

**¿EL CAMPO SOCIAL DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA UN  
NUEVO HABITUS DE MODA?  
WILL THE SOCIAL FIELD OF INDUSTRIAL ENGINEERING IN COLOMBIA  
MODA NEW HABIT?**

**Luisa Fernanda Rodríguez Valbuena**

Estudiante Doctorado Interinstitucional en Educación  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Énfasis en Historia de la Educación, Pedagogía y Educación comparada.  
luisafrv@gmail.com

86

**RESUMEN**

El fundamento teórico de este trabajo proviene de la noción de Bourdieu de la Universidad como un espacio social, no sólo para la educación de las personas, sino como un lugar para la interrelación y la tensión de las diferentes profesiones.

La irrupción de la modernización en las sociedades latinoamericanas - específicamente en Colombia - en el medio de siglo 20 dio a la ingeniería una posición preeminente, es decir, un capital simbólico de gran tamaño. Este trabajo sostiene que, teniendo en cuenta la historia reciente de Ingeniería Industrial en Colombia, el punto de inflexión para América Latina a considerar la necesidad de infraestructura y la educación de ingeniería para una "nueva sociedad urbana en el crecimiento" se remonta a 'de 1949 EE.UU. el presidente Harry Truman el desarrollo del habla. También se sugiere que la educación de nuestros ingenieros ha sido impuesta por las necesidades de los países desarrollados. Con la imagen de arriba en la mente de este trabajo intenta analizar las características de la educación en ingeniería industrial debe tener para satisfacer las necesidades de la cultura colombiana.

**PALABRAS CLAVE:**

Educación, Ingeniería industrial

**ABSTRACT**

The theoretical foundation of this paper comes from Bourdieu's notion of the university as a social space not only for the education of people but as a place for the interrelation and tension of different professions. The sudden advent of modernization in Latin American Societies - specifically in Colombia - in the middle of 20th Century gave engineering a preeminent position, that is, a large symbolic capital. This paper argues that, considering the recent history of Industrial Engineering in Colombia, the turning point for Latin America to consider the need for infrastructure and engineering education for a "new urban society in growth" can be traced to the 1949 U.S. President Harry Truman's 'development speech'. It is also suggested that the education of our engineers has been imposed by the

needs of the developed world. With the above picture in mind this paper attempts to examine the characteristics of industrial engineering education should have to meet the needs of Colombian culture.

## **KEYWORD**

Education, Industrial Engineering

## **INTRODUCCIÓN**

Aunque el título suene sugestivo para ciertos públicos, como para los ingenieros y en particular para los ingenieros industriales. Es tal vez porque estos de alguna manera, deben sentirse cuestionados, tanto por este como por los interrogantes, del por qué la ingeniería industrial en Colombia y del como ha sido su génesis.

Estos interrogantes buscan finalmente es averiguar el por qué del desmesurado crecimiento intempestivo de la demanda de la ingeniería industrial entre 1970-2000 en las universidades colombianas. En este ensayo se expondrá el tema la educación y la educación superior en el contexto mundial a partir de diversos académicos expertos en la materia, de Latinoamérica y el resto del mundo. En la segunda parte el escrito se adentra en las distinciones que desde la óptica de Pierre Bourdieu permitirían esbozar un posible “Campo” de la ingeniería industrial en Colombia.

### **Los por qué de una nueva educación?**

“La transición del habitus primario —el lenguaje materno y el capital original heredado— al habitus secundario —escolar convertible en capital escolar como parte del capital cultural— pero, con la mediación clave de la estrategia consciente de ese individuo que voluntariamente orienta su acción. En este ejemplo queda claro precisar hasta donde esa elección del niño es totalmente voluntaria, racional y consciente, y desde qué momento es fruto del proceso mismo de reproducción”<sup>1</sup>

Esta cita sirve de marco para iniciar la reflexión en torno a cómo y por qué, temas como la solidaridad, el pluralismo, la tolerancia, el respeto a las diferencias, la convivencia y la cooperación se encuentran al orden del día en todos los ámbitos sobre todo en los currículos y programas educativos. Releyendo un artículo de William Ospina, publicado recientemente en “El Tiempo”, en el que cuestiona el deber ser de la educación en nuestra sociedad y pone de manifiesto la responsabilidad que tenemos frente al tipo de educación que queremos y el tipo de mundo que queremos perpetuar y fortalecer a partir de afirmaciones como “Tenemos un mundo ambicioso, competitivo, amante de los lujos, derrochador, donde la industria mira la naturaleza como una mera bodega de recurso, donde el comercio mira al ser humano como un mero consumidor, donde la ciencia a veces olvida que tiene deberes morales, donde a todo se presta una atención presurosa y superficial, y lo que hay que preguntarse es si la educación está criticando o está

---

<sup>1</sup> Moreno Durán, Álvaro y Ramírez, José Ernesto (2006). Pierre Bourdieu Introducción Elemental. Segunda edición. Panamericana Formas e impresos, Bogotá. p.24

fortaleciendo ese modelo.(...)¿Y qué pasaría si de pronto se nos mostrara que el modelo de desarrollo tiene que empezar a ser el equilibrio y la conservación del mundo? ¿Qué pasaría si el saber cuantitativo que transforma es reemplazado por el saber previsor que equilibra, si el poder transformador de la ciencia y la tecnología se convierte en un saber que ayude a conservar, que no piense solo en la rentabilidad inmediata y en la transformación irrestricta sino en la duración del mundo?"<sup>2</sup>

Hermoso planteamiento el que se nos plantea, utópico para nuestras sociedades, más si tenemos en cuenta que somos hijos de la reproducción, de la copia, de la mala copia, de la piratería, somos resultado de la dependencia, no hemos alcanzado la mayoría de edad, que en palabras de Kant se traduce en la "incapacidad para servirse del propio entendimiento sin dirección ajena"<sup>3</sup> no hemos logrado dirigir nuestro propio destino, seguimos y seguiremos dependiendo de los "países desarrollados" por quien sabe cuánto tiempo más?

Luego de ser legitimado el discurso del desarrollo difundido desde 1949 por Harry Truman para toda América Latina, que nos hizo saltar casi de manera instantánea de una sociedad casi feudal con incipientes brotes industriales a ser medidos y explotados como una "*sociedad postindustrial*" caracterizada según Touraine<sup>4</sup> porque el conocimiento y la creatividad son medios y a la vez resultados del crecimiento económico. Ahora se nos pide incorporar en nuestras prácticas sociales, de manera natural y como parte del habitus secundario adquirido en los procesos de socialización escolar, el nuevo concepto de ciudadanía fundamentada en el respeto por el otro, en la solidaridad, la convivencia y el pluralismo. ¿Cómo llevarnos a ser ancianos sin haber nacido siquiera?

