



HAL
open science

EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA 1950-2000

Luisa Fernanda Rodriguez Valbuena

► **To cite this version:**

Luisa Fernanda Rodriguez Valbuena. EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA 1950-2000. Education. Université Toulouse - Jean Jaurès; Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombie), 2016. Español. NNT: . tel-02971383

HAL Id: tel-02971383

<https://univ-tlse2.hal.science/tel-02971383>

Submitted on 20 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA 1950-2000

Luisa Fernanda Rodriguez Valbuena, Universidad Distrital, Francisco José de Caldas, L Champ, D L´education

► **To cite this version:**

Luisa Fernanda Rodriguez Valbuena, Universidad Distrital, Francisco José de Caldas, L Champ, D L´education. EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA 1950-2000. Education. Université Toulouse - Jean Jaurès; Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2016. Español. tel-02971383

HAL Id: tel-02971383

<https://hal-univ-tlse2.archives-ouvertes.fr/tel-02971383>

Submitted on 20 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L´archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d´enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Université
de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse - Jean Jaurès

Cotutelle internationale avec :

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Présentée et soutenue par :

Luisa Fernanda RODRIGUEZ VALBUENA

Le jeudi 31 mars 2016

Titre :

LE CHAMP DE L'ÉDUCATION EN INGENIERIE INDUSTRIELLE EN
COLOMBIE 1950-2000

École doctorale et spécialité :

ED Comportement, Langage, Education, Socialisation, Cognition (CLESCO) : Sciences de l'éducation

Unité de recherche :

UMR Éducation Formation Travail Savoirs (EFTS)

Directeurs de Thèse :

Mme Blanca ORTIZ, Professeur, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Mr Séraphin ALAVA, Professeur, Université Toulouse Jean Jaurès

Rapporteurs

Mme. Marie-José BARBOT, Professeur, Université Lille 3

Mme. Lillyam LÓPEZ DE PINO, Professeur, Universidad de la Amazonia

Autres membres du jury

Mr. Philippe VEYRUNES, Professeur, Université Toulouse Jean Jaurès

Mr. Rigoberto CASTILLO, Professeur, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN DIE-UD**

EN CONVENIO DE COTUTELA CON

**UNIVERSITÉ TOULOUSE JEAN JAURES
ÉCOLE DOCTORALE. CLESCO**

**EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA
1950-2000**

LUISA FERNANDA RODRIGUEZ VALBUENA

**DIRECTORA: DRA. BLANCA INÉS ORTIZ MOLINA
PROFESORA TITULAR**

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Doctorado Interinstitucional en Educación
Énfasis: Historia, Pedagogía y Educación Comparada
Grupo de Investigación: Formación de Educadores**

**CODIRECTOR: DR. SERAPHIN ÁLAVA
PROFESOR CHERCHEUR UMR**

**Université Toulouse Jean Jaurès
École Doctorale. Comportement, Langage, Éducation Socialisation, Cognition CLESCO-
Unité Mixte de Recherche Education Formation Travail Savoirs EFTS
Toulouse. France**

BOGOTÁ D.C., 2016

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma jurado

Firma jurado

Firma jurado

Firma jurado

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es resultado del esfuerzo conjunto con mis directores, a quienes agradezco toda su dedicación:

A la Profesora Blanca, que con acuciosa rigurosidad me acompañó e impulsó incansablemente durante todo este trayecto, orientando mi ánimo de reflexión y crítica y aportándome valiosos documentos de análisis.

Y al Profesor Álava, que con su carácter reposado y amable, guio y aterrizó mi espíritu en diversas ocasiones.

A mis hijos: Manuel Arturo, María Fernanda y Andrés David —mis compañeros de sufranzas— y a mi familia por su solidaridad, en esta búsqueda.

A Fred mi compañero de sueños y pesadillas.

A los profesores que me brindaron la posibilidad de conocer sus historias de vida y opiniones respecto al intrincado campo de la educación en ingeniería industrial en Colombia.

Y a todas las personas, funcionarios, asistentes, profesores y directivos de las universidades que colaboraron en la realización de este sueño.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo titulado “El campo de la educación en ingeniería industrial en Colombia 1950-2000” tiene como propósito indagar desde una perspectiva historiográfica los procesos de configuración y transformación de la ingeniería industrial como “campo” de saber disciplinar entre los años 1950 y 2000. Se tomó este periodo denominado de modernización caracterizado por el asentamiento del capitalismo luego de la implantación del modelo de desarrollo a mediados del siglo XX, e identificado por el crecimiento urbano, industrial y educativo en Colombia. La educación particularmente en ingeniería experimentó un crecimiento sin precedentes promovido por las agencias internacionales. La investigación adelantada es de carácter cualitativo y de enfoque histórico hermenéutico.

El trabajo de campo se adelantó a partir del análisis de entrevistas realizadas a profesores de los programas de ingeniería industrial en universidades del país, en Medellín, Bucaramanga y Bogotá. Estas universidades fueron seleccionadas con base en el acceso facilitado por las mismas. Para el procesamiento de la información se hizo uso del programa QDA (qualitative data analysis) y GEPHI (graph visualisation and manipulation in data mining).

La industrialización, resultado del proceso de modernización, dio inicio a la producción en masa y determinó la necesidad de adoptar nuevas formas de racionalización del trabajo, tales que permitieran la descripción de oficios, la medición de tiempos y movimientos del trabajador y el establecimiento de costos y estándares de producción, condujo un intempestivo auge empresarial en Colombia que motivó la división social del trabajo y la demanda por educación en ingeniería industrial, los procesos de diversificación y estratificación marcaron el desenvolvimiento tanto de la disciplina como de su campo de formación. Estos procesos analizados en el presente trabajo a la luz de la teoría de campos de Bourdieu visibilizaron los procesos de configuración y transformación así como también las rupturas y dificultades que afronta el campo en la actualidad. Todo lo anterior hace pensar en la posibilidad de examinar otros discursos para la disciplina a partir de modos de producción más cercanos a nuestros propios saberes y cultura.

RÉSUMÉ

Ce travail intitulé « Le champ de l'éducation en ingénierie industrielle en Colombie 1950-200 » vise à étudier dans une perspective historiographique les processus de configuration et transformation de l'ingénierie industrielle comme "champ" d'apprentissage entre 1950 et 2000, cette période de modernisation générée par l'instauration du capitalisme après la mise en œuvre du modèle de développement dans le milieu du XXe siècle a été caractérisé par une croissance urbaine, industrielle et de l'éducation en Colombie. En particulier dans la formation des ingénieurs connu une croissance sans précédent promu par les agences internationales.

La recherche qualitative avancée est basée sur l'analyse des entretiens avec les enseignants de programmes de génie industriel universités dans le pays à Medellín, Bucaramanga et Bogotá. Ces universités ont été sélectionnées sur la base de l'accès fourni par eux. Pour le traitement de l'information a été effectuée en utilisant les logiciels QDA (qualitative data analysis) et GEPHI (graph visualisation and manipulation in data mining).

L'industrialisation, résultat du processus de modernisation, a commencé la production massive et a déterminé le besoin de nouvelles formes de rationalisation du travail, de façon à permettre la description des métiers, temps et mouvements du travailleur, la mise en place du coût et de standards de production. Par conséquent il y avait un boom économique prématuré en Colombie qui a motivé la division sociale du travail et la demande d'éducation en ingénierie industrielle, le processus de diversification et de stratification a marqué le développement de la discipline et de son champ de formation. Ces processus analysés dans le présent document à la lumière de la théorie des champs de Bourdieu affichent les processus de configuration et de transformation ainsi que les ruptures et les défis auxquels fait face le domaine aujourd'hui. Tout cela conduit à envisager autres discours pour la discipline à partir des modes plus proches de notre production de la connaissance et de la culture.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL : TENDENCIAS EN LO INTERNACIONAL, REGIONAL Y NACIONAL.....	21
1.1 TENDENCIAS EN LO INTERNACIONAL DE LA EDUCACION EN INGENIERIA	21
1.1.1 América Latina.....	21
1.1.2 Otros Países Algunos estudios en Europa y Asia.....	24
1.2 EDUCACION EN INGENIERIA EN COLOMBIA	27
1.3 LA EDUCACION EN INGENIERIA INDUSTRIAL EN COLOMBIA	33
2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS: CONFIGURACIÓN DEL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL. MODERNIZACIÓN Y DESARROLLO EN COLOMBIA 1950-2000	46
2.1 CONFIGURACION DEL CAMPO DE EDUCACION EN INGENIERIA INDUSTRIAL.....	46
2.1.1 La educación como hecho social.....	46
2.1.2 Campo Social.....	48
2.1.3 Capital Social.....	49
2.1.4 La educación en ingeniería industrial como campo de saber-poder.	51
2.1.5 El saber técnico resultado de una necesidad social.....	53
2.1.6 Educación en ingeniería industrial en Colombia un saber impuesto.....	57
2.2 CONCEPTO DE MODERNIDAD	58
2.2.1 La racionalidad instrumental como dispositivo de saber-poder.....	61
2.2.2 El papel de la técnica en la modernidad	62
2.2.3 Dinámicas del poder en la sociedad moderna.....	63
2.3 DESARROLLO Y MODERNIZACION.....	65
2.3.1 Desarrollo, despojo y destierro.....	66
2.3.2 Papel de la educación en la modernización	68
2.3.3 Productivismo-Consumismo	71
2.4 MUNDIALIZACION.....	73
2.5 LA TECNICA COMO MECANISMO DE DESIGUALDAD	75
2.6 PRODUCTIVISMO-DESARROLLISMO EN CRISIS	79
2.7 TERCIALIZACION, DESINDUSTRIALIZACION Y AUTOSOSTENIBILIDAD	81
2.8 <i>HABITUS</i> DEL PROFESOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL	84
2.8.1 <i>Habitus</i> como condicionamiento de las prácticas de los profesores.....	89
2.8.2 Prácticas sociales de los profesores.....	90
2.8.3 Núcleo central del <i>habitus</i>	91
2.8.4 Elementos periféricos del <i>habitus</i>	92
2.8.5 El <i>habitus</i> como internalización de la realidad	93
3. POLÍTICAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR. LA NORMATIVIDAD EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA	97
3.1 EDUCACION SUPERIOR EN COLOMBIA ENTRE 1950 Y 2000	97
3.2 LA NORMATIVIDAD A NIVEL PARTICULAR Y GENERAL: LEY 94 DE 1937. EL EJERCICIO DE LA PROFESION DE INGENIERIA	104
3.3 EL EJERCICIO DE LA INGENIERIA, ARQUITECTURA Y PROFESIONES AUXILIARES. LEY 64 DE 1978 ..	105
3.4 EL SISTEMA DE EDUCACION POST SECUNDARIO. DECRETO 80 DE 1980.....	106
3.5 LEY 30 DE 1992. POR LA CUAL SE PERFECCIONO EL DECRETO 80 DE 1980	108
3.6 LEY 842 DE 2003. POR LA CUAL SE MODIFICA EL EJERCICIO DE LA INGENIERIA.....	110
4. LA INGENIERIA INDUSTRIAL COMO CAMPO DE SABER EN COLOMBIA.....	113

