

# Otros discursos para la educación en ingeniería industrial en Colombia<sup>1</sup>

Other speeches for Education in Engineering Industry in Colombia.  
Outros Discursos para Educação em Engenharia Indústria na Colômbia

Fecha de recepción: 18 de febrero de 2016 / Fecha de aceptación: 3 de abril de 2016

Escrito por: Luisa Fernanda Rodríguez Valbuena<sup>2</sup>

## Resumen

El objetivo de este artículo es potenciar a los profesores en un dominio discursivo de resistencia al discurso del desarrollo para la ingeniería industrial en Colombia, como intento de construcción de lenguajes diferentes a los procesos de reproducción del discurso agenciado del mundo desarrollado. Metodología: se abordó desde la metodología cualitativa, enfoque interpretativo hermenéutico. La investigación se realizó en varias etapas: a) documental, trabajo de campo, tematización y la de análisis e interpretación de los datos, para resolver la pregunta de investigación: ¿Cuáles serían las condiciones posibles para pensar en un discurso de resistencia al discurso hegemónico creado con el proceso de modernización? Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de la entrevista con los profesores de los programas de Ingeniería Industrial de tres universidades del país, pioneras en este campo del saber. Resultados: en los discursos se identificó la preocupación por: a) visión de futuro para la educación en ingeniería industrial, b) cuestionamientos a la manera de hacer y enseñar ingeniería industrial y, c) interrogantes a los principios de racionalidad de la disciplina. Conclusiones: La ingeniería industrial como disciplina encargada de la gestión, la planeación y el control de los recursos en una organización, que al estar fundamentada en los principios de racionalización económica, se origina

## Abstract

The aim of this article is to empower teachers in a discursive domain of resistance to the discourse of development for mechanical engineering in Colombia, as attempt at construction of different languages to the processes of reproduction of the management discourse of the developed world. Methodology: it is addressed from the qualitative methodology, hermeneutical interpretive approach. The research was carried out in several stages: a) documentary, fieldwork, theming and analysis and interpretation of data, to address the research question: ¿What conditions possible to think in a discourse of resistance to hegemonic discourse created with the process of modernization? The data collection was the interview technique with professors of the programs of Industrial Engineering from three universities in the country, pioneers in this field of knowledge. Results: the concern was identified in speeches by: a) vision of the future for education in mechanical engineering, b) questioning the manner of making and teaching industrial engineering and c) questions the principles of rationality of the discipline. Conclusions: Mechanical engineering as a discipline responsible for management, planning and control of resources in an organization, to be based on the principles of

<sup>1</sup> Artículo resultado de la investigación denominada: El Campo de la Educación en Ingeniería Industrial en Colombia. 1950-2000, realizada como tesis doctoral.

<sup>2</sup> Doctora por convenio de cotutela entre l'École Doctorale CLESCO - Comportement, Langage, Education, Socialisation, Cognition - Unité Mixte de Recherche Education Formation Travail Savoirs – UMR-EFTS de l'Université de Toulouse 2-Jean Jaurès y el Doctorado Interinstitucional en Educación Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Integrante del Grupo de Investigación Formación de Educadores. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

en Colombia con la implementación del capitalismo industrial y la instalación del discurso del desarrollo durante el periodo de modernización en la segunda mitad del siglo XX. El presente trabajo es una invitación a hacer una lectura diferente de los acontecimientos que trajeron consigo el desarrollo y la idea de progreso que fue insertada de inmediato en las mentes de quienes se reconocieron como subdesarrollados en ese momento, sobre todo en las áreas técnicas y de gestión como la ingeniería industrial.

**Palabras clave:** Educación en ingeniería industrial, discursos de resistencia, modernización, pensamiento crítico.

economic rationalization, it originates in Colombia with the implementation of industrial capitalism and the installation of the discourse of development during the period of modernization in the second half of the 20th century. The present work is an invitation to make a reading different from the events which brought with it the development and the idea of progress that was inserted immediately into the minds of those who recognized how underdeveloped at that time, especially in technical areas and management as mechanical engineering.

**Key words:** Industrial Engineering Education, Colombia, Resistance discourse, Modernization, Critical Thinking.

### Resumo

O objetivo deste artigo é desenvolver os professores em um domínio discursivo de resistência para a fala do desenvolvimento para a engenharia industrial na Colômbia, como intenção de construção de idiomas diferente aos processos de reprodução do agenciado de fala do mundo desenvolvido. Metodologia: foi chegado da metodologia qualitativa, foco interpretativo hermenêutico. A investigação foi levada a cabo em várias fases: para) documental, trabalho de campo, tematização e que de análise e interpretação dos dados, resolver a pergunta de investigação: ¿As possíveis condições seriam o qual criaram pensar em uma fala de resistência ao hegemônico de fala com o processo de modernização? a coleta de dados foi a técnica de entrevista com professores dos programas de Engenharia Industrial de três universidades do país, pioneiros neste campo do conhecimento. Resultados: a preocupação foi identificada em discursos de: a) a visão de futuro para a educação em engenharia mecânica, b) questionando a forma de fazer e ensinar engenharia industrial e c) perguntas os princípios de racionalidade da disciplina. Conclusões: engenharia mecânica como uma disciplina responsável pela gestão, planejamento e controle de recursos em uma organização, com base nos princípios da racionalização econômica, origina-se na Colômbia com a implementação do capitalismo industrial e a instalação do discurso de desenvolvimento durante o período de modernização na segunda metade do século XX. O presente trabalho é um convite para fazer uma leitura diferente dos acontecimentos que trouxeram com o desenvolvimento e a idéia de progresso que foi inserido imediatamente as mentes daqueles que reconheceu como subdesenvolvidos, naquela época, especialmente em áreas técnicas e de gestão, como a engenharia mecânica.

**Palavras-chave:** educação em engenharia industrial, discursos de força, modernização, pensamento crítico.



## Introducción

Con este artículo se pretende dar respuesta a la posibilidad de potenciar profesores en un dominio discursivo de resistencia al discurso del desarrollo para la ingeniería industrial en Colombia, como intento de construcción de lenguajes diferentes a los procesos de reproducción del discurso agenciado del mundo desarrollado, desde la búsqueda por el sentido de una educación en ingeniería en entornos como el nuestro, tan dependientes aún de sentidos y saberes ajenos, que al ser tan ajenos, fueron simplemente impuestos y asumidos sin mayor discusión.

Esta reflexión adquiere relevancia en estos últimos tiempos cuando ha tomado importancia la promoción del pensamiento crítico en la educación en ingeniería, desde el entendido que la ingeniería al moverse en la intersección entre lo social y lo técnico debería adecuar los conocimientos técnicos a los contextos económicos, políticos y culturales en los que se aplique; es decir, que la educación en ingeniería debería contemplar el estudio de las concepciones ideológicas que están detrás de las formas de poder que motivan cualquier implementación de diseños de ingeniería, del estudio de los actores involucrados, de sus intereses y propósitos y de las maneras en las que el conocimiento se ha utilizado para legitimar o deslegitimar esos intereses o propósitos.