Sociedades como la nuestra movidas aún por el instinto primario y egoísta de conservación, ese instinto primario que no nos dejó botarnos por el abismo de niños, ese que nos hacía capturar la atención de nuestra madre por encima de nuestros hermanos, ese que nos obligaba a diseñar la estrategia para incrementar nuestro capital simbólico escolar y ser distinguidos como inteligentes, bulliciosos, malos estudiantes, calmados o rudos, en fin, hacernos acreedores a una distinción, cualquiera que esa fuese, y de esta manera legitimar ante nosotros mismos el reconocimiento de esa diferencia y reforzar la idea de que "uno se quiere más en la medida que se reconoce como diferente de los otros" y de que "nadie es igual a otro", como otra de las grandes herencias de las llamadas "*sociedades de la información*", también insertas en nuestro entorno intempestivamente, sin haber sido resultado de nuestros propios procesos, sociedades estas que en palabras de Estanislao Zuleta (citado por Ospina<sup>5</sup>) se caracterizan como las sociedades

<sup>2</sup> Ospina William (2010). Preguntas para una nueva educación. [http://www.elportalvoz.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3067:william-ospina-y-las-metas-2021-de-la-educacion-en-iberoamerica&catid=9:educarte&Itemid=100](http://www.elportalvoz.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3067:william-ospina-y-las-metas-2021-de-la-educacion-en-iberoamerica&catid=9:educarte&Itemid=100)

<sup>3</sup> Kant, Immanuel, citado por Rodríguez Valbuena, Manuel (1989). El ciudadano de gris en la sociedad contemporánea. *Una Filosofía Social en Sentido Kantiano*. Fondo editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas. p.111

<sup>4</sup> Touraine, Alain. (1969). La sociedad post-industrial. Ediciones Ariel. Barcelona. p. 6-7

<sup>5</sup> Ospina William (2010). Op. Cit.

industriales por “la mayor racionalidad en el detalle y la mayor irracionalidad en el conjunto” y que según Foucault<sup>6</sup> imponen homogeneidad porque “individualizan al permitir las desviaciones, determinar los niveles, fijar las especialidades y hacer útiles las diferencias ajustándolas entre sí”

Entonces para qué seguir en nuestras sociedades en la mentira de creer que la solidaridad, la convivencia y la colectividad surgen de procesos de identificación con el otro, cuando ni siquiera nos hemos identificado a nosotros mismos como sociedad, ni como individuos, donde lo único que nos mueve y que se nos permite legitimar sigue siendo ese instinto de conservación primario, “tu me respetas, yo te respeto”, “tu me dejas vivir yo te dejo hacer lo que quieras”, es solo un asunto de supervivencia. La cuestión está en entrar a ser agente reconocido en ese juego, en el adquirir el suficiente capital, sea simbólico, cultural o económico que nos permita ser distinguidos como un agente dentro del campo, ya que quienes no se posicionan dentro del campo estarán destinados a ser abusados, violentados y no tenidos en cuenta (es decir desaparecen).

Los países del tercer mundo al no asumir postura clara, carecer de estrategias y no posicionarse como agentes en el espacio económico y social, al igual que los niños introvertidos, tímidos y callados en la escuela, estamos más propensos al igual que los segundos a ser víctimas de “bulling” o abuso en el espacio socio-económico global. El asumir postura puede poner en peligro nuestra propia existencia que como en el caso del niño tímido de la escuela, sí decide enfrentar a su victimario puede mandarlo al hospital, pero considero que es ventajoso en la medida que logra posicionarse como agente del campo, mediante la apropiación de un capital social tal que le permite realizar ese “cálculo inconsciente<sup>7</sup>”, habitar su habitus con las disposiciones suficientes como para moverse y ser distinguido en ese su espacio social escuela.

En la medida que las disposiciones y las estrategias individuales determinan niveles de acumulación de capitales importantes, es que se convierten en colectivas, de lo contrario quedan como en su estado inicial *Individuales?*, es preciso entonces seguir trabajando en una construcción crítica de estrategias y disposiciones individuales que puedan generar el suficiente capital como para convertirse en colectivas?, teniendo el cuidado del que nos avizoraba Foucault de no caer en *la normalización* en la medida que impone *homogeneidad*, con los nuevos discursos de la llamada nueva ciudadanía, solidaria, respetuosa y conviviente, tal que nos lleve a perder la noción de nosotros mismos, no nos deje nacer como agentes sujetos-sociales y habitar este nuestro espacio social?

En este punto resulta interesante traer a manera de invitación al maestro Estanislao Zuleta en el Elogio a la Dificultad, en donde describe nuestro malestar:

<sup>6</sup> Foucault, M (1976). *Historia de la sexualidad, 1: La voluntad de saber*, p. 189. Citado por Díaz Villa, Mario (1993): *El Campo Intelectual de la Educación* en Colombia. Universidad del Valle. Cali. p. 213

<sup>7</sup> Moreno Durán, Alvaro y Ramírez, José Ernesto (2006). Op. Cit. p.23, definen el habitus en tanto “operador de *cálculo inconsciente* que nos permite orientarnos correctamente dentro del espacio social, sin tener la necesidad de reflexionar sobre dicha orientación”.

*"Puede decirse que nuestro problema no consiste solamente ni principalmente en que no seamos capaces de conquistar lo que nos proponemos, sino en aquello que nos proponemos; que nuestra desgracia no está tanto en la frustración de nuestros deseos, como en la forma misma de desear. Deseamos mal. En lugar de desear una relación humana inquietante, compleja y perdible, que estimule nuestra capacidad de luchar y nos obligue a cambiar, deseamos un idilio sin sombras y sin peligros, un nido de amor y por lo tanto, en última instancia, un retorno al huevo. En lugar de desear una sociedad en la que sea realizable y necesario trabajar arduamente para hacer efectivas nuestras posibilidades, deseamos un mundo de la satisfacción, una monstruosa sala cuna de abundancia pasivamente recibida. En lugar de desear una filosofía llena de incógnitas y preguntas abiertas, queremos poseer una doctrina global, capaz de dar cuenta de todo, revelada por espíritus que nunca han existido o por caudillos que desgraciadamente si han existido"*

"El pensamiento "desarrollista" como bien lo explica Vasconi, supone (...) que la demanda de formación técnica de mano de obra, es algo "objetivo" dentro del desarrollo de las fuerzas productivas sin relacionarlas con el modo de producción dominante y enmarcándola dentro de una división técnica del trabajo y no dentro de la división social del trabajo."<sup>8</sup> Contrario a lo que sucedió en nuestra educación, en la que al estar nuestra sociedad regida por la propiedad privada, esta "demanda objetiva", depende de la división social del trabajo y de la organización de la producción y no de la división técnica del trabajo."

En el año 1925 el Tercer Congreso Científico Panamericano establece la "prueba de capacidad mental para el ingreso a las universidades superiores (...) el concepto de capacidad se volverá en seguida, la coartada ideológica de la selección (...) Como el principio de selección aparentemente objetiva (...) el disfraz que se le da a la demanda objetiva de recursos humanos profesionales bajo la máscara de ser resultado de la división técnica del trabajo, es decir, de los requerimientos de la producción y no como resultado de la división social del trabajo, como en efecto lo es, es decir, como producto de la organización social de la producción, lo que se da es lo siguiente: producción de mercancías, es decir, relaciones sociales entre sujetos desiguales o sea mercancías de valor diferente."<sup>9</sup>

(...) Así pues, los llamados niveles de instrucción permiten este tipo de relaciones (sociales). La cultura entonces reviste una naturaleza de valor de cambio por medio de la transmisión de saber escolar, lo cual opera gracias a la selección al sistema de diplomas. "La cultura es producida por su valor de cambio y no por su valor de uso. Así el sistema escolar del periodo capitalista, aceptando como premisas, la legitimidad de una jerarquía de desiguales y la mercancía de la instrucción, está

<sup>8</sup> Haciendo mención a Vasconi, Tomás. *Contra la Escuela, Borrador para una práctica Marxista de la Escuela*. Ed. La pulga, Medellín, 1975 pag. 15, 17 y 32. Citado por Henao Myrian y Rivera Aura (1975) *Universidad-Estado. Contribución para un estudio sobre la educación superior en Colombia. 1920-1940*. Bogotá. Universidad Social Católica de la Salle. Facultad de Sociología. Monografía para optar al título de sociólogas. p.40 y 46-47

<sup>9</sup> Henao Myrian y Rivera Aura (1975) *Op. Cit.* p.57-59

vinculada de manera indisoluble al sistema y se presenta como una de sus bisagras, y hasta como el instrumento fundamental de su reproducción (...) En última instancia y como resultado de la formación profesional, lo que realmente importa es el nivel del logro educativo definido por la credencial académica que se adquiere”<sup>10</sup>

El aparato educativo como Aparato Ideológico “aparece concebido como un instrumento de selección y sobre todo de promoción social, (con esto se facilitan los postulados de “los más capaces llegarán más lejos” y de que es posible el ascenso social por medio de la educación basada en el logro individual). Esta imagen de la escuela constituye una de las dimensiones capitales de la imagen que de la sociedad nos ofrece la sociología empírica. Es decir, la sociedad formada por un conjunto de estratos superpuestos, entre los cuales median diferencias de ingreso, de prestigio, de educación, etc. Pero a través de los cuales es posible transitar (movilidad social ascendente o descendente)... y el canal de movilidad por excelencia lo constituiría la escuela.”<sup>11</sup>

### **Discurso del desarrollo en Colombia**

El concepto de espacio social según Bourdieu como sistema de relaciones sociales que permite definir unas relaciones con respecto a otras, nos remonta a pensar en el espacio social universidad como el espacio no solo de formación sino de interrelación y de tensiones de las diferentes profesiones, al entrar en disputa por adquirir o bien mantener el capital simbólico a partir de la acumulación del capital cultural que cada profesión considera como propio, en este espacio el ingeniero y el campo social de la ingeniería industrial en especial, adquieren un papel preponderante dentro de las nuevas “sociedades postindustriales” instauradas luego de la inserción en nuestro contexto latinoamericano del discurso del desarrollo difundido desde 1949 por Harry Truman para toda América Latina.