4.1 PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD 1.....	114
4.2 PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD 2.....	115
4.3 PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD 3.....	117
4.4 DISTINCIONES DE LOS PROFESORES RESPECTO A LA CONFIGURACION DEL CAMPO.....	125
4.5 TENDENCIAS QUE HA TENIDO LA INGENIERIA INDUSTRIAL.....	130
4.5.1 <i>Escuela francesa y Escuela de los Estados Unidos</i>	131
4.5.2 <i>Educación orientada hacia la dirección en la Facultad de Minas</i>	132
4.5.3 <i>Educación para el emprendimiento</i>	133
4.5.4 <i>Logística, automatización y sostenibilidad</i>	135
4.6 PROCESO DE INDUSTRIALIZACION	136
4.7 PROCESOS DE MASIFICACION.....	138
4.8 PERSONAJES PRECURSORES.....	139
4.9 DISCIPLINAS FUNDANTES	140
4.10 RELACION CON EL SECTOR PRODUCTIVO.....	144
4.11 PROCESOS DE DIVERSIFICACION	146
5. LOS PROFESORES DEL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA	153
5.1 CAPITAL SOCIAL, SIMBOLICO Y CULTURAL.....	156
5.2 PRINCIPIOS DE RACIONALIDAD DEL INGENIERO INDUSTRIAL.....	161
5.3 PERCEPCIONES DE LA ACTIVIDAD COMO PROFESORES DE INGENIERIA INDUSTRIAL	165
5.3.1 <i>Percepciones del trabajo académico</i>	165
5.3.2 <i>Percepciones desde la actividad como ingenieros industriales</i>	166
5.4 DINAMICAS INTERNAS EN EL TRABAJO ACADEMICO.....	167
5.5 PROBLEMAS ASOCIADAS AL TRABAJO ACADEMICO	170
5.5.1 <i>De orden económico institucional</i>	171
5.5.2 <i>Dificultades en la motivación de los estudiantes</i>	171
5.6 OTROS DISCURSOS PARA LA EDUCACION EN INGENIERIA INDUSTRIAL EN COLOMBIA.....	174
5.6.1 <i>Visión de futuro para la educación en ingeniería industrial</i>	178
5.6.2 <i>Cuestionamientos a la manera de hacer ingeniería industrial</i>	180
5.6.3 <i>Cuestionamientos a los principios de racionalidad</i>	183
5.6.4 <i>Otros principios de racionalidad para la educación en ingeniería industrial</i>	184
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	189
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	199
ANEXO 1. GUIA Y PROTOCOLO DE ENTREVISTA.....	212
INSTRUMENTO ENTREVISTA	213
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 1 (E.1.).....	219
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 2 (E.2.).....	229
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 3 (E.3.).....	241
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 4 (E.4.).....	248
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 5 (E.5.).....	254
ENTREVISTA CONJUNTA A: ENTREVISTADO 6 (E.6.) Y ENTREVISTADO 7 (E.7.).....	260
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 8 (E.8.).....	275
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 9 (E.9.).....	280
ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 10 (E.10.).....	285
RÉSUMÉ EN FRANÇAIS.....	292

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de modernización. FUENTE: Autora.....	69
Figura 2. Teoría del crecimiento económico. FUENTE: Autora.....	70
Figura 3. Estructura social de la economía. FUENTE: Autora.	87
Figura 4. Núcleo Central del Contenido de las entrevistas. FUENTE: Autora.	125
Figura 5. Elemento <Industrial>. FUENTE: Autora.	127
Figura 6. Elemento <ingeniería>. FUENTE: Autora.....	127
Figura 7 . Elemento <hacer>. FUENTE: Autora.....	128
Figura 8 . Elemento <yo>. FUENTE: Autora programa Gephi 0.8.2 beta	154
Figura 9 . Elemento <desindustrialización>. FUENTE: Autora programa Gephi 0.8.2 beta	188
Figura 10. Disciplina de la que provienen. FUENTE: Autora.	215
Figura 11 . Total por edades FUENTE: Autora.....	216
Figura 12 . Total por institución. FUENTE: Autora.....	216
Figura 13. Palabras más frecuentes. FUENTE: Autora	218

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas del campo. Fuente: (Quintero, 2004. p.17) - Estadísticas SNIES.....	41
Tabla 2. Programas ingeniería industrial-Colombia hasta 1989. Fuente: (Durán, 1989, 31).....	43
Tabla 3. Programa Ingeniería Industrial Universidad 1.	115
Tabla 4. Programa Universidad 2	116
Tabla 5. Programa Universidad 3	118
Tabla 6. Características egresado ingeniería industrial. FUENTE: ICFES-ACOFI 1996.	129
Tabla 7. Instrumento de Análisis – Entrevista Semiestructurada. FUENTE: Autora.....	214
Tabla 8. Descripción de entrevistados. FUENTE: Autora.	214
Tabla 9. Análisis de Frecuencia de las palabras. FUENTE: Autora programa QDA-Miner	218

INTRODUCCIÓN

Esta tesis doctoral en educación titulada “El campo de la educación en ingeniería industrial en Colombia 1950-2000” tiene como propósito indagar desde una perspectiva historiográfica los procesos de configuración y transformación de la ingeniería industrial como “campo” de saber disciplinar entre los años 1950 y 2000. Intenta hacer un análisis crítico desde el cual entender cómo el discurso del desarrollo del proceso modernizador dio lugar a la industrialización, creó nuevas formas de racionalización del trabajo y disparó la demanda social por educación en nuevas profesiones y campos de saber, como el de la ingeniería industrial.

Y a su vez mostrar cómo con los cambios geopolíticos mundiales, la estructura del campo presenta unas fisuras tales que motivan cuestionamientos respecto a la razón misma de ser del ingeniero industrial, en un sector industrial prácticamente en extinción, desindustrializado o terciarizado, y ampliamente criticado por los altos niveles de extractivismo y devastación que ha dejado a su paso, es decir, que los principios de racionalidad instrumental sobre los cuales se fundamentó en sus inicios la disciplina, son hoy los motivos principales de su debilitamiento. Por ello este trabajo intenta también abrir nuevas posibilidades en la comprensión del quehacer del profesor de ingeniería industrial en cuanto educador como mediador e interlocutor entre las realidades sociales y económicas del país y el estudiante; y en esa medida pensar si es posible “otro discurso” desde el cual formar los futuros ingenieros industriales en Colombia, al margen del discurso hegemónico agenciado desde el primer mundo.

El primer programa de ingeniería industrial surge en Colombia en la Universidad Industrial de Santander en 1958, luego, fueron creados otros programas, para 1970 ya existían 8, posteriormente durante el periodo de mayor proliferación entre 1980 y 2000, el número de programas pasó de 13 a 64 y la matrícula de los estudiantes de ingeniería industrial en el país creció de 2649 a 8741 durante el mismo periodo, una de las más altas en el conjunto de programas de educación superior, es una de las carreras de mayor demanda actualmente en el país; estas cifras dan cuenta de la importancia que reviste el conocer con profundidad sus orígenes, y auge en el contexto nacional.

El acontecimiento de la modernización que trajo consigo las nuevas formas de racionalización del trabajo hizo posible la aparición de la ingeniería industrial como profesión en el país, sin embargo, estas labores de medición y racionalización, en un principio, no fueron realizadas por ingenieros industriales, sino por otros ingenieros que suplían las labores propias del ingeniero industrial, en

razón a que no existía todavía esta carrera como disciplina de formación en las facultades de ingeniería nacionales y los pocos ingenieros industriales que existían se habían formado en Estados Unidos o en Europa.