Con base en lo anterior, surgen en Colombia algunos autores de las corrientes críticas como Mejía (2009), que sugieren como impensable una educación en ingeniería que no contemple el estudio de las concepciones ideológicas que están detrás de las formas de poder que motivan cualquier implementación de diseños de ingeniería, tanto en sus fines como en sus medios, de los sistemas sociales sobre los cuales se hace intervención, de los actores involucrados, de sus intereses y propósitos y, desde las maneras en las que el conocimiento se ha utilizado para legitimar o deslegitimar esos intereses o propósitos.

Al hacer un análisis de la noción de ingeniería propuesta por la Junta de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología ABET (1993):

Ingeniería es la profesión en la cual el conocimiento de las ciencias naturales y

matemáticas, obtenido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, es aplicado junto con el juicio para desarrollar formas de utilizar, de manera económica, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para el beneficio de la humanidad. (p. 61)

Se puede analizar que la aplicación de ciencias naturales y matemáticas a la ingeniería se realiza para tener un impacto en las personas, las sociedades e incluso, la humanidad. Esto implica que la disciplina de la ingeniería se centra en la *intervención de sistemas sociales*. Cuestión que se hace aún más evidente cuando se analizan las concepciones acerca de lo que se entiende por ingeniería industrial.

El documento ICFES-ACOFI (2005) define la ingeniería industrial como el:

Área del conocimiento humano que forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. (p. 22)

Y otros autores como Ross & Hammond (citado en ICFES-ACOFI, 2005) establecen que:

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. (p. 22)

La ingeniería industrial según el ICFES (1996) se entiende como la disciplina encargada de diseñar y gestionar sistemas productivos de manera eficiente. Otros, como el Instituto de Ingenieros Industriales, IIE (2009) definen al ingeniero industrial como “el agente gestor del mejoramiento de la productividad” (p. 1). Estas definiciones integran el elemento de la gestión y la

administración como el componente desde las ciencias sociales que diferencia la ingeniería industrial de las otras ingenierías.

Es fácil observar cómo las definiciones de ingeniería industrial y de ingeniería en general, ponen énfasis en su relación con las ciencias naturales y en las estrategias utilizadas en su aplicación para lograr una mayor eficiencia, opacando la implicación misma de su intervención directa en los sistemas sociales (llámese organización o sistema integrado dedicado a la producción de bienes o servicios); de tal manera que dicha relación, pasa casi desapercibida.

La referencia a su impacto en la sociedad pasa a ser una declaración de propósitos últimos; pero por esa misma razón, corre el riesgo de ser tomada como una formalidad, con la necesidad de que aparezca en cualquier declaración como ésta; pero a la que no se le presta mayor atención. Este problema de adoptar una aproximación puramente estratégica consiste, según Mejía (2009), en que:

(...) se corre el riesgo de caer en lo que se podría caracterizar como un 'sentido mercenario' de la ingeniería; es decir, aquél desde el cual los ingenieros utilizan inteligentemente —o tal vez astutamente— su juicio para tomar las mejores decisiones de diseño de sistemas para lograr un fin que es contratado por el mejor postor, y sin preguntarse por el fin en sí mismo. El fin podría ser definido por otros, que tienen el poder para contratar sus servicios. (p. 5)

Por tanto, la educación en ingeniería debería necesariamente adoptar de forma explícita dentro de sus objetivos de aprendizaje, los relacionados con la promoción del conocimiento de los sistemas sociales sobre los cuales se hace o hará intervención, de los actores involucrados, de sus intereses y propósitos, de las maneras en las que el conocimiento se ha utilizado para legitimar o deslegitimar esos intereses o propósitos, de las formas de poder que rodean a cualquier implementación de diseños de ingeniería, y de las concepciones e ideologías que entran en ellos tanto

en la definición de fines como en la especificación de medios.

En el mismo sentido, algunos autores como Chanlat y Bédard citados por Balza<sup>3</sup> (2015), han encontrado que el pensamiento administrativo y el oficio gerencial de cualquier nivel han sido entrenados para eliminar todo tipo de reflexión y crítica de su estudio y de su praxis:

Toda persona que trata de proponer debates o introducir consideraciones que no tienen una utilidad inmediata, es etiquetada rápidamente de filósofo o iluso u otro apelativo con una fuerte connotación peyorativa lo que permite conjurar sus intervenciones y escamotear toda discusión al respecto. Esta actitud antiintelectualista tiene como nefasta consecuencia el considerable empobrecimiento del discurso sobre los problemas a los cuales debe responder la empresa privándola así de perspectivas fecundas y soluciones originales. (p.70)

De igual manera, Balza (2015) formula una invitación a los profesores del área económico-empresarial como lo es la ingeniería industrial, a trabajar en la deconstrucción del modelo económico del desarrollo y analizar otros modelos:

(...) profundizar en el arduo trabajo que les espera a los docentes universitarios de las disciplinas del área económico-empresarial para, en primer lugar, lograr deconstruir los modelos económicos y esquemas mentales caducos aprendidos por muchos años, algunos de ellos tomados directamente de la práctica profesional, para poder enseñar, sin confundir, a las nuevas generaciones de estudiantes y generar una masa crítica de ciudadanos pensantes y reflexivos, capacitados para iniciar un cambio en la sociedad y para ser impulsores del nuevo modo de aprender en el mundo de las empresas y los negocios. En este orden de ideas, lo primero es entender que no existe un único modelo de administración, "the management" tradicional de tipo

<sup>3</sup> Autor de la corriente de pensamiento humanista en gestión empresarial en Colombia.



capitalismo financiero a la americana— como a veces se supone. Existen otros modelos económicos y de administración que se aplican con éxito en sociedades avanzadas social, tecnológica y gerencialmente y vale la pena explorarlos. (p. 72)

También, enfatiza en que “el perfil del gerente pragmático, irreflexivo e insensible a las realidades sociales” es formado en aulas de las escuelas de ingeniería y administración, por profesores “que quizá sin proponérselo, han reproducido de los esquemas aprendidos por décadas de los modelos de capitalismo financiero y estilo de gestión ‘a la americana’ (Balza, 2015, p.78).

Este artículo desarrolla en su estructura los siguientes elementos: metodología, resultados, donde se presenta el análisis de los discursos de los profesores referente: a) visión de futuro para la educación en ingeniería industrial, b) cuestionamientos a la manera de hacer y enseñar ingeniería industrial y c) interrogantes a los principios de racionalidad de la disciplina, d) otros principios de racionalidad para la educación en ingeniería industrial y, las conclusiones.