En primer lugar pondré de manifiesto las diferencias entre las sociedades postindustriales y las anteriores para plantear el concepto de desarrollo y crecimiento económico que según Touraine es resultado de la transición entre uno y otro tipo de sociedad, donde ya el crecimiento no es producto de la acumulación simple de capital sino del conocimiento y la creatividad como medios y a la vez resultados de crecimiento económico:

*“Acaso sorprenda que se diga que el carácter más general de la sociedad programada consiste en que las decisiones y los combates económicos no poseen ya en ella la autonomía y el carácter fundamental que tenían en un tipo de sociedad anterior, definido por su esfuerzo de acumulación y por la obtención de beneficios a partir del trabajo directamente productivo. ¿No es acaso paradójico formular semejante afirmación cuando el conjunto de la sociedad está más caracterizado que nunca por los medios y los resultados del*

<sup>10</sup> Rossanda, Rossana. “Tesis sobre la Enseñanza” en El Manifiesto. Ed. Era. Mexico 1973, p. 127. Citado por Henao Myrian y Rivera Aura (1975) Op. Cit.p.60

<sup>11</sup> *Ibíd.*, p.61

*crecimiento económico, y cuando la capacidad de desarrollo y de enriquecimiento parece ser la prueba por la que aceptan ser juzgados todos los regímenes políticos y sociales?”*

*(...)El crecimiento es el resultado, más que de la acumulación de capital solamente, de un conjunto de factores sociales. Lo más nuevo es que depende mucho más, directamente que antes del conocimiento, y, por consiguiente, de la capacidad de la sociedad para crear creatividad. Trátese del papel de la investigación científica y técnica, de la formación profesional, de la capacidad de programar el cambio y de controlar las relaciones entre sus elementos, de dirigir organizaciones y, por tanto, sistemas de relaciones sociales, o de difundir actitudes favorables a la puesta en movimiento y a la transformación continua de todos los factores de la producción, todos los terrenos de la vida social, la educación, el consumo, la información, se hallan integrados cada vez más estrechamente a lo que antaño podían llamarse fuerzas de producción.”<sup>12</sup>*

Una vez instaurado este discurso del desarrollo que exaltaba la importancia de impulsar el crecimiento económico en toda América Latina como único medio para alcanzar el progreso de la región, tan atrasada y rezagada con relación a la del norte y que presentaba además a todos nuestros países sumergidos en una tremenda pobreza como causa de problemas, amenazas y obstáculos para las áreas más próximas y proponía como solución la aplicación del conocimiento técnico y científico modernos <sup>13</sup>, acompañado por el fenómeno del urbanismo y el de explosión demográfica motivaron en nuestro país, al igual que en el mundo una fuerte demanda por educación a todos los niveles, así como por la necesidad de desarrollo de infraestructura, lo que determinó el que fuera necesaria cada vez con más fuerza la formación en las áreas de ingeniería en esa nueva sociedad urbana en crecimiento. En Colombia el panorama se empieza a vislumbrar:

*"Desde 1945 y hasta 1975 la economía toma un desarrollo acelerado y se configura la estructura industrial del país, estimulada principalmente por la política de sustitución de importaciones, inicialmente de bienes de consumo y luego de bienes intermedios y unos pocos de capital. De una sociedad agraria y rural se pasó, hacia la mitad de la década de los setenta a un debilitamiento del sector agropecuario, un mayor desarrollo industrial y un acelerado proceso de desarrollo urbano. A partir de 1945 y hasta 1970 las características económicas y sociales predominantes cambian fundamentalmente: crecimiento demográfico acelerado, de 8 millones en 1938 se pasa a 22 millones en 1973; de 70,9% de población rural y 29.1 % urbana en 1938 a 61.6% de población rural y 38.4% en 1973; la clase obrera aumentó de 76.274 en 1939 a 786.000 en 1965, y la educación*

<sup>12</sup> Touraine, Alain. (1969). La sociedad post-industrial. Ediciones Ariel. Barcelona. p. 6-7

<sup>13</sup> Truman (1964), citado en: Escobar, A. (1996). La invención del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo. Bogotá, Colombia, Editorial norma. p. 19

*superior de 180.635 alumnos a 576.451 en 1968 en el sector público y privado.* <sup>14</sup>

Con la aparición de la Universidad de masas según Touraine, surge un creciente número de actividades intelectuales interviniendo cada vez más directamente en el sistema de producción y determinando que el crecimiento económico empezara a estar soportado en carreras como la ingeniería industrial:

*"El crecimiento económico no reposa ya solamente sobre la acumulación de capital y la utilización de una fuerza de trabajo manual concentrada en fábricas industriales. Cada vez depende más del progreso técnico, de la investigación, de los métodos de gestión, de la capacidad de preveer y organizar."*<sup>15</sup>

93

### **Educación y desarrollo en los orígenes de la ingeniería en Colombia**

Cuando se piensa en la vinculación de las distinciones expuestas anteriormente, de crecimiento económico y desarrollo con la de educación, no puede lograrse al margen de concepciones como dominación social y alienación:

*"Las formas de la dominación social resultan por ello profundamente transformadas. Cabe continuar hablando de explotación económica, pero esta acción es cada vez menos diferenciable y pierde su sentido objetivo para definir una consciencia de las contradicciones sociales, mejor traducida por la noción — criticada a menudo y sin embargo más útil que nunca— de alienación. (...) El hombre alienado es el que carece de otra relación con las orientaciones sociales y culturales de su sociedad que la que le reconoce como compatible con el mantenimiento de su dominación. La alienación es pues la reducción del conflicto social por medio de una participación dependiente."*<sup>16</sup>

En la nueva sociedad la educación como sistema de organización se convierte en un mecanismo más de dominación social al inducir a los individuos a ser partícipes dependientes:

*La dominación social (...) adopta la forma de la integración social, pues el aparato de producción impone unos comportamientos que estén de acuerdo con sus objetivos y, por tanto, con su sistema de poder. Los actores sociales se ven inducidos a participar, no solamente en el trabajo propiamente dicho, sino también en el consumo y en la formación, en los sistemas de organización y de*

<sup>14</sup> Torres, J. y L. A. Salazar (2002). Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. p. 313

<sup>15</sup> Touraine, Alain. (1969) Op. cit. p. 101

<sup>16</sup> Íbid. p. 8-11

*influencia que los movilizan (...) adopta la forma de la manipulación cultural, pues, (...) Es preciso actuar tanto sobre las necesidades y las actitudes como sobre el trabajo. La educación escapa de las manos de la familia e incluso de la escuela, considerada como un ambiente autónomo. Pasa cada vez más por lo que G. Friedmann ha llamado la escuela paralela, sobre la cual se ejerce más directamente la acción de emisores centrales.”<sup>17</sup>*