Los procesos de diversificación-profesionalización que se dieron durante la expansión educativa luego de implantado el modelo del desarrollo y el posterior proceso de globalización, motivaron la explosión de la demanda por educación en el campo tecnológico e industrial e hicieron que la oferta de ingenieros industriales saturara el mercado laboral, desempeñando un amplio espectro de funciones, de toda naturaleza en las empresas, desde labores administrativas de la alta gerencia hasta oficios operativos de coordinación y supervisión propios de niveles medios hasta bajos.

Dichos procesos tanto de diversificación como de masificación al interior del campo de la ingeniería industrial siguieron su escalada, hasta llegar a un campo totalmente jerarquizado, no solamente por las cualificaciones producto de la transformación de la estructura funcional de las organizaciones productivas, sino por la posición social del profesional en ellas y en la sociedad.

El espacio social universitario al igual que el de las empresas también transforma su estructura funcional hacia el establecimiento de una jerarquía claramente diferenciada, con unas universidades de élite, que forman ingenieros industriales para la alta gerencia, o las públicas que forman ingenieros industriales con una fuerte fundamentación técnica para desempeñar cargos de nivel medio o para el autoempleo como “consultores independientes”¹ o como “emprendedores-empresarios”² y otras acreditadas como instituciones universitarias, que gradúan ingenieros industriales para desempeñarse en cualquier labor, inclusive labores de nivel bajo.

El presente trabajo surge ante la escasez de estudios que logren dar cuenta con profundidad, de los procesos de configuración y establecimiento de la ingeniería industrial como disciplina, de su transformación y cambio en su intento de consolidación como campo de saber en las facultades de ingeniería, apenas se encuentran algunos artículos cortos que revisan aspectos particulares dentro de la historia del campo, como es el caso de algunos artículos publicados como el de Giraldo³, quien analiza el desarrollo del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Los Andes, y el de Pérez, Yezid Orlando⁴, que se detiene en los procesos de surgimiento a partir del análisis que hace de la obra de Mayor.

¹ Como profesionales independientes desde la figura de “profesión liberal” que organizan pequeñas empresas.

² Profesionales con iniciativas empresariales.

³ GIRALDO, Carolina. “Ingeniería Industrial: Entre las ciencias exactas y las ciencias sociales” Documentos CESO No 72. Ediciones Uniandes, 2004.

⁴ PÉREZ, Yezid. Los orígenes de la ingeniería industrial en Colombia. En: Ingeniero Javeriano no. 21. Bogotá:Universidad Javeriana, 1990. p.1025

Se estructura el problema de investigación para el presente trabajo como resultado de la ausencia de estudios que logren dar cuenta de la aparición de la educación en ingeniería industrial entendida como un proceso social, desde sus actores involucrados, desde sus intereses y propósitos, desde las maneras en las que el conocimiento se ha utilizado para legitimar o deslegitimar esos intereses o propósitos y desde las formas de poder que rodearon su discurrir durante la segunda mitad del siglo pasado, tanto en la definición de sus fines como en la especificación de sus medios. De esta manera se construyen las preguntas de investigación que se derivan del problema:

1. ¿Cómo se dieron y cuáles fueron las características de los procesos de configuración y transformación de la ingeniería industrial como “campo” de saber en Colombia?
2. ¿Cuáles son los elementos definatorios del “*habitus*” de los profesores-ingenieros industriales que conforman el “campo” en la actualidad y en sus inicios, en función de los “capitales culturales, sociales y simbólicos”?
3. ¿Cuáles serían las condiciones posibles para pensar en discursos diferentes a los agenciados desde el mundo desarrollado con el proceso de modernización y el actual de mundialización?

Para cumplir con el propósito del presente estudio se ha realizado una revisión de archivos desde una mirada crítica, en torno a la educación superior, a las facultades de ingeniería y a la ingeniería industrial, a partir de su aparición como parte del “campo” de educación en ingeniería, hasta llegar a los momentos de auge y aparente saturación; formulando tres objetivos principales, a saber:

1. Establecer las características y las maneras como se dieron los procesos de configuración y transformación (fisuras y cambios) de la ingeniería industrial como “campo” de saber en Colombia.
2. Definir los elementos que determinan el “*habitus*” de los profesores-ingenieros industriales que conforman el “campo” en la actualidad y en sus inicios, en función de los “capitales culturales, sociales y simbólicos”.
3. Establecer las condiciones posibles para pensar en discursos diferentes a los agenciados desde el mundo desarrollado con el proceso de modernización y el actual de mundialización.

El presente trabajo parte del estudio de los procesos tanto explícitos (acontecimientos históricos como la creación del primer programa de ingeniería industrial o los antecedentes y personajes iniciadores de la disciplina en el país) como los no explícitos (procesos de modernización, tales como escolarización, urbanización e industrialización y la aparición de sujetos como el profesor de

ingeniería industrial) en la comprensión de la aparición de la educación en ingeniería industrial en el país y de su discurrir durante la segunda mitad del siglo XX. Para que pueda eventualmente ser utilizado en la construcción de otros discursos desde los cuales entender la disciplina y como material de discusión en los cursos de ingeniería industrial que se imparten en las facultades de ingeniería.

El abordaje de la aparición de la ingeniería industrial entendida como un proceso social se hará desde la noción de procesos de configuración de la ingeniería industrial como *campo* de educación en Colombia, entre 1950 y 2000, desde la noción de *campo de posiciones sociales históricamente constituido* establecida por Pierre Bourdieu y entendida como un espacio de juego y confrontación al interior de instituciones específicas y con leyes de funcionamiento propias, llevadas a cabo por sus actores involucrados, identificados como *agentes del campo* los profesores de ingeniería industrial, que poseen unos interés, propósitos y conocimientos materializados en forma de *capitales sociales* que ponen en juego para legitimar o deslegitimar esos intereses o propósitos, los cuales están enmarcados en unas formas de poder que han delineado tanto el discurrir de ese espacio de juego *campo* como el del *habitus* de sus *agentes* los profesores.

El estudio de los profesores de ingeniería industrial, se aborda a la luz de la noción de *habitus* de Bourdieu, con el fin de entender la dinámica de las interacciones sociales de los profesores frente a su quehacer y aclarar los determinantes de las prácticas sociales de estos como ingenieros industriales frente al desenvolvimiento industrial y tecnológico del país, desde el concepto de *habitus*, el cual según Bourdieu condiciona la práctica dándole sentido. Con este análisis se intenta, caracterizar el *habitus* que los constituye en agentes del campo disciplinar, en tres grupos de profesores, concordantes con los tres momentos que desde nuestras hipótesis se identifican como de surgimiento, auge y saturación de la profesión.

El trabajo historiográfico crítico se adelantó a partir del análisis de contenido de los archivos y de los documentos de algunos programas de ingeniería industrial en universidades del país y del estudio de las narrativas de los profesores-ingenieros industriales acerca de su papel en el campo económico y productivo nacional, a través de entrevistas semiestructuradas. Para cumplir con el objetivo de conocer los elementos constitutivos del *habitus* de los profesores, conocer sobre sus procesos de construcción conceptual y establecer el alcance de los marcos normativos, se consideró fundamental la observación directa de los contextos institucionales y la búsqueda de los conceptos con la comunidad profesoral, así como sus miradas con respecto a las normas vigentes y los

lineamientos que asumen, para definir los perfiles, los propósitos de formación y las características de los programas se escogieron tres universidades.

Al realizar el análisis del contenido de las diferentes narrativas de los profesores de ingeniería industrial entrevistados durante el trabajo de campo se evidencia la existencia de varias tensiones de diverso orden, cuyo origen común es la disputa por los diferentes capitales culturales y su conversión en capital simbólico con el objeto de mantener una posición frente a la institución, la región geográfica o el sector que representan. No obstante, en los relatos especialmente, los de los miembros fundadores del campo se encuentra una gran riqueza en cuanto a la descripción de la época y del contexto en que se dio el acontecimiento de la modernización en Colombia.

La deconstrucción de nociones como técnica, tecnología, modernización o desarrollismo, permitieron evidenciar las múltiples posibilidades de otros discursos, sobre los cuales abordar la educación en ingeniería industrial a partir de nuevas opciones para la división técnica del trabajo, desde nociones como⁵ solidaridad, eco economía, economía equitativa, valor de uso de los bienes o multiculturalidad, entre otras. El conocer los acontecimientos que rodearon su aparición, su auge y aparente saturación, a partir de las narrativas de los profesores que le dieron origen como campo de saber y de los que conforman el campo en la actualidad desde una mirada crítica, resulta importante para poder pensar en las condiciones posibles de un discurso de resistencia al discurso del desarrollo.

La investigación fue de tipo cualitativo y enfoque hermenéutico, la cual permitió comprender e interpretar la problemática. El análisis de contenido estuvo presente en el tratamiento tanto de los textos como de los relatos. La elección de las universidades objeto de estudio respondió a: 1. Trayectoria y antigüedad de los programas o escuelas de ingeniería industrial y 2. Facilidad para el acceso de fuentes primarias y archivos documentales, brindada por los programas que ofrecieron la posibilidad de contacto.