### **Método**

Este trabajo se abordó desde la metodología cualitativa, enfoque interpretativo hermenéutico. Se realizó en varias etapas: a) documental, trabajo de campo, tematización y la de análisis e interpretación de los datos.

Se buscó dar respuesta a la pregunta de investigación acerca de: ¿Cuáles serían las condiciones posibles para pensar en un discurso de resistencia al discurso hegemónico creado con el proceso de modernización? Para la recolección de los datos se emplearon dos técnicas: revisión documental y la entrevista. La unidad hermenéutica estuvo conformada por las categorías de análisis resultantes del contenido de los relatos de los profesores.

Las entrevistas se realizaron a algunos profesores de los programas de ingeniería industrial en tres universidades del país, consideradas pioneras en impulsar el estudio de este campo del saber a nivel profesional. El criterio utilizado para la selección de los profesores

correspondió básicamente a la disponibilidad que éstos tuviesen, de suerte que los profesores jubilados fueron quienes mayor disponibilidad de tiempo para conceder la entrevista tuvieron, en una de las universidades se hizo observación directa y la documentación, los datos y el contacto con los profesores fue suministrado por la universidad, en los otros casos fueron obtenidos por medios diferentes a los institucionales. Las edades de los profesores entrevistados permiten cubrir los tres diferentes momentos identificados durante el proceso de configuración del campo de saber disciplinar en Colombia: a) Momento de surgimiento, el periodo comprendido entre 1950 y 1970; b) Momento de auge, se consideró el periodo de auge de la disciplina al comprendido entre 1971 y 1990; c) Momento de saturación, en el presente estudio, se consideró el periodo de saturación de la disciplina al comprendido entre 1991 y 2000.

En la etapa de revisión documental se adelantó un análisis desde diversas vertientes del pensamiento crítico contemporáneo, desde las nociones de técnica y su transformación en tecnología del poder en Foucault (Rodríguez, 2010, p. 128) y otras tendencias estructuralistas.

En la etapa de tematización o categorización descriptiva que según Toro y Parra (2011), consiste principalmente en fraccionar la información en subconjuntos y asignarles nombres o códigos, lo que implica: “identificar los elementos esencialmente comunes a ellos (no siempre explícitos); crear subconjuntos de datos de tal modo que los elementos de uno no pertenezcan a otro (particiones); y construir un concepto que designe lo más fielmente posible su pertenencia a esa categoría” (p. 176). La tematización es un recurso metodológico, según (Ortiz, 2008, p. 177), que permite a partir de la lectura de los documentos y de su fichaje definir unas temáticas que emerjan de la lectura y que sean objeto de análisis. En este caso, de la: modernización, desarrollo, orígenes de la ingeniería industrial en Colombia, procesos de industrialización, educación en ingeniería industrial, etc.

Una vez categorizada y codificada la información, es decir, fraccionada en sus componentes más simples y organizada en los archivos correspondientes, se inició una labor de recomposición parcial de los datos, seleccionando

aquellos grupos de categorías más relevantes para dar respuesta a la pregunta del estudio. Para Ortiz (2008), la identificación de temas o categorías directrices, permite el establecimiento de las temáticas más generales que sirven como mecanismo de agrupamiento del conjunto de enunciados en torno al objeto específico. Con el ensamblaje de esta serie de temáticas directrices a modo de espina dorsal del trabajo investigativo fue posible entonces adentrarse en el establecimiento de relaciones entre sistemas descriptibles. En síntesis, con la tematización, se obtuvieron diferentes posturas, temáticas y discursividades, a partir del diálogo con los profesores.

## Resultados y Discusión

En el análisis e interpretación de la información recogida en el trabajo de campo y en la etapa de tematización y a partir de las reflexiones formuladas anteriormente, las cuales sirvieron de base para la identificación de las siguientes temáticas:

### I. Visión de futuro para la educación en ingeniería industrial

En el imaginario de los profesores que han entrado recientemente al sector educativo, está el concebir una educación en ingeniería industrial fundamentada en la innovación de procesos automatizados y tecnificados en conexión directa con un sector productivo globalizado y cambiante, que garantice la continuidad con los principios de racionalidad del crecimiento y rentabilidad económicas que han regido el campo hasta la actualidad. En contraste, algunos de los entrevistados más antiguos plantean que la educación en ingeniería industrial debería reformularse y fundamentarse en el trabajo manual, en el despiece, en la desagregación, en el reconocimiento de los principios físicos, químicos o matemáticos que están detrás de cada proceso de forma que posibiliten la invención de nuevos procesos, ya no concebidos con el ánimo simplemente "calvinista" de la acumulación de plusvalía, esta reformulación de la disciplina y la manera como se enseña, a través de lo que denominan como procesos de "desindustrialización":

(...) una ingeniería industrial no calvinista, la ingeniería industrial humanista, en donde

lo más importante no sea la máquina, ni el relojito, sino la persona (...) Al reducir el ingeniero al aula de clase, se debe el que seamos tan poco inventivos, eso es una herencia española, el desprecio por el trabajo manual, se perdió el contacto de la mano con la cabeza. (...) El ingeniero que no tiene la menor capacitación manual termina esclavizado por la máquina, la única forma de resurgir es precisamente la desindustrialización, es formar ingenieros que tengan creatividad y desmontar todas esas empresas calvinistas que solo se interesan en generar plusvalía y no innovan. (Entrevistado No 1. 29/08/13)

Como complemento a la propuesta que hace este entrevistado, en torno a formar ingenieros con capacidad manual, estaría el incluir dentro de dichos procesos de desindustrialización que él propone, una desagregación de los principios económicos que estuvieron detrás de la tecnificación del trabajo a partir del cuestionamiento: ¿se justifican y son válidos aún? Desde el reconocimiento que se está en una sociedad de trayectoria eminentemente rural, que no ha tenido la necesidad de hacer grandes inventos revolucionarios para sobrevivir porque el clima es tropical con abundancia de recursos alimentarios y naturales; sobre ese entendido, propiciar procesos sociales hacia lo que se podría llamar una *des-subjetivación de la tecnología* en la que las gentes se logren poner al margen y percibir la tecno-automatización, como un proceso resultado de necesidades y realidades ajenas, impuesto de manera agresiva por agentes foráneos para satisfacer sus intereses particulares y en esa medida se interese por buscar nuevos caminos para lograr un buen vivir.

