9	0	0.0	176,098	49	51
1980	234,705	86.4	17,582	6.5	19,343	7.1	271,630	37	63
1990	417,754	85.6	36,814	7.5	33,182	6.8	487,750	40	60
2000	724,305	82.5	112,269	12.8	41,639	4.7	878,213	36	64
2010	1,045,570	65.8	449,344	28.3	93,014	5.9	1,587,928	55	44
2013	1,279,172	64.6	619,136	31.3	82,587	4.2	1,980,895	54	46

Fuente: Elaboración propia a partir de información rescatada de Lilia (1993, p.p.75) y base de datos del Ministerio de Educación Nacional (MEN)- Subdirección de Desarrollo Sectorial, tomado de SNIES.

Nota: En 1975 se empezaron a incluir la matrícula no-universitaria en el nivel superior de educación y esta matrícula solo corresponde a la modalidad de carreras cortas, de modo que no hay diferenciación entre T y T hasta 1980.

Tabla 3: Evolución del número de IES según tipo

Año	Universidad	Part. %	Institución Tecnológica	Part. %	Institución Técnica Profesional	Part. %	Institución Universitaria /Escuela Tecnológica	Part. %	Total
1970	50	100							50
1975	76	72.4	29	27.6					105
1980	102	54.3	21	11.2	60	31.9	5	2.7	188
1990	73	30.2	47	19.4	60	24.8	62	25.6	242
2000	73	29.7	47	19.1	44	17.9	82	33.3	246
2010	80	27.4	55	18.8	42	14.4	115	39.4	292
2013	81	28.3	50	17.5	36	12.6	119	41.6	286

Fuente: Elaboración propia a partir de información rescatada de Lilia (1993, p.p.75) y base de datos del Ministerio de Educación Nacional (MEN)- Subdirección de Desarrollo Sectorial, tomado de SNIES.