El proceso adelantado durante la investigación, permite dar respuesta a los objetivos de investigación propuestos acerca de: 1) los procesos de configuración y transformación de la ingeniería industrial como campo de saber, 2) la conformación del *habitus* de los agentes del campo y 3) otros discursos posibles para la disciplina durante tres momentos hallados como representativos en la configuración del campo, denominados dentro del estudio, como de: surgimiento, auge y saturación; con el objeto de contrastar las diferentes respuestas dadas a las preguntas formuladas a

⁵ MOULIER BOUTANG, Yann. Cycle de conférences. Université de Technologie de Compiègne. Semestre d'Automne 2014.

los profesores frente a: a) que el discurso del desarrollo guio y visibilizó el surgimiento de la ingeniería industrial como disciplina de saber en Colombia, como primer supuesto del trabajo, y como segundo supuesto: b) que partió de la necesidad reconocida en la actualidad de repensar nuevos caminos para el desenvolvimiento industrial y económicos que conlleven consecuentemente nuevos discursos para el saber disciplinar de la ingeniería industrial en Colombia.

El tratamiento de la información se hizo a partir de la herramienta de tablas dinámicas de Excel de forma que facilitara la categorización del texto, posteriormente con la ayuda del programa QDA (qualitative data analyses), se adelantó la tematización y finalmente con el programa Gephi (graph visualisation and manipulation in data mining) se adelantaron los gráficos y se dimensionaron los núcleos temáticos de los textos de las entrevistas.

En el presente análisis se partió de la construcción de dos supuestos:

- **El primero** es que las formas de racionalidad económica creadas con el modelo del desarrollo durante los procesos de modernización, que determinaron la producción en masa y la mecanización en los procesos industriales al interior de las fábricas a mediados del siglo XX, hicieron necesaria la aparición de la ingeniería industrial como disciplina de saber en las facultades de ingeniería, con el tiempo se reconfiguraron, motivando diferentes maneras de producir y definiendo a su vez cambios en las formas de impartir la disciplina en el país. Estos procesos pueden ser analizados a partir de tres momentos claramente diferenciados.
- **El segundo**, derivado del primero, es que las condiciones de existencia que propiciaron el surgimiento de sujetos-profesores desde el dominio enunciativo del discurso del desarrollo para ese momento y época de mediados del siglo XX, fueron cambiando, de manera que en la última década de ese siglo, cuando el mundo se reconfiguraba de manera diferente, hizo necesaria la aparición de otras discursividades, el modelo de la modernización adquiere nuevas formas y etiquetas, pero sin perder su esencia productivista-consumista y empieza a potenciar profesores desde nociones como la mundialización.

El desenvolvimiento del campo de educación en ingeniería industrial ha estado marcado por el desenvolvimiento y transformación del sector productivo en Colombia así como la de sus agentes, los profesores. Al analizar los perfiles de muchos de los profesores que conforman el campo de educación en ingeniería industrial, se encuentra que la mayoría de estos profesores, se han desempeñado como consultores o empleados del sector industrial o de servicios en el país, y así ha

sucedido desde su institucionalización en 1958. Luego la orientación que le han dado a los programas ha dependido en gran medida, como se constatará en los análisis presentados y en las entrevistas realizadas, de las tendencias y cambios que ha tenido la ingeniería industrial.

De esta manera, se pueden distinguir tres momentos diferentes, en el comportamiento del “campo” de la educación en ingeniería industrial como en el de sus “agentes”, los profesores de ingeniería industrial, a saber:

Primer Momento (surgimiento): Los procesos de modernización, de industrialización y de urbanismo sumados a la alta demanda de materias primas e insumos por parte del mundo industrializado del momento (1950-1970), determinaron que la educación en las diferentes facultades de ingeniería en el país, estuviese orientada a la formación de profesionales altamente calificados, para dirigir la reproducción de los modelos industriales y productivos representados en las industrias y empresas nacionales recién creadas o fortalecidas, haciendo necesaria la aparición de la ingeniería industrial como campo de saber en el país y la conformación de un cuerpo profesoral venido de diversas disciplinas de la ingeniería pero con amplia experiencia en el sector productivo. Surgen los primeros programas de ingeniería industrial, el primero en 1958 y luego fueron fundados otros hasta completar 8 a finales de 1970, sus egresados se desempeñan como gerentes o directivos de las industrias más importantes del país en ese periodo.

Segundo Momento (auge): Este momento se instaura posteriormente (1971-1990) durante los procesos de masificación de la educación superior como respuesta a la demanda social por educación, a los problemas sociales derivados de la nueva forma de crecimiento económico y al ingreso de la mujer a la educación superior en áreas técnicas, se dispara el crecimiento del campo de educación en ingeniería industrial y la contratación de profesores en el área. La educación de los ingenieros industriales se orienta hacia la formación de mano de obra de niveles medio-altos (supervisores, gerentes de área, coordinadores, etc.). Las grandes empresas multinacionales que iniciaron sus labores como subsidiarias en el país, para la explotación de recursos naturales, producción de bienes, servicios e infraestructura, demandan estos profesionales. El número de programas de ingeniería industrial creados durante este periodo también crece vertiginosamente pasando de 8 a 25.

Tercer Momento (saturación): Este momento o ruptura se caracteriza por el exceso de oferta en el “mercado laboral” de ingenieros industriales (1991-2000). Como resultado del “repliegue posindustrial” luego de las crisis geopolíticas y socioeconómicas acontecidas en el mundo a

consecuencia del proceso de transición (fin de la guerra fría) y como resultado de los fuertes cuestionamientos al modelo del desarrollo, el paradigma de la modernización fue cambiado por el de la mundialización, generando nuevas tendencias en las maneras de producir (tecnologías limpias, altamente tecnificadas y asistidas por computador, productividad, eficiencia, calidad, competitividad y sostenibilidad). Se crea la necesidad en las facultades de ingeniería (especialmente en los programas de ingeniería industrial) de formar profesionales a partir de conceptos -adaptados de las “sociedades posindustriales del conocimiento”- como autogestión, automatización, subcontratación, logística, conglomerados industriales, y el ingeniero industrial es formado para desempeñarse como consultor independiente, emprendedor, ingeniero-empresario, gerente social, etc. Los roles de los profesores de ingeniería industrial también cambian respondiendo a estas nuevas exigencias. El crecimiento en el número de programas se acelera, de manera que para el año 2000 ya eran 64 los programas de ingeniería industrial aprobados en el país.

En el caso de la ingeniería que fue reglamentada mediante la Ley 94⁶ del 28 de Octubre de 1937 como profesión en el país, en lo nacional, existen algunos estudios de tipo histórico lineal y de un enfoque analítico-descriptivo, tal es el caso del trabajo de Poveda Ramos⁷ y el estudio de Torres y Salazar⁸, que hacen énfasis en el desenvolvimiento histórico de la ingeniería civil a partir del desarrollo de la infraestructura y de la industria en Colombia.

La teoría de *campos* de Bourdieu⁹ fue el sustrato teórico desde el cual se analizaron las diversas tensiones que dieron origen a la disciplina, debido a que entrega todo un soporte rico en significaciones tanto teóricas como metodológicas, así mismo, las nociones sobre subjetivación de Foucault¹⁰, desde los actores mismos en el propio ejercicio del poder, en tanto que, con la instauración del discurso del desarrollo, la expansión educativa, el urbanismo y la industrialización durante la consolidación de la modernización, en la segunda mitad del siglo XX en el país, fueron impuestas y asumidas nuevas discursividades y campos de saber; desde los elementos de análisis del discurso sobre el poder de Foucault se adelantó el estudio de los acontecimientos y de los saberes constitutivos del “campo” de la ingeniería industrial en Colombia, como punto de partida de nuevos estudios y de posibles discursos alternos. Estos temas fueron abordados en el capítulo de consideraciones teóricas.

⁶ DIARIO OFICIAL NÚMERO 23640, Bogotá, viernes 26 de noviembre de 1937. Ley 94 de 1937 por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de ingeniería.

⁷ POVEDA, Gabriel. “Ingeniería e historia de las técnicas” Historia Social de la Ciencia en Colombia. Tomo V, Colciencias, 1993.

⁸ TORRES, Jaime y SALAZAR Luz Amanda. Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2002.

⁹ BOURDIEU, P., CHAMBOREDON, J. C. y PASSERON, J. C. El oficio de sociólogo, Buenos Aires, Siglo XXI, 1975.

¹⁰ FOUCAULT, Pierre. La arqueología del saber. Siglo XXI editores. Colombia. 1979.

El abordaje teórico desde la teoría de campos de Pierre Bourdieu posibilitó el tratamiento de los archivos en temas y categorías grandes con el objeto de: 1. describir el espacio de configuración de la ingeniería industrial en Colombia a partir del análisis de los documentos hallados y 2. Evidenciar el *habitus* de los profesores de ingeniería industrial frente a las características de la disciplina y de su papel como educadores en función de los capitales económicos, sociales y simbólicos que los distinguen como agentes del campo.

El conjunto de acciones y la perspectiva teórica y metodológica permitieron consolidar el presente documento de tesis que se presenta en cinco capítulos de los cuales:

El primero denominado: **Campo de la Educación en Ingeniería Industrial : Tendencias en lo internacional, nacional y en lo regional**, desarrolla el estado de la producción investigativa sobre la educación superior en Colombia y específicamente en la educación en ingeniería para luego adentrarse en la educación en ingeniería industrial en lo nacional y la producción regional en América Latina y en otros países en el mundo, presenta un recorrido por los antecedentes más remotos de la educación técnica en el país hasta llegar al surgimiento de las primeras facultades y programas de ingeniería, buscando indagar por los motivos de su aparición y las razones que han orientado sus diferentes tendencias tanto en sus orígenes como en la actualidad.