En contraste con esta opinión, está la de otros profesores que consideran que lo requerido es incentivar en el aula de clase, la capacidad para competir en el comercio internacional con las mejores herramientas, para producir más y mejor tal como lo define el paradigma del desarrollo, dejando de lado la reflexión por el significado y alcances de dicha intervención:

(...) pero diría uno, que en la medida de la transformación que requiere el país, nunca habrá país desarrollado, siempre será un país en desarrollo, la ingeniera industrial



tiene una tarea muy importante por todo lo que significa ese comercio internacional, esa importación y esa exportación, cómo me defiendo con un producto de muy buena calidad, un producto muy oportuno, de muy buena presentación, cómo me puedo defender del producto internacional, cómo hago frente a los TLC's desde mi empresa, (...) frente al panorama, diría que el país tiene muchos retos, con su industria, con sus productos, con su innovación, con su desarrollo y ahí tiene cabida un ingeniero industrial bien preparado pero no con las cosas de hace 10 años o de hoy, sino con las cosas que necesitamos en 15, 20 años. (Entrevistado No 5. 27/08/13)

Incentivar el desarrollo del país a través de la competitividad y la innovación para seguir produciendo no importa qué, ni a costa de quiénes, ni al servicio de qué.

Yo creo que esto se podría ver digamos como una oportunidad o como una exigencia del medio para que las empresas se modernicen, se tecnifiquen, se cualifiquen y no solamente trayendo maquinaria sofisticada, equipos pesados, de última generación, sino que todas esas propuestas, todos esos frutos de la creatividad que tienen tantos estudiantes se vean en el mejoramiento de procesos en las empresas, la calidad, más competitividad, más posibilidades de competir con otras empresas en el medio y con el exterior entonces creo que la formación teórica está bien sustentada pero hace falta más interacción con la empresa, con la práctica, con la creatividad, la innovación, la conversión de todas esas ideas en productos vendibles tangibles, etc. y creo que es una necesidad ahora, porque si no esta competencia nos va a acabar. (Entrevistado No 3. 26/08/13)

En el mismo sentido, hay otros que consideran como impensable un sector productivo colombiano sin tecnología, mencionando algunos de los inconvenientes que implica la adopción de tecnologías nuevas, como que no se logra una adecuada integración debido a la rigidez que presentan los sistemas. Sin embargo, sus

afirmaciones develan, la dificultad de la implantación de tecnologías ajenas a los conocimientos y racionalidad de sus usuarios; al no haber sido resultado de sus necesidades, debieron ser adoptadas y asumidas sin mayor reflexión. Esto a la larga se traduce en la imposibilidad del sector productivo de generar desarrollos que nutran el campo educativo, convirtiéndose en otro de los motivos de fisura presentados actualmente en el campo:

(...) De la tecnología, el problema no es el acceso, sino la educación en el uso de la tecnología, la gente no está acostumbrada a tener los procesos automatizados y sistematizados, la gente sigue escribiendo en el cuaderno, la gente sigue haciendo doble contabilidad, la gente se sigue saltando los sistemas, entonces así las cosas no funcionan, ahora no solamente es culpa de las personas, también es culpa de los sistemas, los sistemas a veces son muy rígidos y generalmente hay un conflicto entre lo que son las practicas, o la cultura empresarial con lo que pueda ser el sistema, muchas veces el sistema obliga a las empresas a trabajar en una forma en la que no están acostumbradas entonces dicen es que ellos no trabajan como es y la empresa dice es que eso no se adapta a lo que nosotros hacemos, quien tiene la razón? No lo sé, pero bueno, hacía allá vamos, sí te digo, sin tecnología es como pensar que vamos a acabar con los celulares. (Entrevistado No 10. 25/02/14)

Otros relatos son muy positivos respecto a la imagen del país, lo cual eventualmente podría ser convertido en un potenciador de la búsqueda por nuevos discursos, diferentes al del desarrollo y como alternativas de producción diferentes en nuestros países.

Jum... Colombia, mi país ideal es Colombia, con el gen borrado, de la cultura de la ilegalidad, que no tuviéramos el gen de la cultura de la ilegalidad, eso incluye la corrupción, todo este tipo de cosas, creo que sería el país ideal, creo que eso evitaría la violencia y muchos de los problemas, no hay país desarrollado que valga ni nada, este país es maravilloso para mí, si tuviéramos eso, tendríamos que empezarle a pedir visa

a todo los países del mundo. (...).  
(Entrevistado No 9. 28/08/13)

## 2. Cuestionamientos a la manera de hacer y enseñar ingeniería industrial

Surge este tópico desde los intentos que hacen los profesores por incluir una mirada crítica a las prácticas de la disciplina en Colombia, las cuales, según algunos de ellos han estado marcadas por la corrupción, la explotación, la ausencia de conciencia social y el irrespeto por el medioambiente. Se podría afirmar que los relatos se mueven desde una sensación común de malestar frente a la explotación de la gente y al extractivismo de nuestros recursos propiciada por gobiernos permisivos y corruptos, pero desde una postura de pasividad impotente frente a la situación.

Sí, yo creo que hace falta como más conciencia social tanto de la clase dirigente con sus políticas, con sus formas de gobierno, con la asignación de recursos, como desde los estudiantes de la universidad y mirar en realidad cuales son las necesidades del país, hacer utilización de todas las herramientas para beneficio del progreso del país, resolver las necesidades de las comunidades, de los estudiantes que traten de no quedarse repitiendo lo que están viendo en el medio, sino que traten de tomar partido y ser más propositivos y tratar de mejorar, cada cual poner su granito de arena para que esto mejore de alguna manera. (Entrevistado No 3. 26/08/13)

Este entrevistado presenta el contexto desde el cual se transformó el discurso del desarrollo, relatando el proceso que abocó intempestivamente la incipiente industria nacional a competir con el mercado internacional, lo cual ocasionó la quiebra de muchas industrias o las obligó a dejar de producir para convertirse en importadoras:

Si eso fue todo un complot contra América Latina organizado por el Banco Mundial en 1986 en una cosa que llamaron el Consenso de Washington, porque esta desindustrialización que ha sufrido América Latina y especialmente Colombia, pues ha sido un factor que el tipo de ingeniería

industrial que tuvimos no fue capaz de... hubiéramos tenido el tipo de ingeniería innovadora, inventiva... uno de los grandes pecados de la industria colombiana, es que son poquitos los inventos que hay aquí, entonces esa mentalidad inventiva que tenía la ingeniería europea no la tiene el gringo, porque el gringo no necesita que le inventen nada, sino que llegue a la hora, váyase a la hora, si se enferma le corto el salario, bueno, en fin, tú ya sabes... (Entrevistado No 1. 29/08/13)

El Consenso de Washington consistió en un paquete de reformas o fórmulas "estándar" relativamente específicas diseñado en 1989 por el economista John Williamson para orientar a los países latinoamericanos afectados por las crisis económicas y financieras de los 80 y a las instituciones con sede en Washington, D.C. como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos hacia la estabilización macroeconómica y la liberalización económica con respecto tanto al comercio como a la inversión mediante la reducción del Estado y la expansión de las fuerzas del mercado dentro de la economía doméstica. Este grupo de reformas contemplaba básicamente:

(...) el redireccionamiento del gasto público, especialmente de los subsidios, hacia una mayor inversión en los puntos claves para el desarrollo, servicios favorables para los pobres, como la educación primaria, la atención primaria de salud e infraestructura; que las tasas de interés sean determinadas por el mercado y positivas (pero moderadas) en términos reales; liberación del comercio: liberación de las importaciones, con un particular énfasis en la eliminación de las restricciones cuantitativas (licencias, etc.); cualquier protección comercial deberá tener aranceles bajos y relativamente uniformes; liberalización de las barreras a la inversión extranjera directa y privatización de las empresas estatales (Williamson, 1990)

Este conjunto de mandatos fue rápidamente implementado en el país a través de los planes de desarrollo de los gobiernos en ese momento, dando cabida a la mundialización dentro de la lógica



neoliberal que ponía fin al esquema de la industrialización para la sustitución de importaciones y enfrentaba intempestivamente a la incipiente industria local, a la terrible avalancha de productos internacionales a muy bajos precios. Pronto estas políticas permearon a las universidades generando conocidas reformas, como la Ley 30 de 1992, que diversificaba y flexibilizaba todo el sistema de educación superior y entregaba nuevas exigencias y contenidos, especialmente en las áreas técnicas, como la ingeniería industrial (ICFES, 1996, p.5-19), la cual se debía orientar ahora hacia los servicios, desde temas como la logística, el comercio internacional, la competitividad y la calidad, más que hacia el estudio y diseño de los procesos industriales:

En lo industrial, de pronto Colombia está migrando hacia una cultura industrial de servicios más que de producción de bienes, parece ser que estamos migrando hacia allá y la ingeniería industrial tiene que estar migrando hacia ese punto, pero como es mi sueño? Con industrias limpias en la medida de lo posible que crezcan en armonía con el ambiente con pocas emisiones y eficientes, con todos los principios de ingeniería aplicados en las empresas porque desafortunadamente en muchos casos, se administran nada más con la idea de un concepto de negocio y punto, pero sin tener en cuenta todo el acervo de conocimiento que aporta la ingeniería Industrial. (Entrevistado No 9. 28/08/13)

La discriminación en el ámbito universitario, especialmente, en las universidades privadas de élite, donde cuestiones como la multiculturalidad étnica, social o política se constituyen en principios de exclusión y estratificación confirman la razón de ser del aparato educativo como dispositivo ideológico de normalización en los imaginarios de los profesores:

(...) ahora, digamos que la universidad tiene la política de aceptar a las personas sin distinción de sexo, edad o condición y eso es cierto, digamos que aquí ese tipo de discriminación no existe, sin embargo, lo que ocurre en la práctica es que los grupos marginados, o aborígenes, o las minorías a pesar de que en teoría pueden entrar acá, en la práctica es muy complicado, porque

no tienen los estándares educativos para entrar, porque su medio original, su escuela primaria y secundaria fue de muy bajo nivel, entonces cuando van a pasar aquí a los exámenes pues no pasan y no tienen los medios ni los conocimientos o el interés, eso también viene de su familia. De hecho, este es uno de los programas bandera de la universidad, el programa que todo el mundo quiere estudiar y no es para personas de bajos recursos. (Entrevistado No 10. 25/02/14)

La denuncia por la corrupción también se evidencia en los relatos de los profesores como otro elemento periférico que ejerce la función de defensa de los principios y la ética de lo que para ellos representa el deber ser del ingeniero industrial:

(...) como es costumbre también en este país todo es politiquería, aquí no hay política, sino politiquería, entonces me preguntaron que quien era mi padrino político, que si no tenía padrino político no podía entrar a Ecopetrol siendo que había salido de ahí, de la UIS y me fui a estudiar Refinación que era lo que hacía falta en ese momento, bueno, me entró angustia existencial como dicen, pensar que le pidan el padrino político para tener trabajo, en un país como este, es un requisito (...). (Entrevistado No 2. 11/12/12)

Respecto a la parcialización de los contenidos enseñables en ingeniería industrial es remarcable el hecho de que tradicionalmente, la formación en sociología y en general, en ciencias humanas, ha estado completamente ausente en los planes de estudio y, si se incluye se constituye en una asignatura de relleno que no permite el análisis y reflexión permanentes del impacto de las intervenciones que dicho ingeniero ejercerá en los sistemas sociales sobre los que actúe. Tal como lo muestran los estudios del ICFES-ACOFI (2005) acerca de los contenidos programáticos mínimos hallados en los planes de estudio en ingeniería industrial, en los que se muestra cómo el área de humanidades se compone de las asignaturas de enseñanza de la segunda lengua, de un curso en constitución y democracia y de otro curso en cultura general:

(...) entonces invitamos a ese licenciado a dar una conferencia, todavía me acuerdo del título de ese discurso “las limitantes estructurales del desarrollo económico” limitantes estructurales, (...) me dice el invitado, el Licenciado León, bueno usted que está creando esta Escuela de Ingeniería Industrial dígame una cosa, les va a enseñar a esos estudiantes, eso para qué es y cómo es? (...)y si usted no les enseña qué es política, usted lo que está creando son burros, usted va a educar a la gente que trabaja los salarios y todo eso, eso es de una enorme implicación socio política y su gente se va a graduar y no sabe nada (...) entonces me tocó estudiar Ciencia política y ahí me tocó entrar en muchas cosas interesantes, (...). (Entrevistado No 2. 11/12/12)

### 3. Cuestionamientos a los principios de racionalidad de la disciplina

Durante los diálogos con los profesores hubo varias posturas, algunas como las de este profesor, que hace una crítica al calvinismo presentándolo como culpable directo de darle validez al modelo productivista expuesto por Coriat (1991), de distribución inequitativa de la riqueza a partir de las teorías religiosas que hoy favorecen las prácticas de corrupción y extractivismo realizada por nuestros dirigentes:

La Ingeniería Industrial de la escuela francesa tiene una visión muy humana en ese sentido y además con mucho énfasis en el conocimiento científico y técnico del ingeniero de verdad, con cierto énfasis en mecánica, porque en ese momento todavía no había sistemas electrónicos, ni redes computarizadas. (...) la visión gringa de los tiempos y movimientos, desde ese momento, empezó a ocurrir en el mundo, lo que yo llamo: la dicotomía calvinista de la ingeniería industrial que condenó los pobres a que tenían que trabajar para darle a los de arriba...a rendir plusvalía toda la que pueda con sangre y todo eso, para que los ricos se enriquezcan y se vayan al cielo y usted pobretón de nada, usted aunque haya trabajado hasta la última gota se va para el infierno, y sobre esa teoría es que vivimos hoy, esa era la visión que tenía