La diversificación y especificidad de las profesiones se constituye en condición de la eficiencia de los sistemas de organización en el nuevo aparato productivo, caracterizado por su control, jerarquización y comunicación:

*“Las líneas de defensa ocupadas por las profesiones o por los grandes principios, por la autonomía profesional o por una u otra concepción de la “naturaleza humana” o de las tradiciones culturales, resultan aumentadas por un sistema de producción en el que cada uno ocupa un lugar y un conjunto de funciones en un conjunto de comunicación controlado y jerarquizado, preocupado por su integración interna, que es condición esencial de su eficacia.”<sup>18</sup>*

De esta manera la universidad se convierte en el espacio social de formación de las diferentes profesiones en disputa por su territorio particular de conocimiento o campo de saber específico, lo que la reduciría a ser convertida en un espacio de participación dependiente, en vez de cómo debiera ser, una gran fuerza de contestación:

*“La política ha entrado en la Universidad porque el conocimiento es una fuerza productiva. Pero hay que ir más lejos. La Universidad, donde el movimiento de la investigación y la rebelión de la juventud están asociados es la única gran organización que puede ser, en tanto que tal, una fuerza de contestación de los aparatos políticos y económicos. Si no lo es, se convierte —cualquiera que sean las intenciones de los profesores— en un instrumento de participación dependiente, de alienación.*

*Quienes deseaban que diera ante todo una formación profesional tienen razones para preocuparse por el empleo de los estudiantes al finalizar sus estudios; pero, en realidad aceptan demasiado a menudo formar cuadros o especialistas que ejercerán su actividad sin haber sido llamados a analizar de manera crítica la sociedad que les dará empleo”<sup>19</sup>*

Leyendo a Ricardo Lucio (1992)<sup>20</sup> que resalta como en 1935 y a raíz del proceso de concentración urbana de la población se inicia el primer periodo de modernización

<sup>17</sup> Íbid. p.9

<sup>18</sup> Íbidem

<sup>19</sup> Íbid. p.14

<sup>20</sup> Lucio, R. y M. Serrano (1992). La educación superior. Tendencias y políticas estatales. Bogotá, Tercer

de la universidad plasmado "en el proyecto liberal de Alfonso López Pumarejo (1934-1938), caracterizado por la adopción del concepto de universidad estatal y laica producto del movimiento de autonomía universitaria de Córdoba, Argentina (1918). La universidad colombiana hasta ese momento se había caracterizado por ser confesional católica con la filosofía - teología como madre y fundamento de todos los saberes y su gobierno de tipo vertical propio de las ordenes religiosas (Universidad Santo Tomas fundada por los dominicos en 1580 y la Universidad Javeriana fundada por los jesuitas en 1622 y otra semireligiosas como la Universidad del Rosario en 1653), en 1870 el gobierno liberal radical realiza en 1870 un intento por imponer el modelo de universidad estatal laica, con la "Universidad de los Estados Unidos de Colombia", pero mas tarde durante el periodo llamado de la "Regeneración", apoyada en la concepción confesional del estado, plasmada en la constitución de 1886, el gobierno entrega de nuevo a la iglesia el monopolio de los asuntos educativos y se destruye prácticamente la "Universidad de los Estados Unidos de Colombia" convirtiéndola en una serie de escuelas de educación superior atomizadas y sin unidad orgánica, adscritas no a un ministerio de educación sino a diversas entidades estatales".

(...) "Ante la desintegración de la universidad estatal en 1886, originada por la Regeneración, los liberales fundaron ese año la Universidad Externado de Colombia, privada, inicialmente como facultad de derecho, luego en 1923 se fundó la Universidad Libre también inicialmente como facultad de derecho, igualmente de inspiración liberal, pero una universidad estatal, en el moderno sentido de la palabra, de corte liberal que se presentara como alternativa al monopolio religioso de la educación superior, sólo fue posible dentro del contexto de las reformas políticas, sociales y económicas de la "Revolución en marcha" del primer gobierno de Alfonso López Pumarejo, con la reforma a la educación cristalizada en el decreto 1283 de 1935 "educación para todos" y la Ley 68 que asigna una personería jurídica propia y única a la Universidad Nacional y le otorga patrimonio propio lo cual posibilita de inmediato la construcción de la ciudad universitaria en el sentido moderno de un *campus* universitario. La Universidad Javeriana de Bogotá es fundada de nuevo en 1832, y en 1936 se funda la Bolivariana de Medellín."<sup>21</sup>

En este momento se entrega a "la universidad la responsabilidad de formar los nuevos cuadros directivos que necesita el país para su desarrollo, como resultado del incipiente proceso de industrialización, de la modernización de los aparatos estatales y del reordenamiento social previsto en la "Revolución en marcha", ello supuso un acercamiento diferente al quehacer científico; las ingenierías, por ejemplo, que se habían desarrollado al margen de la comunidad académica, siguiendo las pautas de desarrollo del país (explotación minera y construcción de infraestructura vial), recibirán nuevo impulso con su incorporación a la nueva

---

mundo editores. p.28

<sup>21</sup> Íbid. p.30-31

universidad estatal. En 1937 (ley 94) se reglamentó la ingeniería como profesión en el país.”<sup>22</sup>

Y es aquí precisamente donde se logra dar cuenta dentro del rastreo realizado en el estado del arte, de la aparición y el cambio del modelo de desarrollo durante el periodo en consideración, proceso de cambio que coincide también con el de configuración y cambio del campo de la ingeniería industrial en Colombia, evidenciado en las reformas curriculares que han sufrido los programas de ingeniería industrial desde su aparición hasta el momento, donde se resalta la importancia dada a la investigación científica:

Autores representativos como Franco y Tünnerman (1978), empiezan a poner de manifiesto la necesidad de un desarrollo equitativo y simultáneo tanto del equipamiento en infraestructura e industria como en el conocimiento científico tecnológico y humanístico tal que permita la sostenibilidad del llamado modelo de desarrollo propuesto y agenciado desde 1949 por los llamados “países desarrollados”.

*(...)“En los países subdesarrollados se observa un desajuste entre su incipiente desarrollo industrial y la infraestructura científico-tecnológica, ya que, por su dependencia, la mayoría de la maquinaria es arrendada o importada, no existe la posibilidad de que los profesionales puedan aplicar en la industria lo que aprendieron en la universidad, dificultando la interrelación efectiva que debe existir entre gobierno, infraestructura científico-tecnológica y sector productivo, es decir entre los tres vértices del “triángulo científico-tecnológico” de Jorge Sábato, como consecuencia de ello se producen dos fenómenos perversos para nuestros países el primero de la “fuga de cerebros” que consiste en el traslado de recursos altamente calificado a las universidades de los países industrializados y el otro es el de “la tercerización” consistente en el desplazamiento hacia el sector terciario de la economía de los recursos que la industria y demás sectores productivos no pueden absorber. De esta suerte el sector público resulta siendo el gran empleador de los egresados, tanto de nivel superior como del nivel medio de la educación. La adopción indiscriminada de tecnología extranjera sofisticada es también una de las causas del fenómeno de desempleo y marginalización, desde luego que las tecnologías avanzadas de los países desarrollados son altamente intensivas en capital, recurso escaso para países subdesarrollados, y ahorradoras de mano de obra, factor que abunda en estos últimos.”<sup>23</sup>*

De esta manera el modelo del desarrollo ha venido tomado distintas connotaciones como Medios de Vida Sostenible, pasando por estructuras modélicas como la de las 3Es (por sus siglas en inglés: Engineering, Enforcement & Education-1970) (Ingeniería-Infraestructura y Educación) y luego 4Es (2000) a la que fue añadido el concepto de fomento (por sus siglas en inglés: Encouragement).