En el segundo capítulo: **Consideraciones teóricas: Configuración del campo de la educación en ingeniería industrial. Modernización y Desarrollo en Colombia 1950-2000**, se presentan las consideraciones teóricas sobre las cuales se fundamentaron los supuestos analíticos y metodológicos y los objetivos de investigación desde el análisis de las nociones de modernidad, modernización, desarrollo para entender los procesos de configuración y auge del campo y desde los conceptos de mundialización, productivismo y sostenibilidad para entender los procesos de transformación y aparente saturación; se integran también en este capítulo las argumentaciones que desde la teoría de campos de Bourdieu permiten el abordaje de la ingeniería industrial como campo de saber y la fundamentación teórica en el análisis de los relatos de los profesores.

El tercer capítulo: **Políticas en educación superior. La normatividad en ingeniería industrial en Colombia**, presenta en la primera parte un recorrido por lo que ha sido la educación superior en el país a la luz del estudio de diversos documentos y autores como preámbulo para poder entender el papel de las reformas en dicho contexto, para luego adentrarse a analizar el marco legal sobre el cual se ha desarrollado la ingeniería industrial en Colombia desde su surgimiento hasta el momento llamado en este estudio como de saturación, destacando las consideraciones normativas que han

marcado el rumbo para comprender el periodo de mayor competencia y crecimiento del campo, factores como se verá en dicho capítulo fueron propiciados en gran medida por las mismas normas.

En el cuarto capítulo: **La ingeniería industrial como campo de saber en Colombia** muestra en la primera parte la ruta metodológica y el marco metodológico específico utilizado en el tratamiento de las fuentes primarias, las entrevistas realizadas a los profesores de ingeniería industrial, la descripción de la unidad hermenéutica utilizada, las categorías de análisis resultantes del contenido de los relatos de los profesores y las dificultades encontradas tanto en el levantamiento como en el análisis de información recopilada. En la segunda parte se exponen, los procesos de surgimiento, auge y saturación del campo, así como las tendencias y relaciones a partir de las distinciones que elaboran los profesores de los diferentes programas de ingeniería industrial en sus relatos, analizados a la luz de las herramientas teóricas y metodológicas utilizadas.

El capítulo quinto: **Los profesores del campo de la educación en ingeniería industrial en Colombia** presenta los relatos de los profesores respecto a su quehacer como profesores-ingenieros, desde su papel como enseñantes y la manera cómo transmiten a sus estudiantes los futuros ingenieros industriales, las características que para ellos configuran la disciplina o campo de saber. Este capítulo también entrega los resultados de la búsqueda por otros discursos posibles para la disciplina en Colombia realizada desde los textos de las entrevistas y desde algunas corrientes del pensamiento crítico en educación.

Por último, se presentan las **conclusiones y recomendaciones**, las cuales señalan las características, transformaciones y posibles discursos para el campo de la educación en ingeniería industrial desde sus inicios hasta la actualidad a partir del análisis de los documentos hallados como relevantes durante el rastreo realizado y de los relatos de sus agentes los profesores de los programas de ingeniería industrial en el país. Mostrando un panorama difuso para la disciplina que ha adolecido tanto en sus inicios como en la actualidad de un campo de aplicación consolidado, con un sector industrial débil y altamente extractivista, que se desmorona día con día y determina por tanto un campo de educación con un corpus de saber igualmente difuso y unas expectativas no muy claras que obliga a sus egresados los ingenieros industriales a desempeñarse en cualquier tipo de labor y por cualquier tipo de remuneración.

El documento contiene la bibliografía, y un Anexo que corresponde a: Guía, protocolo de entrevista y el texto completo de las entrevistas realizadas a los profesores.

Se presentan también las figuras y tablas realizadas, en índice ordenado por número al inicio del presente trabajo.

Los procesos de normalización y estandarización introducidos por el paradigma de modernización orientados hacia el incremento de la producción y consumo, permearon los sistemas educativos, limitando cada vez más la autonomía del profesor y encuadrándolo en el excesivo marco institucional que regula y controla su quehacer, reduciendo su labor a la simple reproducción de contenidos y al cumplimiento de unos estándares de producción académica elevados que repletan sus tiempos de trabajo y reducen los espacios de reflexión y construcción respecto a los saberes y al deber ser de la disciplina, prácticamente anulando por completo cualquier intento de construcción acerca del cómo, para qué y porqué de los contenidos que se enseñan, prueba de ello fue la dificultad que tuve para el acceso a las diferentes instituciones y al contacto con los profesores que aún se encuentran vinculados, de forma que fue imposible dar cuenta de las interacciones presentadas entre ellos así como de las prácticas dentro de su trabajo académico, apenas logro entregar los esbozos de distinciones que ellos elaboran de sí mismos, en una única entrevista a cada uno.

El hecho de que una de las palabras que más se repiten en el conjunto del texto de las entrevistas sea antioqueño y Antioquia obedece a que la mayoría de profesores entrevistados son antioqueños, 8 de los 10, por ello se nota también el sesgo regionalista dentro del discurso.

La mayoría de los testimonios logrados se concentra en los profesores jubilados (6 de los 10 entrevistados) con base en su edad, corresponden en el presente texto con los momentos de “surgimiento” entre 1950 y 1970 y el de “Auge” del campo entre 1971 y 1990, quienes elaboran las distinciones de sí con base en su trayectoria y en su condición actual de pensionados de las diferentes instituciones, los otros profesores vinculados aún, 2 pertenecen al momento de auge y 2 corresponden al momento de “saturación” del campo entre 1991 y 2000. Los profesores aún vinculados al campo elaboran las representaciones de sí mismos bajo la influencia y el peso institucional de los estándares sobre los cuales son medidos. Los profesores jubilados, que constituyen la mayoría de los entrevistados, sin embargo, a la luz de la noción de *habitus* como una visión funcional del mundo que permite al individuo o al grupo conferir sentido a sus conductas, entender la realidad mediante su propio sistema de referencias y adaptar y definir de este modo un lugar para sí, fueron los que mayor posibilidad tuvieron de asumir postura y expresarse con libertad, precisamente por no encontrarse vinculados, por su experiencia y conocimiento del campo (vivieron y protagonizaron en muchos casos, los grandes cambios que sufrió el campo en sus diferentes

momentos) de emitir juicios y construir narrativas alrededor de lo que para ellos significa la educación en ingeniería industrial, sus percepciones respecto al campo y a los agentes actuales del mismo.

El principal aporte de la presente tesis doctoral en educación consiste en la construcción metodológica diseñada a partir de las nociones de Pierre Bourdieu que posibilitó la lectura de la educación en ingeniería industrial en Colombia como campo de saber resultado de una serie de procesos sociales que delimitaron su configuración y determinaron el surgimiento de los profesores como agentes encargados de garantizar su continuidad y existencia.

Hasta ahora la historia de la educación en esta área se ha hecho desde los acontecimientos y personajes (nacimiento del primer programa, el padre de la ingeniería industrial, la acreditación, los ECAES, etc). La producción de conocimiento de esta tesis consiste en la construcción metodológica realizada desde la teoría de campos de Bourdieu que permitió hacer lectura de la historia de la educación en ingeniería industrial como un PROCESO social: (con UNOS INSUMOS entradas: fuerzas modernizadoras que motivaron la aparición de unos sujetos, los profesores quienes se apropiaron a través de UNOS PROCESOS: la subjetivación de la racionalidad instrumental de la producción y la técnica (de la ingeniería industrial) para satisfacer UNOS FINES o salidas como productos: la formación de los ingenieros industriales en el dominio cognitivo de esa racionalidad instrumental que persigue garantizar la producción y consumo, tanto de los productos generados por dicho ingeniero, como de la educación misma, porque ella es la que permite continuar realimentado (cerrar) el ciclo de producción (el proceso social de reproducción de la producción-consumo-producción).

1. EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL : TENDENCIAS EN LO INTERNACIONAL, REGIONAL Y NACIONAL

El objeto de este capítulo es hacer un análisis del estado del arte de los documentos hallados como producción académica relevante en el abordaje historiográfico del proceso de surgimiento de la ingeniería industrial en Colombia. Se partió de una primera tematización, en tres grandes grupos de fuentes analizadas, de la siguiente manera: Un primer ítem que analiza la producción en lo internacional, destacando las tendencias internacionales actuales de la investigación en educación en ingeniería. Un segundo tópico que aborda los documentos hallados sobre la educación en ingeniería en Colombia. Y un tercer tópico que presenta los estudios específicos sobre la educación en ingeniería industrial en Colombia. Esto permite situar la discusión en lo internacional y nacional para poder evidenciar los avances que se han producido, al mismo tiempo, situar las preguntas que están por responder.

1.1 TENDENCIAS EN LO INTERNACIONAL DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

En principio, se parte de una revisión de trabajos en torno a la investigación en educación en ingeniería industrial en lo regional en América Latina, encontrando de un lado importantes problemas comunes a las realidades vividas en Colombia, tales como el desempleo y la discriminación de género y de otro confirma las tendencias temáticas seguidas en los programas de estudio en torno a las tecnologías de la información, la logística y los procesos flexibles.