Calvino de la humanidad, y es lo que hoy día nos impone, el Banco Mundial, el neoliberalismo, el señor Santos, el loco Uribe. (Entrevistado No 1. 29/08/13)

Otras, como la de este entrevistado, quien en el mismo sentido llegó a proponer la participación de los trabajadores en la propiedad de las empresas, propuesta que finalmente fue comprendida por los trabajadores de la empresa “Calzado La Corona”, caso expuesto por Maussa (2010), quienes luego de varias discusiones estuvieron de acuerdo en canjear la deuda que por concepto de prestaciones salariales la empresa les debía en forma de acciones, convirtiéndolos en copropietarios y evitando que la empresa se liquidara en 1974, en la actualidad la empresa sigue funcionando en propiedad de sus trabajadores:

Corona se estaba liquidando y ... después me suplicaron que fuera y que hiciera lo que yo les propuse, le propuse a la Junta Directiva del Sindicato que Corona les pagara a los trabajadores los pasivos en acciones, para ellos era una cosa extrema, ellos pues no entendieron!,... mi idea era tan buena que se asustaron y no quisieron recibir a Corona, entonces dijeron después, como nos ha pesado, (...)es que eso es la ingeniería industrial, lo que necesitamos nosotros, no es un boxeo ahí... Entrevistado No 2. 11/12/12

Se dieron otras posturas que critican las políticas públicas respecto al cuidado ambiental; sin embargo, manifiestan no lograr dedicar espacios durante sus clases para una reflexión desde afuera, desde una mirada hacia los posibles agentes afectados por los numerosos procesos industriales extractivos gerenciados u operados, un diálogo a partir del contacto con indicadores como los costos sociales acarreados en dichos procesos, ni una reflexión crítica desde el trabajo del profesor de ingeniería como formador o deformador de las mentalidades de sus futuros egresados. Dejan ver en su relato otra de las fisuras que posee el campo en la actualidad, que al estar soportado en el crecimiento como único fin sin importar los medios utilizados para lograrlo, sacrifica el futuro:

(...) yo creo que tiene que cambiar, absolutamente sí, tiene que cambiar, cuando yo estudiaba hace mucho tiempo,



uno tenía los criterios financieros para elegir proyectos y por allá como un rengloncito final decía otros, y estaba la parte ambiental, que era uno de los otros que se ponía ahí como por cumplir pero eso no era importante, era como por llenar un renglón más, en los últimos años hemos visto que eso ha venido ganando importancia vemos pues toda la legislación que hay, el otro aspecto es el social pero creo que se ha hecho poco, hay muchos organismos internacionales que quieren terminar con el hambre de los países, como metas del milenio, pero como que hace falta mucho todavía, (...)no podemos pensar en el desarrollo de hoy o en el crecimiento de hoy sacrificando el futuro o el bienestar de mañana. (...)Uno y muchos somos muy conscientes de la situación, lo que pasa es que —y es una autocrítica—, de pronto la urgencia del momento nos impide pensar como a largo plazo, pues nosotros tenemos que dictar las clases, hacer los proyectos (...). (Entrevistado No 3. 26/08/13)

Y se dieron posturas menos críticas, que reivindican los principios de racionalidad desde la maximización de la eficiencia y de las utilidades en las empresas y se preocupan por el papel de la ingeniería industrial en los nuevos contextos de la automatización, sin cuestionarse como lo propone Mejía (2005) por los intereses que hay en juego, ni por quienes se favorecen ni tampoco en detrimento de quienes se obtienen, en estos procesos:

Como que nos movieron el piso y como que claro, todos esos conceptos en su fundamentación hay que tenerlos claros, el tema de la eficiencia, la eficacia, la efectividad, etc., etc., pero digamos ya el contexto el escenario físico nos ha cambiado entonces dice uno, y es que ya está la tecnología, es que son ya los sistemas y es que son unas máquinas computarizadas, entonces ¿qué papel juega la Ingeniería Industrial ahí? Entonces que otro frente, yo quisiera ver hoy, porque ya hace muchos días que estoy por fuera de lo que es el programa curricular de Ingeniería Industrial es ¿Cuáles son los frentes que

está atacando hoy el programa de la universidad? (Entrevistado No 5. 27/08/13)

#### 4. Otros principios de racionalidad para la educación en ingeniería industrial

Varios profesores consideran importante reorientar la formación dada a los ingenieros. Aunque se critica radicalmente la inequidad en la distribución de riquezas, como se veía en el aparte anterior, se valida la estratificación por rangos de jerarquía de mando dentro del trabajo en la disciplina, normalizando la idea de que la posesión del conocimiento y la capacidad para enseñarlo en la práctica justifica el sometimiento de quienes no lo poseen, método derivado del de los aprendices y sus maestros de los talleres de artesanos de la Edad Media europea, caracterizados por el trabajo manual y la utilización de la máquina como útil. En este caso, la propuesta sería una educación en ingeniería industrial de ese estilo, desconociendo las realidades e identidad específicas. Sin embargo, la postura de la autora de este artículo, dista de la del entrevistado, en el sentido de que no se puede seguir siendo absorbidos por otras culturas completamente ajenas, desperdiciando la posibilidad de recuperar los saberes ancestrales perdidos:

(...) en 1830 en Barranquilla se construían barcos y los constructores por supuesto generalmente eran, alemanes o ingleses o gringos, porque en ese momento eran las tres grandes potencias industriales y científicas del mundo, bueno esos ingenieros trajeron a esos astilleros de Barranquilla, métodos de ingeniería industrial, pero métodos de los de la escuela y el pensamiento Europeo, el que los franceses llamaban “*génie industriel*” donde ellos primero entrenaban a los obreros ignorantes de ahí de Barranquilla y los entrenaban, ellos tenían sus centros de enseñanza en sus propios talleres, entonces como no había nadie, por ejemplo, que supiera soldar con acetileno, ellos traían su equipo de acetileno de Alemania y establecían una especie de “*enseignant*” allá en su taller, allá en su astillero para enseñarlo a soldar, porque eso era ingeniería industrial, de la que digo yo habría que hacer y la que hoy debería enseñarse. (Entrevistado No 1. 29/08/13)

La idea de incluir en la formación del ingeniero industrial el componente ambiental desde el punto de vista del análisis y medición del riesgo, es algo que consideran como deseable en los planes de estudio, dando por hecho que se justifica realizar cualquier proyecto de infraestructura y que es suficiente con dimensionar los daños para minimizarlos, validando con ello que cualquier práctica extractivista es aceptable.