---

<sup>22</sup> Íbid. p.36

<sup>23</sup> Franco Arbeláez, Augusto y Tünnerman, C. (1978). La Educación Superior de Colombia: en la perspectiva mundial y latinoamericana. FES. Ediciones Tercer Mundo. Bogotá.p.17

Actualmente se evidencia dicha preocupación como constante en los currículos de ingeniería entre 1980-2000 al incluir en su mayoría el componente de fomento a las llamadas competencias para el emprendimiento, como nuevo elemento representativo de violencia simbólica, convirtiendo de nuevo a la educación en el campo por excelencia de encuentro, acercamiento y unidad entre las estructuras dialógicas e interpretativas, del corpus academicus y la didáctica, agenciada por los organismos internacionales de la economía, que persigue garantizar el vínculo infraestructura-ingeniería con educación tal que permita la sostenibilidad del modelo de desarrollo.

## **El campo social de la ingeniería industrial en Colombia**

El dar cuenta de lo que para Colombia ha significado el proceso de industrialización y surgimiento del campo de la ingeniería industrial como disciplina<sup>24</sup> de saber poder<sup>25</sup>, en tanto que violencia<sup>26</sup> simbólica ha resultado uno de los mecanismos mas adecuados para informar, comunicar y controlar, impuestos y enmascarados bajo diversos creativos e innovados disfraces, como la indiferencia, la estandarización y la normalización.

Las tecnologías como supuestos anhelables de confortabilidad y supuesta seguridad de conocimiento, se nos presentan como ese "dios inalcanzable" constituyéndose en uno de los mecanismos "mas adecuados" de gestión cultural para ejercer y propagar violencia simbólica. A continuación se proponen algunas distinciones base para plantear el diagrama de fuerzas que configurarían el campo de la ingeniería industrial en Colombia:

### **ESPACIO SOCIAL UNIVERSIDAD**

Como el espacio no solo de formación sino de interrelación y de tensiones entre las diferentes profesiones, al entrar en disputa por adquirir o bien mantener el capital

<sup>24</sup> "Una de las ideas esenciales de Vigilar y castigar es que las sociedades modernas pueden definirse como sociedades «disciplinarias»; pero la disciplina no puede identificarse con una institución ni con un aparato, precisamente porque es un tipo de poder, una tecnología, que atraviesa todo tipo de aparatos y de instituciones a fin de unirlos, prolongarlos, hacer que converjan, hacer que se manifiesten de una nueva manera" Deleuze, Guilles (1987). Foucault. Paidós. México. p.52-53

<sup>25</sup> «No existe relación de poder sin la constitución correlativa de un campo de saber, ni saber que no suponga y no constituya al mismo tiempo relaciones de poder.» Ibid. p.65

<sup>26</sup> "Un poder no procede por ideología, ni siquiera cuando se apoya en las almas; en el momento en el que influye sobre los cuerpos, no actúa necesariamente a través de la violencia y de la represión. O más bien la violencia expresa perfectamente el efecto de una fuerza sobre algo, objeto o ser. Pero no expresa la relación de poder, es decir, la relación de la fuerza Con la fuerza, «una acción sobre una acción». Una relación de fuerzas es una función del tipo «incitar, suscitar, combinar...». En el caso de las sociedades disciplinarias, se dirá: distribuir, seriarizar, componer, normalizar." Ibid. p.54

simbólico a partir de la acumulación del capital cultural que cada profesión considera como propio.<sup>27</sup>

## **ESPACIO SOCIAL EMPRESARIAL**

Conformado por las empresas, en las que los diferentes agentes del campo productivo ponen a prueba estrategias económicas que garanticen una organización eficiente y productiva.<sup>28</sup>

## **CAMPO PRODUCTIVO EMPRESARIAL**

Se configura a partir de la transformación de capital cultural (eficiencia y productividad) en capital económico (ingresos o beneficios) en una comunidad, mediante la producción de bienes o servicios llevada a cabo por los agentes del campo (ingenieros industriales).

## **EL INGENIERO INDUSTRIAL**

Es el agente responsable dentro del CPE (Campo Productivo Empresarial) de la transformación del capital académico (principios de eficiencia y productividad) en capital económico a partir de la aplicación de las diferentes estrategias económicas y de las disposiciones de su habitus.<sup>29</sup>

## **HABITUS DEL INGENIERO INDUSTRIAL**

Conjunto de disposiciones desarrolladas por el ingeniero industrial a partir de su proceso de formación dentro del ESU (Espacio Social Universidad), tales que le permiten aplicar los principios de eficiencia y productividad (estrategias económicas) para desempeñarse en el CPE.<sup>30</sup>

<sup>27</sup> Construida a partir de la definición de espacio social en: Moreno Durán, Álvaro y Ramírez, José Ernesto (2006). Pierre Bourdieu Introducción Elemental. Segunda edición. Panamericana Formas e impresos, Bogotá. p.13

<sup>28</sup> *“Las empresas (...) son unidades relativamente autónomas que funcionan también como campos (...) Dividida en organizaciones esencialmente dirigidas hacia la producción, la investigación, el marketing, la financiación, etc., se compone de agentes cuyos intereses específicos están relacionados con cada una de esas organizaciones y de esas funciones (...) Sus estrategias son fruto de la relación entre, por un lado unos intereses y unas disposiciones vinculados a unas posiciones en las relaciones de fuerza en el seno de la empresa (...) la estructura de la relación de fuerza entre los diferentes agentes que forman parte de ella es proporcionada a su peso individual en cuanto al volumen de su capital”* Bourdieu, P. (2000) Las estructuras sociales de la economía. Editorial Anagrama. Barcelona, España. p.95

<sup>29</sup> *“Este conjunto de disposiciones por obrar, sentir, pensar, percibir de una manera determinada, constituyen lo que es conveniente llamar el habitus.”* Moreno Durán, Álvaro y Ramírez, José Ernesto (2006). Op. cit. p.19

<sup>30</sup> *“La Ingeniería Industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipo. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, juntamente con los principios y métodos de diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas”.* Ross W. Hammond. Citado en: ICFES (1996). Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe

## CAMPO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL-CII

Delimitado por el conjunto de disposiciones estructuradas y estructurantes<sup>31</sup> del habitus del ingeniero industrial, comprende todas las actividades de aprendizaje, investigativas y de proyección social apropiadas del ESU, que le permitirán desempeñarse en el ESE y constituirse en agente estructurante del CPE<sup>32</sup>

De esta forma no resultaría atrevido pensar en una ESTRUCTURA SOCIAL DE LA ECONOMÍA, representada en el siguiente esquema:

Siglas en español:

ESU: Espacio Social Universidad, donde confluyen las diferentes universidades U<sub>1...n</sub>

ESE: Espacio Social Empresarial

CPE: Campo Productivo Empresarial, compuesto por Empresas E<sub>1...n</sub>

CII: Campo de la Ingeniería Industrial

---

de Bogotá ACOFI, ICFES, 1996 (...) *“Es un profesional cuya formación lo capacita para diseñar sistemas complejos y gestionar en forma eficiente los recursos dentro de una organización”* p.22

En el taylorismo, los modos de organización del trabajo, medición, división y estandarización del mismo para disminuir los costos de producción, programar eficientemente las tareas y remunerar en función de los volúmenes de producción realizados. Payán, Sandra. (2001) Una Reflexión Sociológica sobre el Trabajo. Trabajo XXI Revista de sociología del trabajo. En: <http://www.galeon.com/grupogest/articulos/art0006.htm>

<sup>31</sup> Para Bourdieu, el dar cuenta de lo cotidiano conlleva un marco de sentido práctico que constituye una *“teoría de la práctica realizada a partir del situarse en la actividad real como tal y que está constituida por el sistema de disposiciones estructuradas y estructurantes. Esto es, el sentido práctico está representado por aptitudes para moverse, actuar y orientarse según la posición ocupada en el campo social y de acuerdo con la lógica del propio campo”* Bourdieu, P. (1991) El sentido práctico, Madrid, España. Taurus Ediciones. p.85