1.1.1 América Latina

En América Latina es interesante conocer el trabajo que viene adelantando la Red Investigación en Ingeniería Industrial RedI4¹¹ desde 2010, dedicada a propiciar la cooperación e intercambio de conocimientos, experiencias y saberes en el Área de Ingeniería Industrial, mediante la realización de actividades académicas, proyectos de investigación, proyectos de asistencia técnica y la divulgación de los productos de investigación, dirigidos a la creación de conocimiento, innovación y tecnología, con miras al fortalecimiento de las organizaciones que contribuyan al desarrollo sostenible de la región del Mercosur especialmente. A través de una plataforma virtual, pretende:

- Crear una base de datos de expertos en Ingeniería Industrial

¹¹ Red Investigación en Ingeniería Industrial RedI4. Consultada el 8 de Noviembre de 2015 [en línea]. < <http://www.redi4.net/>>

- Compartir experiencias académicas, técnicas y de investigación, mediante foros, comunidad de prácticas, video conferencias, entre otros medios
- Identificar nuevas tendencias en la Ingeniería Industrial
- Organizar eventos científicos y académicos
- Formular y llevar a cabo proyectos multidisciplinarios con investigadores de varios países
- Identificar fuentes, y oportunidades de financiamiento para desarrollar actividades de la RedI4
- Propiciar la creación de un programa permanente de movilidad académica

Los delegados de la RedI4 son designados formalmente por las instituciones, centros de investigación, o espacios de desempeño en el área de la Ingeniería Industrial, pueden formar parte de la red los distintos integrantes de las mismas (profesores, personal administrativo y estudiantes) que se incorporen a las diferentes actividades.

Los estudios en México revelan una educación en ingeniería industrial orientada al uso de tecnologías de información e innovación de productos y servicios, tal como se observa en los programas del Instituto Tecnológico de Monterrey ITESM¹², enfocado principalmente a la:

- Administración estratégica de sistemas logísticos.
- Optimización de procesos utilizando tecnologías de información.
- Optimización de sistemas de manufactura desde los principios de ingeniería de la producción.
- Administración y aseguramiento de la calidad.

Según este documento, las organizaciones exitosas del futuro serán aquellas que puedan responder rápidamente ante los cambios en el mercado y los requerimientos del cliente, ofreciendo productos y servicios innovadores y sustentables, para lo cual requiere de una educación orientada a formar profesionales capaces de medir y evaluar el desempeño de los procesos y sistemas actuales de las organizaciones, con la finalidad de definir proyectos de mejora importantes y estratégicos para lograr los objetivos económicos y sociales de la empresa.

Otras opiniones como las del presidente de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingeniería, Gustavo Arvizu Lara que presentan cifras bastante reveladoras acerca de las tendencias laborales de los ingenieros industriales, quienes se desempeñan en la mayoría de casos como empleados y no como empleadores, el 11 % de los ingenieros son emprendedores, el 79 % son subordinados o

¹² ITESM. Ingeniero industrial y de sistemas: Definición. Consultado el 8 de Noviembre de 2015 [en línea]. <<http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/carreras+profesionales/areas+de+estudio/ingenieria+y+ciencias/ingeniero+industrial+y+de+sistemas/ciudad+de+mexico+iis>>

personal remunerado en las empresas, el 9 % son independientes y solo un 1 % es desempleado. Sin embargo, de otro lado Arvizu Lara destaca, paradójicamente, la necesidad de revertir esas cifras:

(...) en este país y como en muchos otros, aún somos poco emprendedores y con tendencia a contratarnos en las empresas. Evidentemente, esto tiene que cambiar, pues aquellas empresas que conocemos en México, las cuales garantizaban trabajo de por vida, cada vez son más escasas. Ahora las empresas contratan para un trabajo específico y esta es la tendencia en nuestro país.¹³

Situación presente también en las realidades vividas en Colombia, en donde, de los graduados entre 2001 y 2009 de ingeniería industrial, el 82,5 % estaba vinculado al sector formal de la economía y tenía un salario promedio de \$1'585.887, según los estudios del Observatorio Laboral a 2010¹⁴, pero que al igual que en México este proceso tiende a revertirse por el aumento en el número de egresados frente al de las plazas disponibles, motivando de paso el descenso incremental de los salarios ofrecidos a los ingenieros.

En esta búsqueda es fácil encontrarse con opiniones como las de Daniel Semper quien adelantó un estudio respecto a las realidades vividas por los ingenieros industriales que llevan menos de 5 años de titulados y que aún buscan trabajo en Bolivia:

Generalmente los Ingenieros que realizan tesis primero están 6 meses realizando todo tipo de tareas ajenas a la tesis (...) no te pagan nada por los meses que trabajas sellando tarjeta y quedándote horas extras. Todo sea por el preciado cartón que diga Licenciado en Ingeniería. Es obvio que una vez que termines tu gestión y aunque saques 100 en tu Tesis con Honores, no te contratarán, buscarán a otro tesista que les haga todo gratis a cambio del preciado cartón.¹⁵

Otro de los problemas hallado como relevante dentro de las tendencias que ha tenido la disciplina en Latinoamérica es la enorme brecha salarial de género: Según la OIT, existe una disparidad salarial considerable entre hombres y mujeres en una muestra de 38 países. Esta diferencia se sitúa entre un 4 y 36 % del salario promedio devengado, siendo más elevada cuánto más alta es la remuneración. En este sentido, existen estudios como este de Argentina¹⁶ que evidencia la brecha salarial aún existente entre hombres y mujeres. En las 10 carreras más demandadas, los hombres muestran un ingreso promedio mayor en cada una de ellas, siendo Ingeniería Industrial la diferencia salarial más evidente de \$2231 (US\$ 252) durante el 2014 y lo que va del 2015 en este país.

¹³ ARVIZU LARA, Gustavo. "Áreas de oportunidad para la ingeniería mexicana": En entrevista concedida a Nelly Toche para El Economista. Agosto 21 2014. Consultado 8 de Noviembre de 2015 [en línea]. <<http://eleconomista.com.mx/entretenimiento/2014/08/21/areas-oportunidad-ingenieria-mexicana>>

¹⁴ Observatorio Laboral. ¡Nuevos resultados del Observatorio Laboral para la Educación! 2010. Consultado 8 de Noviembre de 2015 [en línea]. <<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/article-238140.html>>

¹⁵ SEMPER, Daniel. La realidad de los Ingenieros que buscan trabajo en Bolivia. Abril 2004. Consultado el 8 de Noviembre de 2015. [en línea]. <<http://www.aeromental.com/2007/04/04/la-realidad-de-los-ingenieros-que-buscan-trabajo-en-bolivia/>>.

¹⁶ Management Journal. ¿Cuál es la profesión que registra mayor brecha de salarios entre hombres y mujeres? Abril 10 de 2015. Consultado el 8 de Noviembre de 2015. [en línea]. <<http://www.managementjournal.net/lideres-opinion/actualidad/%C2%BFCual-es-la-profesion-que-registra-mayor-brecha-de-salarios-entre-hombres-y-mujeres>>

Reflejando la necesidad de reflexión en torno a estas realidades en la educación y posibilidades de inserción laboral de los futuros ingenieros industriales.

1.1.2 Otros Países Algunos estudios en Europa y Asia.

Haciendo revisión del estado y tendencias actuales nivel de otros países de la educación en ingeniería, se encontró que, contrario a lo que sucedió en sus inicios, ahora, varios autores coinciden en señalar la importancia de la integración del conocimiento científico y tecnológico con el humanístico dentro de la formación de ingenieros:

Los estudios de Lappalainen¹⁷, muestran como a través de la investigación y análisis de los stakeholders (conglomerados industriales), fue necesario cambiar la orientación que el Centro de idiomas de la Universidad Tecnológica de Helsinki en Finlandia estaba dando a sus estudiantes, por una dirigida hacia las habilidades de interacción social (organizacional) en las reuniones y las tareas directivas. Como resultado, fue diseñado un curso de idiomas integral para entrenar a los estudiantes en cómo comunicarse multidisciplinariamente, cultural y éticamente.

Jiaju, B.¹⁸ comenta como en China desde 1994, los esfuerzos por garantizar una mejor educación para los ingenieros civiles hizo que el Ministerio de la Construcción, el Ministerio del Hábitat y el de Desarrollo Urbano y Rural se reunieran y diseñaran conjuntamente los contenidos curriculares y de esta forma posibilitar los procesos de acreditación del programa de Ingeniería Civil del país.

Larsen, P. G., J. M. Fernandes, y otros¹⁹ presentan el diseño de la escuela de verano internacional Bang & Olufsen (B&O) en Dinamarca que combinó el plan industrial con competencias suaves, como comunicación, habilidades interpersonales y sociales, planificación de tiempo, creatividad, iniciativa y reflexión, con el propósito de desarrollar conceptos innovadores y productos con perspectiva industrial.

Fernandez²⁰, en su artículo presenta la experiencia de medición de las variables que inciden en el comportamiento de los grupos, con estudiantes de ingeniería de la Universidad de Zaragoza, al enfrentarse a la realización de un proyecto, el estudio entrega como resultado una herramienta

¹⁷ LAPPALAINEN, P. "Integrated Language Education - A Means of Enhancing Engineers' Social Competences" *European Journal of Engineering Education* 35 (4) 2010. pp. 393-403.

¹⁸ JIAJU, B. "Engineering Accreditation in China: The Progress and Development of China's Engineering Accreditation" *Chinese Education and Society* 42 (1), 2009.pp. 105-112.

¹⁹ LARSEN, P. G., FERNANDES, J. M., et al. "A Multidisciplinary Engineering Summer School in an Industrial Setting" *European Journal of Engineering Education* 34(6). 2009.pp 511-526.

²⁰ FERNANDEZ, J. L. C., LOPEZ, I. L., et al. "An Assessment of Behavioural Variables Implied in Teamwork: An Experience with Engineering Students of Zaragoza University" *European Journal of Engineering Education* 34(2), 2009.pp113-122.

probada en 92 estudiantes con preguntas relacionadas con: la calidad del trabajo como un equipo; la contribución individual al trabajo en equipo; y la percepción de lo que ellos aprendieron después de tomar parte en la experiencia.