(...) a mí toda esa parte ambiental me gusta mucho, lo que pasa es que no está muy desarrollada acá, me gustaría mucho hacer trabajos de ese tipo, donde uno mida y cuantifique los daños ambientales, sobre todo la ingeniería industrial es un área que está muy relacionada con la parte ambiental, sería aplicar todos esos modelos considerando todos esos efectos y tratar de mirar y hacer los análisis del caso, como uno hace los análisis de los indicadores financieros, hacer los análisis ambientales, sociales pero desafortunadamente estamos en este caso en una facultad de ingenierías que lo que prima son las herramientas matemáticas, como herramientas y en el caso de la industria como le decía ahora, como lo tradicional, lo clásico ha sido el rendimiento, el crecimiento de las empresas, las finanzas, entonces hace falta como integrar esos otros aspectos también. (...) Yo creo que hay mucho trabajo que hacer y nos tenemos que concientizar todos, de la necesidad de incluir todo ese tipo de indicadores. (Entrevistado No 3. 26/08/13)

Otros, se mantienen en la preservación de los principios de la eficiencia y la efectividad que debe caracterizar a todo ingeniero industrial, legitimando todo el proceso colonialista agenciado por los Estados Unidos, luego del consenso de Washington:

(...) si esta universidad, si esta carrera tiene realmente la perspectiva y entiende el futuro para responder al país dentro de 15, 20 años, sería un país metido dentro de la logística internacional, porque se le vienen todos estos TLC's. Colombia es un país que se tiene que desarrollar, no tenemos ni medios de comunicación, ni tenemos

logística en aeropuertos, ni tenemos puertos, ni tenemos vías, es tanta cosa que puede tener cabida, el tema de logística, transporte, en la ingeniería industrial, (...) Es un poco como lo que hay en el trasfondo de la eficiencia de la ingeniería industrial, del mejor proceso, el mejor procedimiento, todo el tema de las acreditaciones, de las normas de calidad, me parece que eso ha estado siempre en frente de la gente, de la industria, pero bien entendido, no simplemente como un fin en sí mismo, pues o como un premio o como por tener ahí un, simplemente. (...) (Entrevistado No 5. 27/08/13)

También, se afirma que la educación del ingeniero industrial debería estar orientada hacia el análisis de cualquier situación como un proceso productivo y proponen que fenómenos como el proceso de paz deberían estar liderados por ingenieros capaces de simular la situación como un modelo matemático en términos de variables cuantificables para hallar la solución óptima. En la opinión de la autora, el fenómeno obligaría a los ingenieros industriales a despojarse de sus confortables vestimentas de modeladores de la realidad matemática y a dirigirse a las veredas, a las zonas rurales, a trabajar con las gentes en la deconstrucción precisamente de esos modelos de la realidad consumista e inequitativa impuesta:

(...) Yo te voy a dar una respuesta y puede ser muy loca, yo pienso que el proceso más importante donde puede entrar cualquier ingeniero industrial, porque en términos generales todos los ingenieros manejan procesos ¿sí? Es en el proceso de paz, yo creo que si en el proceso de paz las personas que estuvieran dialogando, estuvieran al nivel de la ingeniera, el proceso de paz saldría, yo creo que ahí es donde debería estar en este momento, es un discurso pues distinto, o sea, no es el político de turno, sino pensar y hacer una reingeniería de procesos y saber qué es lo que pasa, un proceso de paz, hacer una simulación bien buena, para poder decir que pasaría bajo la óptica..., si esto lo mejoramos, esto se puede hacer en este escenario, lo que usted quiera con gente que sepa manejar esas condiciones. (...)



porque el beneficio puede ser el beneficio social. (Entrevistado No 6. 28/08/13)

Otros, proponen la orientación del programa de ingeniería hacia la formación en ciudadanía que provea del componente social y ético en la formación:

(...) el énfasis para ingeriría industrial y todas las ingenierías primero de que sean buenos ciudadanos, conocer el país, conocer las cosas, relacionarse con la gente, que aterricen, porque lo demás, las herramientas las tiene, es una cuestión de tipo sociológico, no es una cosa realmente de ingeniería, pero que con los contextos y con los ambientes humanísticos que siempre hemos tenido énfasis en la facultad, que no desaparezca esa parte de los programas, porque esos programas de ingeniería no sirven solos, (...) Con el buen ejemplo de los profesores y que todos los grupos sociales estemos participando en eso, porque a mí no me parece que un ingeniero industrial muy calificado se esté robando la plata del ministerio de hacienda o del DANE, que es lo que paso hace poco, un poco de muchachos de sistemas se habían robado un platal porque hicieron empresas ficticias, tenían el talento para hacer todo eso ¿pero eran buenos ciudadanos? No, entonces sí se requiere hacer algo en ese aspecto, porque a mucha gente se le pega eso. (Entrevistado No 7. 28/08/13)

Y otros resaltan la importancia de incluir el concepto de calidad de vida en la formación.

(...) el ingeniero industrial debería dedicarse a trabajar en todos esos factores que forman parte de eso que se llama niveles y calidad de vida, no solamente lo tradicional, salud, educación y vivienda, sino a trabajar en vías y transportes, en el problema del Producto Interno Bruto, en la delincuencia en este país, —ese es un problema, no sé si ahora habrá ingenieros industriales tratando de trabajar en eso—. (Entrevistado No 8. 30/08/13)

El cuestionamiento por los principios de racionalidad que ha regido la ingeniería industrial y

su enseñanza hasta el momento, la búsqueda de otros principios y la visión de futuro para la disciplina, se evidencia a partir de la noción surgida en los relatos de los profesores entrevistados, de la “desindustrialización”. La cual presentan desde su relación con los procesos de socialización tanto de la técnica como del conocimiento mismo, cuestionando los procesos industriales actuales, en los que, solo interesa producir y producir para acumular plusvalía, desconociendo el ser humano que hay tras la máquina, con creatividad y con capacidad de transformación de la tecnología, en lo que describen como procesos de producción calvinista, su propuesta es entonces destecnologizar la industria y volver a los procesos manuales o artesanales que favorezcan la integración real entre el hombre y el útil de trabajo o la tecnología, de lo contrario el hombre termina esclavizado por la tecnología.

El retorno a modos de producción artesanales, en donde prime el trabajo manual y no la producción en masa, es una alternativa interesante para la deconstrucción de los paradigmas desarrollistas y de mundialización que caracterizan el sector económico actual, que entre otros ha relegado nuestras economías a dejar de ser productoras para ser terceriarizadoras (nuestra economía se concentra en un sector terciario precario y en un alto grado de informalidad del comercio y de servicios, porque no hay industria), se constituye en una fisura o punto de quiebre que podría motivar nuevos discursos para los profesores del campo de educación en ingeniería industrial en Colombia.