<sup>32</sup> La aplicación del conocimiento técnico y científico modernos es la solución para alcanzar el progreso y superar la tremenda pobreza de América Latina. Truman (1964), citado en: Escobar, A. (1996). La invención del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo. Bogotá, Colombia, Editorial norma. p. 19 *“El crecimiento económico no reposa ya solamente sobre la acumulación de capital y la utilización de una fuerza de trabajo manual concentrada en fábricas industriales. Cada vez depende más del progreso técnico, de la investigación, de los métodos de gestión, de la capacidad de preveer y organizar.”* Touraine, Alain. (1969) La sociedad post-industrial. Ediciones Ariel. Barcelona. p. 101

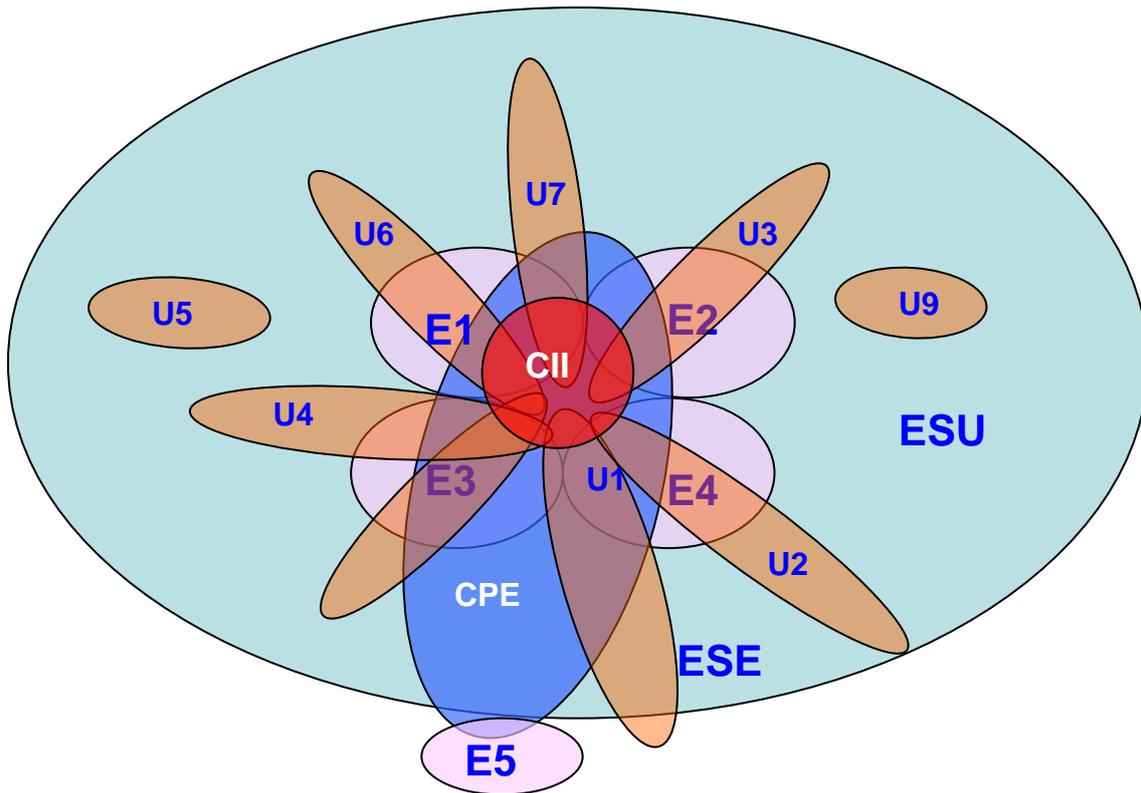


Fig. 1 CAMPO SOCIAL DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL. Rodríguez Valbuena, Luisa (2010): Construcción Propia a partir de la revisión bibliográfica analizada

La representación esquemática permite también entender el por qué la ingeniería industrial se configura como el campo común de encuentro entre las estructuras económicas de poder de la sociedad como lo son la universidad y las empresas y como un componente importante del campo productivo empresarial.

### Expectativas posibles

El análisis desde los currículos de ingeniería industrial en Colombia entre 1950 y 2000, como periodo representativo de su aparición como campo de saber en el país, articulados o vistos desde el historicismo crítico acompañado por el estudio de las trayectorias de vida de algunos profesores universitarios del campo de la ingeniería industrial colombiana, que a la vez que son agentes del campo universitario son también agentes del campo productivo empresarial CPE, en la mayoría de los casos, como se evidencia desde el surgimiento mismo del campo. Todo lo anterior permitirá hacer un rastreo y dar cuenta de lo que ha sido la génesis y el cambio de este campo de saber en el país.

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS (36)

- Aaron, L. (1966). El Empresario Bogotano. Bogotá, Ediciones Tercer Mundo.
- ACOFI (2001). Historia de las facultades de ingeniería en Colombia Bogotá, Acofi.
- Ainley, P. E. and H. E. Rainbird (1999). Apprenticeship: Towards a New Paradigm of Learning. The Future of Education from 14+, Kogan Page Limited, 120 Pentonville Road, London N1 9JN, United Kingdom.
- Arbeláez, A. F. and C. Tünerman, Eds. (1978). La Educación Superior de Colombia: en la perspectiva mundial y latinoamericana. Bogotá, FES. Ediciones Tercer Mundo.
- Berger, P. L. y T. Luckmann (1998). La construcción social de la realidad. Buenos Aires, Argentina, Amorrortu editores.
- Bourdieu, P. y J.-C. Passeron (2001). La Reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Madrid -España, Editorial Popular.
- Bronfenbrenner, U. (1987). La ecología del desarrollo humano. Barcelona, Ediciones Paidós.
- Bustamante, D. y et. al (1996). Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Estudios de base. Bogotá, Editorial presencia Ltda.
- Bustamante, D. y et. al (1996). Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Estudios de base. Bogotá, Editorial presencia Ltda.
- Bustamante, D. y et. al (1996). Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Informe Final. Bogotá, Editorial presencia Ltda.
- Coombs, P. (1971). La crisis mundial de la educación. Barcelona, Ediciones Península.
- Depaepe, M. (2006). Vieja y nueva historia de la educación. Barcelona, Ediciones Octaedro. S.L.
- Durán, H. (1989). Estudio sobre el estado de desarrollo y de inserción social en la Ingeniería Industrial Bogotá, Fonade.
- Escobar, A. (1996). La invención del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo. Bogotá, Colombia, Editorial norma.

- Ferraz, M., Ed. (2005). Repensar la historia de la educación. Nuevos desafíos, nuevas propuestas. Memoria y crítica de la educación. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S.L.
- ICFES (1996). Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá ACOFI, ICFES, 1996.
- ICFES (1996). Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento final. Santa Fe de Bogotá ACOFI, ICFES, 1996.
- Jaramillo, J. (2002). Historia de la pedagogía como historia de la cultura. Bogotá, Alfaomega Colombiana S.A.
- Laspalas, J. (2002). Introducción a la Historiografía de la Educación. Navarra, Ediciones Universidad de Navarra.
- Lucio, R. y M. Serrano (1992). La educación superior. Tendencias y políticas estatales. Bogotá, Tercer mundo editores.
- Martínez, A. (2004). De la escuela expansiva a la escuela contemporánea: Dos modos de modernización en América Latina. Bogotá, Colombia, Anthropos Editorial.
- Mayor, A. (1989). Ética, trabajo y productividad en Antioquia : una interpretación sociológica sobre la influencia de la Escuela Nacional de Minas en la vida, costumbres e industrialización regionales Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- Misas, G. (2004). La educación superior en Colombia. Análisis y estrategias para su desarrollo. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Moreno, Á. and J. E. Ramírez (2006). Pierre Bourdieu Introducción Elemental. Bogotá, Segunda edición. Panamericana Formas e impresos.
- Parra, N. H.(1993). Temas para el Análisis de la Educación Superior en Colombia. Testimonios sobre su evaluación en los últimos tres decenios. Bogotá, Ed. Linotipia Bolívar S en C. Colombia.
- Popkewitz, T. (1994). Sociología política de las reformas educativas. Madrid, España, Ediciones Morata.
- Rivero, J.(1993). Educación de adultos en América Latina. Desafíos de la equidad y la modernización. Madrid, Editorial Popular. Madrid.
- Rodríguez, M. (1989). El ciudadano de gris en la sociedad contemporánea. Una Filosofía Social en Sentido Kantiano. Bogotá, Fondo editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