Hazelton²¹, en su artículo comenta como desde 2001, el International Institute of Women in Engineering (IIWE) de la EPF y la École d'ingénieurs généralistes, Sceaux, Francia, han dirigido un curso corto de 3 semanas, para estudiantes graduados y de último año de ingeniería. El objetivo de este curso ha sido presentar a los ingenieros jóvenes, a través del aprendizaje intercultural y multidisciplinario, mediante proyectos de ingeniería sostenible y una variedad de visitas industriales, conceptos y problemas relacionados con su práctica profesional futura.

Sharma²² propone en su artículo, basado en la hipótesis de que la educación en ecología industrial al formar parte de los pñsums de ingeniería y administración debería ser desarrollada con base en un conocimiento integrador de disciplinas diversas y de esta manera, contribuir al desarrollo sustentable. En este sentido, presenta un estudio descriptivo y exploratorio de la experiencia pedagógica en la enseñanza de educación en ecología industrial interdisciplinaria dentro de la asignatura de arquitectura del paisaje.

Estas tendencias para la educación en ingeniería industrial en Europa podrían obedecer al cambio de concepción que ha sufrido el modelo desarrollista caído en crisis, que ahora intenta vincular conceptos como multiculturalidad, interdisciplinariedad y ecología, tanto al entorno organizacional como al educativo atribuyéndole a esta vinculación el éxito y la sostenibilidad que el modelo requiere para su subsistencia.

Por otro lado, como lo confirma el Reporte del Instituto Robert Berger²³ de investigación económica en Europa, las tendencias para la educación en las áreas técnicas en Francia durante los futuros decenios deberá estar orientadas hacia la innovación en las áreas de servicios sociales y de servicio al cliente, la creatividad en el diseño de nuevas tecnologías para el desarrollo de productos y servicios sostenibles, según este reporte los estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE indican que para el año 2020 más del 42 % de los empleos manuales y del 64 % de los empleos industriales actuales en Francia serán automatizados; labores de decisión y gestión en las empresas, tareas de redacción de ciertos textos en las áreas jurídicas o de

²¹ HAZELTON, P., MALONE, M., et al. "A Multicultural, Multidisciplinary Short Course to Introduce Recently Graduated Engineers to the Global Nature of Professional Practice" *European Journal of Engineering Education* 34(3). 2009.pp 281-290.

²² SHARMA, A. "Interdisciplinary Industrial Ecology Education: Recommendations for an Inclusive Pedagogical Model" *Asia Pacific Journal of Education* 29(1), 2009. 75-85.

²³ ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS. Les classes moyennes face à la transformation digitale. Comment anticiper? Comment accompagner ? Octobre 2014. France. p.20

periodismo y aún funciones relacionadas con el diagnóstico médico primario y la gestión hospitalaria están siendo actualmente reemplazadas por sistemas automatizados, obligando a la educación en ingeniería francesa, al igual que los otros casos en Europa presentados anteriormente a replantear su orientación y a propender por una formación generalista con fuerte fundamentación tanto en ciencias básicas como en ciencias sociales y ambientales para poder cumplir con las exigencias de productividad y eficiencia del nuevo modelo de desarrollo.

Los cambios del modelo de desarrollo agenciado desde Estados Unidos e implantado en el mundo mediante toda una política de ayudas tales como el Plan Marshall para la recuperación económica europea luego de la segunda guerra mundial y en América Latina mediante diversos programas de cooperación; que en sus inicios entre 1950 y 1990 operó mediante la modernización de los aparatos productivos locales, la sustitución de importaciones y el proteccionismo económico, como estrategia para ganar aliados e impedir la proliferación del socialismo; que luego de la caída de la Unión Soviética tomó la forma de la liberación económica bajo el discurso de la mundialización entre 1990 y 2000; y que actualmente asume la figura de la automatización y la revolución digital como mecanismos para garantizar la cada vez mayor dependencia tecnológica y asegurar la producción y consumo masivo en su consolidación como potencia económica mundial. Dichos cambios revelan a su vez los cambios en las tendencias de la educación en ingeniería industrial en Colombia, que tal como se veía en los estudios presentados, en un principio estuvo orientada a formar a los dirigentes de las industrias recién organizadas con una fuerte fundamentación gerencial y un alto componente hacia la normalización y estandarización de los métodos de trabajo, que luego con los procesos de masificación, estuvo orientada a formar ingenieros de niveles medios y que finalmente con la entrada del discurso de la mundialización propendía por la formación multidisciplinar en áreas como la gestión de servicios y la logística y empezaba a cuestionarse por los procesos de automatización de la producción, preparando a sus egresados para desempeñar prácticamente cualquier función y en cualquier nivel de la organización.

El presente estado del arte deja en claro que si bien existen algunos trabajos que han abordado tanto los orígenes como el desenvolvimiento de la ingeniería industrial en Colombia, ninguno logra dar cuenta a profundidad de estos procesos, el análisis que hacen al ser descriptivo no permite una mirada crítica desde los bordes y las posibles rupturas o tensiones que atraviesan su configuración como campo.

Por otro lado, ponen en evidencia el grado de dependencia y reproducción del saber en las escuelas de ingeniería industrial, en las que el “saber científico-tecnológico” es impartido y no generado,

como sí sucedió en las “sociedades desarrolladas” del siglo XIX. Según Durkheim, todo saber consolidado es resultado de largos procesos socio históricos que las sociedades sufren. Luego, si bien es cierto que en Colombia las transformaciones en el sistema educativo (instituciones y escuelas) fueron consecuencia causal de los cambios económicos y sociales, estos no surgieron de las realidades vividas por la población, sino que fueron resultado de necesidades ajenas, impuestas a partir del modelo de desarrollo y en esa medida se hablaría de un campo de saber sin mayores posibilidades de innovación científica ni tecnológica derivada de dichas realidades, diluido en un mar de técnicas asumidas de acuerdo con las demandas e intereses de los mercados internacionales y que entrega egresados *polivalentes* dispuestos a desempeñar cualquier función, a hacer lo que sea por satisfacer dichas demandas. El estudio adelantado sobre las tendencias en lo regional en otros países de América Latina igualmente lo confirman. Estos planteamientos se profundizarán más adelante, en el punto de configuración del campo de saber de la ingeniería industrial.

1.2 EDUCACIÓN EN INGENIERÍA EN COLOMBIA

Al hacer la búsqueda por los antecedentes más remotos de educación en ingeniería industrial, se encuentra que muchos autores los ubican en la educación técnica y el adiestramiento para el trabajo en las primeras escuelas de artes y oficios bajo el control de congregaciones religiosas a finales del siglo XIX.

Entre ellos uno de los más importantes es Safford, realiza un rastreo de cómo se dieron los procesos de configuración de la clase empresarial y afirma que en Colombia, la educación técnica fue “resistida y frenada por el peso de los valores tradicionales”²⁴, bajo los gobiernos radicales y las administraciones nacionales de Rafael Núñez así como bajo los gobiernos conservadores de Antioquia. “El antiguo concepto español del honor y del prestigio, del desprecio señorial del trabajo manual cargado de connotación servil”²⁵, ennoblecía las carreras de derecho, medicina, teología y relegaba socialmente los estudios técnicos. De este modo, el impulso de las ciencias naturales y la tecnología tuvieron resultados limitados y parciales.

En el análisis de la proyección social y alcance de los diversos programas en educación técnica de la época, el estudio de Safford considera, las limitaciones impuestas por las condiciones

²⁴ SAFFORD, Frank. El Ideal de lo práctico. El desafío de formar una élite técnica y empresarial en Colombia. Bogotá. Editorial Universidad Nacional-El Ancora Editores, 1989, Citado por CLEMENTE Isabel. Historiografía de la Revolución Francesa. En: Revista Historia Crítica. Uniandes. Julio-Diciembre. no.2. Bogotá. pp. 137-139. Consultada en Julio 19 de 2010 [en línea]. <<http://historiacritica.uniandes.edu.co/view.php/50/1.php>>.

²⁵ *Ibíd.*

geográficas, por una “economía de escaso crecimiento”²⁶ y tradicional en sus estructuras básicas, y la continua inestabilidad política, de guerras civiles, destrucción y ostracismo partidistas; como factores que se tradujeron en una permanente discontinuidad en las políticas del sector educativo. El ejemplo de la escuela de ingeniería de lo que hoy es la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional ilustra este contexto general:

En el transcurso del resto del siglo XIX, la escuela de ingeniería adoleció de la debilidad institucional que afectó a cada uno de los sectores de la vida colombiana del período. La constante falta de continuidad está reflejada en los cambios, casi anuales, de su nombre; y algo más importante aún, el profesorado continuaba disminuyendo (...) La escuela tampoco tenía una ubicación permanente: en cierto momento (1887) estuvo establecida en el Instituto de Artesanos, poco después en el antiguo convento de Santa Clara, luego en una casa del Barrio Santa Bárbara, y no mucho más tarde (1891) fue trasladada al edificio de la Escuela de Derecho.²⁷

La idea de Safford, es soportada por otros estudios, los de Ruíz, dan cuenta de ello, él relata como ya se encontraban intentos tecnocráticos aislados que exaltaban la idea ilustrada de progreso, sin haber tenido mucho eco en su momento: Las palabras del Virrey Antonio Caballero y Góngora en 1789 refiriéndose a la orientación que debía tener el plan de estudios en la Universidad Pública de Santa Fe, proyecto que no se llevó a cabo, señala la importancia de “sustituir las útiles ciencias exactas en lugar de las meramente especulativas”²⁸ La Expedición Botánica que exaltó las ciencias físicas y naturales como bases del progreso tecnológico y este a su vez como factor decisivo de la riqueza de las naciones; fue perseguida y reducida hasta ser acabada. Ruíz revela también en su artículo como más tarde, Mariano Ospina Rodríguez en las Memorias al Congreso de 1842 al enfatizar que uno de los “vicios cardinales del sistema actual de enseñanza”²⁹ el de dar preferencia a los estudios profesionales de jurisprudencia por encima del estudio de los conocimientos industriales, fue motivo de diversas controversias.