Pensar que si la condición de existencia del campo de la ingeniería industrial como disciplina de saber es la posibilidad de construir sujetos en el dominio enunciativo del discurso del desarrollo, existe también la posibilidad de potenciar sujetos para la resistencia a dicho dominio enunciativo. Y la pregunta sería entonces cómo resistir, si de otro lado ya es muy claro que las teorías de crecimiento económico entraron en crisis al desconocer a los directos afectados del desarrollo, no bastaría simplemente con involucrarlos ahora, sino en repensar los objetos mismos de enunciación: ¿son realmente los principios de eficiencia y productividad económica, productivos?, ¿qué es ser productivo, y para quién, en un momento dado y en otro no?

De esta manera, pensar en una “Otra Universidad” o en la *Universidad Alternativa* propuesta ya desde el 2003 por las comunidades del Chocó de la *Red de Comunidades en Resistencia* formada también por comunidades indígenas, negras y campesinas, en la cual se compartan los saberes generados en la resistencia, cuya visión apunte a la concepción de una nueva realidad, un imaginario alternativo, que busque crear un nuevo Estado, una sociedad no de consumo ni de capitalismo, una sociedad basada en la solidaridad y en el derecho de los pueblos, podría ser posible.

## Conclusiones

La ingeniería industrial como disciplina encargada de la gestión, la planeación y el control de los recursos en una organización, que al estar fundamentada en los principios de racionalización económica, tendría sus orígenes en la implementación del capitalismo industrial en nuestro contexto y estaría asociada con el momento de instalación del discurso del desarrollo durante el periodo de modernización en la segunda mitad del siglo XX.

En los relatos de los profesores surgen a manera de elementos periféricos dentro de sus relatos, cuestiones como el proceso de paz, la preocupación por el cuidado ambiental y la formación ciudadanía, que aunque las asumen como una variable más a cuantificar y a optimizar dentro de los modelos que construyen, eventualmente, estas posturas podrían ser movidas hacia una perspectiva ya no predictiva y prescriptiva de la realidad, sino que podrían inclusive, ser revertidas como oportunidades para nuevas construcciones desde el reconocimiento de nuestros saberes y cultura propios.

Tal como lo señalan las corrientes humanistas y las de pensamiento crítico de la educación en ingeniería, el ignorar por completo toda la serie de tramas tanto socio-culturales como económicas presentes en cualquier actividad de intervención en ingeniería dentro del discurso y la práctica pedagógica, conlleva a reducir la labor del profesor de ingeniería industrial a la simple reproducción de los preceptos de linealidad economicista propios de la disciplina y es nada menos que minusvalorar todo el proceso educativo quitándole su poder de construcción de identidad social y de transformación característica en cualquier proceso

formativo, es decir, lo reduce a un simple proceso de instrucción-robotización.

El presente trabajo se convierte en un llamado a los profesores de ingeniería industrial, a abandonar la confortable postura de expertos, prescriptiva y modeladora de la realidad que los mantiene seguros en su pedestal de maestros, a dejar de esconderse tras las instituciones de educación superior que no han sido otra cosa que las grandes guarderías de las gentes, contenedoras de su accionar, a motivar a sus estudiantes a trabajar en la deconstrucción de la realidad consumista e inequitativa impuesta con el modelo del desarrollo, a pensar en nuevas formas de producción, a retornar al campo, a entrar en contacto con los ancestros campesinos, a recuperar los saberes perdidos durante todos los procesos de violencia y destierro que han sufrido y a movilizar entre todos la recuperación del territorio perdido.

La formación de ingenieros industriales críticos, que logren identificar tanto los clientes, propósitos, supuestos normativos y concepciones generales que se manifiestan en los diferentes diseños de ingeniería que se les propongan, como aquellos que no se manifiestan allí y que por lo tanto han sido excluidos, se convierte en uno de los objetivos deseables de cualquier programa.

En esta medida, si bien es cierto que es deseable desde el punto de vista pedagógico que los estudiantes desarrollen unas ciertas capacidades que les permitan regular su propio aprendizaje, como se deduce de los postulados propuestos por las agencias internacionales, también es cierto, que este tipo de aprendizaje al no poner en consideración las diferentes construcciones de sentido que pueden emerger en una misma situación, sino que está enfocado en un solo sentido orientado por la eficiencia y la eficacia, hace que nuestros sentidos en la vida siempre estén determinados por otros.

## Referencias Bibliográficas

Balza Franco, V., (2015). La responsabilidad social del docente universitario de ingeniería industrial y administración frente a la enseñanza de ideologías económicas. Reflexiones desde la perspectiva humanista. *Revista Educación en Ingeniería*, 10, (19), 72.



Boutang, Y. (2014). Cycle de conférences. Université de Technologie de Compiègne. Semestre d'Automne.

Balza Franco, V. (2015). La responsabilidad social del docente universitario de ingeniería industrial y administración frente a la enseñanza de ideologías económicas. Reflexiones desde la perspectiva humanista. *Revista Educación en Ingeniería*, 10, (19), 70

Coriat, B., (1991). El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa. Madrid: Siglo veintiuno editores.

ICFES-ACOFI (2005). Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba-ECAES Ingeniería Industrial, versión 6.0. Bogotá: Icfes-Acofi.

ICFES, (1996). Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá: ACOFI, ICFES.

Instituto de Ingenieros Industriales, IIE. (2009). Historia del Instituto de Ingenieros Industriales. Recuperado de [http://arisecenter.eng.fiu.edu/iie\\_latino/about/history.htm](http://arisecenter.eng.fiu.edu/iie_latino/about/history.htm).

Maussa Pérez, F. (2010). Modelo alternativo para la sostenibilidad empresarial. *Revista Cuadernos de Administración*, 26 (44), 41

Mejía, A. (2005). Some philosophical issues concerning the promotion of critical thinking in education. En: *Memorias de la Annual Conference of the Philosophy of Education Society of Great Britain (PESGB)*.

Mejía, A. (2009). Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49 (3).

Ortiz, B. (2008). Proyecto de investigación: "Los Estudios sobre la Modernización de la Educación superior en Colombia 1950-2000". Bogotá: Doctorado Interinstitucional en Educación – DIE. Centro de investigaciones y desarrollo Científico. Universidad Distrital.

Rodríguez, M. (2010). Foucault: Fantasmas del neoliberalismo. La deconstrucción de la filosofía política moderna. Popayán: Utopía textos.

Toro Jaramillo, I. D. y Parra Ramírez, R. (2011). Fundamentos epistemológicos de la investigación y la metodología. Medellín: Fondo Editorial EAFIT.

Williamson, J. (1990). Latin American Adjustment: How Much Has Happened? Peterson Institute for International Economics. Recuperado de <http://www.iie.com/publications/papers/paper.cfm?researchid=486>