- Torres, J. y L. A. Salazar (2002). Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Touraine, A.(1969). La sociedad post-industrial. Barcelona, Ediciones Ariel.
- Touraine, A. (1994). Crítica de la Modernidad. Buenos Aires, Argentina, Fondo de cultura económico.
- Tünnermann, C. (1998). La educación superior en el umbral del siglo XXI. Caracas, Venezuela, Unesco/Cresalc.
- Varela, J. E. (2002). Ingeniería industrial inandina 20 años : pasado, presente y futuro Bogotá, Universidad de los Andes.
- Walsh, W. B. E. and M. E. Heppner (2006). Handbook of Career Counseling for Women. 2nd Edition. Contemporary Topics in Vocational Psychology Series, Lawrence Erlbaum Associates. 10 Industrial Avenue, Mahwah, NJ, 07430. Tel: 800-926-6579; Fax: 201-760-3735; e-mail: orders@erlbaum.com; Web site: <http://www.erlbaum.com>.
- Weiss, A. (1994). La empresa colombiana entre la tecnocracia y la participación : del Taylorismo a la Calidad Total Santa Fe de Bogotá Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Sociología.
- Yarce, J. y otros.(2002). La Educación Superior en Colombia. Bogotá, IESALC-Unesco.

#### **Capítulos de Libros (4)**

- Aldana, E. (2002). Algunas reflexiones personales para los estudiantes y egresados de Ingeniería Industrial. Ingeniería industrial inandina 20 años : pasado, presente y futuro Bogotá, Universidad de los Andes: 1-6.
- Aldana, E. (2002). Tendencias, retos y mitos de la educación superior en Colombia. Ingeniería industrial inandina 20 años : pasado, presente y futuro Bogotá, Universidad de los Andes: 31-41.
- Guevara, C. D. L. d. (2002). Innovación, calidad y pluralismo: el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes, 1965-1981. Ingeniería industrial inandina 20 años : pasado, presente y futuro Bogotá, Universidad de los Andes: 7-13.
- Sánchez, E. C. (2002). La oportunidad de repensar a Colombia: una visión compartida de futuro. Ingeniería industrial inandina 20 años : pasado, presente y futuro. Bogotá, Universidad de los Andes: 19-24.

#### **Memorias de Conferencias (5)**

Beckwith, R. (1975). New energy Era: Short Term and Long Term.

Hughes, K. E. and L. E. Sha (2006). Funding the Foundation: Basic Science at the Crossroads, Woodrow Wilson International Center for Scholars. One Woodrow Wilson Plaza, 1300 Pennsylvania Avenue NW, Washington, DC 20004-3027. Tel: 202-691-4000; Fax: 202-691-4001; e-mail: wwics@wilsoncenter.org; Web site: <http://www.wilsoncenter.org>.

Quintero, L. J. (2004). La profesión de la ingeniería industrial en Colombia Encuentro nacional la ingeniería industrial que Colombia necesita para el siglo XXI (2004 feb.19-20) Bogotá, Javegraf.

Silveira, M. A. d. and y. otros (2007). Further Considerations on Engineering Education Research. 1st International Conference on Research in Engineering Education, Honolulu, ASEE.

Wolansky, W. D. (1992). Facilitating Women's Involvement in Non-Traditional Occupations.

### **Boletines** (2)

Grey, M. C. (1996). A History of Women in the Trades for Integration with the Gender Equity in Education and the Workplace Curriculum, Curriculum Resource Center of Maine, Kennebec Valley Technical College, 92 Western Avenue, Fairfield, ME 04937-1367 (\$25).

Niemi, J. A. (1967). Executive Development from Specialist to Generalist, University Microfilms, 300 Zeeb Rd., Ann Arbor, Michigan, 48106 (Order No. 67-9894, MF \$3.00, Xerography \$9.45).

### **Artículos** (43)

Alemán, Y. O. P. (1990). "Los orígenes de la ingeniería industrial en Colombia " Ingeniero Javeriano **No. 21**(Bogotá, Universidad Javeriana): 1025-1030.

Baird, L. (2009). "Departmental Publication Productivity and Reputational Quality: Disciplinary Differences." Tertiary Education and Management **15**(4): 355-369.

Chang, Y. C., H. Y. Peng, et al. (2010). "Examining the Effects of Learning Motivation and of Course Design in an Instructional Simulation Game." Interactive Learning Environments **18**(4): 319-339.

Dawson, A. (1999). "The Workshop and the Classroom: Philadelphia Engineering, the Decline of Apprenticeship, and the Rise of Industrial Training, 1878-1900." History of Education Quarterly **39**(2): 143-160.

- de Vere, I., G. Melles, et al. (2010). "Product Design Engineering--A Global Education Trend in Multidisciplinary Training for Creative Product Design." European Journal of Engineering Education **35**(1): 33-43.
- Denson, C. D., T. R. Kelley, et al. (2009). "Integrating Engineering Design into Technology Education: Georgia's Perspective." Journal of Industrial Teacher Education **46**(1): 81-102.
- Dettelis, P. (2011). "New York State Technology Education: History, the Current State of Affairs, and the Future." Technology and Engineering Teacher **70**(4): 34-38.
- Donnelly, J. F. (1997). "Getting Technical: The Vicissitudes of Academic Industrial Chemistry in Nineteenth-Century Britain." History of Education: The Journal of the History of Education Society **26**(2): 125-143.
- Fernandez, J. L. C., I. L. Lopez, et al. (2009). "An Assessment of Behavioural Variables Implied in Teamwork: An Experience with Engineering Students of Zaragoza University." European Journal of Engineering Education **34**(2): 113-122.
- Funk, C. (2009). "Distance Art Education: The Federal School and Social Engineering in the United States, 1900 to 1925." Studies in Art Education: A Journal of Issues and Research in Art Education **50**(2): 124-136.
- Gasman, M., V. Lundy-Wagner, et al. (2010). "Special Issue: Unearthing Promise and Potential--Our Nation's Historically Black Colleges and Universities." ASHE Higher Education Report **35**(5): 1-134.
- Gill, J., R. Sharp, et al. (2008). "I "Still" Wanna Be an Engineer! Women, Education and the Engineering Profession." European Journal of Engineering Education **33**(4): 391-402.
- Giraldo, C. (2004). "Ingeniería Industrial: Entre las ciencias exactas y las ciencias sociales." Documentos CESO No 72(Ediciones Uniandes): 7-19.
- Hakim, R. (1981). "La educación superior en Colombia a partir de la reforma de 1980." Desarrollo indo americano **16**(67): 7-12.
- Hallstrom, J. (2009). "Technical Knowledge in a Technical Society: Elementary School Technology Education in Sweden, 1919-1928." History of Education **38**(4): 455-474.
- Hazelton, P., M. Malone, et al. (2009). "A Multicultural, Multidisciplinary Short Course to Introduce Recently Graduated Engineers to the Global Nature of Professional Practice." European Journal of Engineering Education **34**(3):

281-290.

- Holley, S. E. (2009). "Nano Revolution--Big Impact: How Emerging Nanotechnologies Will Change the Future of Education and Industry in America (and More Specifically in Oklahoma). An Abbreviated Account." Journal of Technology Studies **35**(1): 9-19.
- Host, M., R. Feldt, et al. (2010). "Support for Different Roles in Software Engineering Master's Thesis Projects." IEEE Transactions on Education **53**(2): 288-296.
- Itkonen, M., K. E. Ekman, et al. (2009). "Murjottelu-Interdisciplinary Training Campaign for Industrial Design and Engineering Students." European Journal of Engineering Education **34**(3): 263-271.
- Jiaju, B. (2009). "Engineering Accreditation in China: The Progress and Development of China's Engineering Accreditation." Chinese Education and Society **42**(1): 105-112.
- Johnson, S. D. and J. Daugherty (2008). "Quality and Characteristics of Recent Research in Technology Education." Journal of Technology Education **20**(1): 16-31.
- Johnston, S. F. (2009). "Implanting a Discipline: The Academic Trajectory of Nuclear Engineering in the USA and UK." Minerva: A Review of Science, Learning and Policy **47**(1): 51-73.
- Kelley, T. R. and R. C. Wicklein (2009). "Examination of Assessment Practices for Engineering Design Projects in Secondary Technology Education (Second Article in 3-Part Series)." Journal of Industrial Teacher Education **46**(2): 6-25.
- Lappalainen, P. (2010). "Integrated Language Education--A Means of Enhancing Engineers' Social Competences." European Journal of Engineering Education **35**(4): 393-403.
- Larsen, P. G., J. M. Fernandes, et al. (2009). "A Multidisciplinary Engineering Summer School in an Industrial Setting." European Journal of Engineering Education **34**(6): 511-526.
- Mentzer, N. and K. Becker (2009). "Motivation while Designing in Engineering and Technology Education Impacted by Academic Preparation." Journal of Industrial Teacher Education **46**(3): 90-112.
- Meznarich, R. A., R. C. Shava, et al. (2009). "A Curriculum Model: Engineering Design Graphics Course Updates Based on Industrial and Academic Institution Requirements." Engineering Design Graphics Journal **73**(2): 31-41.

- Mitts, C. R. and W. J. Haynie, III (2010). "Preferences of Male and Female Students for TSA Competitive Events." Technology and Engineering Teacher **70**(1): 19-26.
- Muhammad, S. S., M. Aurangzeb, et al. (2009). "Bridging the Gap between Higher Education and the Telecommunications Engineering Sector." Online Submission.
- Poveda, G. (1985). "La ingeniería, sus ciencias y su historia en Colombia : 1950 hasta nuestros días." Revista Universidad EAFIT **No. 58** (Medellín): 9-37.
- Poveda, G. (1985). "Tecnología, ingeniería e historia." Colombia. Ciencia y tecnología (Bogotá) **Vol. 3, no. 4 (Ago/Oct. 1985)**: 10-11.
- Poveda, G. (1986). "Historia de las ferrerías, metalurgia e ingeniería en Colombia " Revista ANDI **No. 78 (enero-febrero 1986)**(Bogotá): p. 35-62.
- Poveda, G. (1986). "Ingeniería e ingenieros hacia 1820-1830." Dyna **No. 107** (Medellín): 31-38.
- Ramírez, M. C. d. (2001). "Dinámica del currículo y modernización de la universidad." Revista de la Universidad de la Salle **Vol.22** (No. 32.): 35-50.
- Roberts, K. and G. Pollock (2009). "New Class Divisions in the New Market Economies: Evidence from the Careers of Young Adults in Post-Soviet Armenia, Azerbaijan and Georgia." Journal of Youth Studies **12**(5): 579-596.
- Roman, H. T. (2004). "Blame It on the Engineers." Technology Teacher **63**(6): 21.
- Roman, H. T. (2010). "Rooftop Garden Design Challenge." Technology and Engineering Teacher **70**(1): 16-18.
- Ruíz, J. E. (1968). "El proceso de la educación superior." Boletín Cultural y Bibliográfico **Vol. 11**(No. 1): 20-26.
- Safford, F. (1965). "Significación de los antioqueños en el desarrollo colombiano. Un examen crítico de las tesis de Everett Hagen." Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura(4): 49-69.
- Sahin, S., M. Olmez, et al. (2010). "Microcontroller-Based Experimental Setup and Experiments for SCADA Education." IEEE Transactions on Education **53**(3): 437-444.
- Sharma, A. (2009). "Interdisciplinary Industrial Ecology Education: Recommendations for an Inclusive Pedagogical Model." Asia Pacific Journal of Education **29**(1): 75-85.

- Shields, C. J. (2007). "Barriers to the Implementation of Project Lead the Way as Perceived by Indiana High School Principals." Journal of Industrial Teacher Education **44**(3): 43-70.
- Vitner, G. and S. Rozenes (2009). "Final-Year Projects as a Major Element in the IE Curriculum." European Journal of Engineering Education **34**(6): 587-592.

### **Reportes (7)**

- (1990). In the Public Interest, National Association of State Universities and Land-Grant Colleges, One Dupont Circle, N.W., Suite 710, Washington, DC 20036 (free).
- (1995). National Profiles in Technical and Vocational Education in Asia and the Pacific: Fiji, Asia-Pacific Centre of Educational Innovation for Development (ACEID), UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific, P.O. Box 967, Prakanong Post Office, Bangkok 10110, Thailand; Networking and Information Service Unit, CPSC, P.O. Box 7500, Domestic Airport Post Office, NAIA, Pasay City 1300, Manila, Philippines.
- (2000). College Education in Korea, 2000-2001: 2-3 Year College Handbook, Korean Council for College Education, 804 World Vision Bldg., 24-2 Youido-Dong, Yongdungpo-Gu, Seoul, Korea 150-010. E-mail webmaster@kcce.or.kr; Tel: 02-784-5542; Fax: 02-784-5517.
- (2000). Trident Technical College 1999 Fact Book.
- (2006). Recruiting Trends, 2005-2006, Collegiate Employment Research Institute. 113 Student Services Building, Michigan State University, East Lansing, MI 48824. Tel: 517-355-9510; Fax: 517-355-9523; Web site: <http://ceri.msu.edu>.
- Hardesty, D. C., Jr. (1998). Workforce Development and West Virginia: The West Virginia University Approach. Presented to the West Virginia Legislature Joint Education Committee, September 14, 1998.
- Kuhn, B. T. (1999). Transportation Education and Outreach Pilot Program Targeting Students in Grades K-12. Final Report, National Technical Information Service, 5285 Port Royal Rd., Springfield, VA 22161 (NTIS Order No. PB2000-101091, \$33). Tel: 800-553-6847 (Toll Free); Web site: <http://www.ntis.gov>.

### **Documentos Gubernamentales (2)**

- Federal Highway Administration National Highway Traffic Safety Administration "Restoring credibility to speed setting: engineering, enforcement, & educational issues. Washington, D.C. /January 2000 - Dallas, Texas /March

2000.

Organización, M. S. (2004). Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito - Resumen. Ginebra, Banco Mundial - La seguridad vial no es accidental: 74.

#### **Tesis (4)**

Adler, H. (1969). La función de la ingeniería industrial en Colombia. Ingeniería Industrial. Bogotá, Universidad de los Andes.

Camacho, D. (1991). Análisis de las características de los empresarios egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Ingeniería Industrial. Bogotá, Universidad de los Andes

Henao, M. and A. Rivera (1975). Universidad-Estado. Contribución para un estudio sobre la educación superior en Colombia. 1920-1940. Facultad de Sociología. Bogotá, Universidad Social Católica de la Salle. **título de sociólogos. : 148.**

Ospina, A. (1983). Ingeniero Industrial Uniandino vs Ingeniería Industrial Demandada. Ingeniería Industrial. Bogotá, Universidad de los Andes.

#### **Páginas web (1)**

Ospina, W. (2010). "Preguntas para una nueva educación. ." from [http://www.elportalvoz.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3067:william-ospina-y-las-metas-2021-de-la-educacion-en-iberoamerica&catid=9:educarte&Itemid=100](http://www.elportalvoz.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3067:william-ospina-y-las-metas-2021-de-la-educacion-en-iberoamerica&catid=9:educarte&Itemid=100).