Según Poveda el hecho de restar importancia al estudio de las ciencias aplicadas, se ha seguido manteniendo, desde sus inicios, el estudio de las ciencias básicas como la física, matemáticas, economía y geología entre otras, dentro de los programas en ingeniería, ha sido abordado por su “simple aplicación”³⁰ para el ejercicio y estudio de la ingeniería, y no a la inversa, como sucede en los países desarrolladores de tecnología, esto ha determinado el que los ingenieros colombianos no hayan hecho aportes importantes en cuanto a la innovación tecnológica ni en las ciencias aplicadas propias de la disciplina.

²⁶ Ibid.

²⁷ Ibid.

²⁸ RUÍZ, Jorge Eliécer. El proceso de la educación superior. En: Boletín Cultural y Bibliográfico (Bogotá), vol. 11, no. 1, 1968. p.20-26

²⁹ Ibid.p.21

³⁰ POVEDA, Gabriel. La ingeniería, sus ciencias y su historia en Colombia: 1950 hasta nuestros días. En: Revista Universidad EAFIT No. 58 (Medellín), 1985. p.81.

Dentro de la revisión adelantada se encontró la tesis doctoral de Pérez Pinzón quien describe cómo a través de los procesos de migración europea a finales del siglo XIX, se dio la transformación educativa del método educativo en el departamento de Santander, en donde se pasó de impartir mediante el método lancastereano (mecanicista y memorístico), típicamente utilizado en la enseñanza de las ciencias humanas, predominantes hasta ese momento, por el método pestalozziano³¹ (práctico), necesario en la enseñanza de las llamadas “ciencias útiles”, dicho método fue adoptado por el Gobierno Federal de los Estados Unidos de Colombia en 1870, momento coincidente con el inicio de la declaratoria de guerra civil de los estados conservadores:

(...) la educación técnica y aplicada para el trabajo fue reducida a la formación de los trabajadores comunes y los artesanos en las Escuelas de Artes y Oficios, así como los niños pobres, al igual que los hijos de los leprosos, fueron gradualmente confinados a los colegios salesianos y lasallistas para la formación manual en artes y oficios a través de los talleres establecidos en sus institutos técnicos e industriales.³²

Este trabajo permite visualizar la clara separación de enfoque de un estado liberal seducido por los ideales modernos de progreso encarnado en la técnica e innovación europeas y financiado por las pujantes élites de comerciantes de la época que había amasado importantes fortunas como resultado de la extracción y exportación de nuestros recursos naturales, en confrontación con otro estado conservador católico pero igualmente servil a las demandas de las potencias foráneas:

(...) en defensa de las tradiciones católicas y serviles ante el enfoque sensualista utilitarista e individualista de la educación y la moral promovida por los gobernantes liberales radicales de la federación como de los estados acordes con las demandas de los entes de comerciantes importadores y exportadores (...) Con la derrota bélica y electoral de los liberales promotores de una educación técnica acorde con las innovaciones activistas europeas, (...) ³³

El trabajo de Pérez permite comprender en parte los motivos por los cuales la educación en ingeniería en el país no ha tenido el carácter de “innovación y creación de tecnología”³⁴, que reclama Poveda y que según él debe poseer cualquier ingeniería, que desde sus inicios fue reducida a la reproducción de labores operativas, de apoyo al ingeniero práctico y al técnico provenientes del exterior. Por otro lado, permite visualizar una clara y marcada estratificación entre los llamados “expertos provenientes del exterior” a quienes se les daban las “asignaciones directas en los grandes

³¹ El trabajo que realizó Johann Heinrich Pestalozzi con niños huérfanos y mendigos muestra lo que podría considerarse como el origen de la educación popular de adultos, fue el método que caracterizó la instrucción impartida en las escuelas de artes y oficios, a partir de la moral, la actividad manual y la experiencia práctica.

³² PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Zanjar la muerte. Las revoluciones tecno-educativas de los europeos civilizadores: Ensayos históricos promovidos por las élites políticas y los inmigrantes europeos para la instrucción en ciencias útiles, educación técnica e ingeniería industrial en América Latina. El caso de la Universidad Industrial de Santander (Colombia). Siglos XVIII a XX. Tesis doctoral en historia. Atlantic International University Honolulu, Hawaii, Primavera, 2011.p.7.

³³ *Ibid.*, p.7

³⁴ POVEDA, Gabriel. La ingeniería, sus ciencias y su historia en Colombia: 1950 hasta nuestros días. Op.cit., p.81.

proyectos industriales que se desarrollaban en el país” y los ingenieros nacionales quienes obtenían los “nombramientos burocráticos”:

(...) a la par de la presión y expulsión de los extranjeros contrarios a la regeneración nacionalista, católica y conservadora fueron reimpuestas por las élites hacendatarias y militaristas la educación moralista y patriótica de la república de los generales libertadores, así como la educación superior retornó a la titulación de profesionales disciplinados que rendían culto a las ciencias sin profundizar en las aplicaciones prácticas de las mismas. Con lo cual, nuevamente los miembros de las élites fueron formados en las universidades para obtener títulos y grados que les permitían obtener nombramientos burocráticos pero pocas veces asignaciones directas en los grandes proyectos industriales que se desarrollaban en el país al ser confiados a los ingenieros prácticos y a los técnicos expertos provenientes del exterior.³⁵

La cita deja entrever también, como se verá en los trabajos de Weiss y Mayor, una marcada diferenciación entre la orientación tanto de la educación como del estilo directivo, de la región “santandereana” (de orientación práctica) que caracterizara la educación pública, en los inicios de la disciplina, de los seguidos en la región “Antioqueña” (católica, elitista) y que con el tiempo definirá los procesos de diversificación y profesionalización en élites directivas formadas generalmente en el exterior, de las otras capas de inferior rango formadas en el país para adelantar labores prácticas, pero que en ninguno de los dos casos podrá generar procesos de innovación tecnológica, no solo por corresponder a intereses ajenos, sino por los procesos mismos de diversificación que han impedido profundizar en las técnicas y prácticas. Se constituyen en otro motivo que fractura o fisura el campo de educación en ingeniería industrial, que al ser resultado de intereses y desarrollos tecnológicos importados por las diferentes élites económicas del país marcadas por intereses regionalistas o políticos, ha impedido contar con conocimientos sólidos desde la práctica que permitan el surgimiento de desarrollos propios como resultado de las necesidades y realidades locales.

Este primer grupo de trabajos, según los autores presentados, resaltan las dificultades que ha tenido la enseñanza de las ciencias aplicadas en Colombia por la resistencia que las labores técnicas tuvieron en un comienzo en nuestra sociedad, como uno de los indicadores del estado de desarrollo e innovación tecnológica en nuestro país, hecho que se debió, según algunos de los autores, en gran medida al carácter netamente elitista que tuvo la educación superior, que al estar en manos de las órdenes religiosas, encargadas de salvaguardar el arraigo católico en nuestros pueblos, privilegió la formación en las profesiones que dotaban de mayor prestigio e interesaron más a las clases dirigentes del momento. El panorama geopolítico nacional de la época, marcó y dividió la geografía en dos grandes bloques de élites políticas: unas élites llamadas conservadoras, muy respetuosas de las costumbres e influencia católicas, de corte humanista, resistente y cautelosa frente a los procesos

³⁵ PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Op. Cit., p.7.

de modernización y otras las llamadas élites liberales influenciadas por los estilos europeos anglosajones y norteamericanos, de corte muy práctico y funcional consistentes con todos los supuestos modernizadores que vivía el mundo en ese periodo.

Torres y Salazar³⁶ afirman que el nacimiento y auge de la ingeniería en Colombia dependió del desarrollo económico y tecnológico del país, las etapas de auge y descenso en la explotación de recursos han determinado también avances y retrocesos de la ingeniería y han marcado también la creación y ocaso de los centros de educación superior destinados a la enseñanza de las carreras de ingeniería. Este estudio además, avanza en la idea de demostrar que el desarrollo de la minería (especialmente en Antioquia) a principios del siglo XX motivó la creación de la Escuela de Minas de Medellín, la construcción de vías de comunicación, especialmente de ferrocarriles por la indemnización recibida, luego de la separación de Panamá y la reconstrucción económica luego de la Guerra de los Mil Días, se tradujeron en el florecimiento de las escuelas y facultades de ingeniería civil. Así mismo que el proceso de industrialización de la posguerra significó una primera expansión de la educación superior en la década de los años setenta; sin embargo, el modelo con el que se industrializó el país, según dichos autores, fue bajo el supuesto que su producción iba a estar destinada a mercados internos, libres de competencia de productos extranjeros, manteniéndose sin modificaciones tecnológicas considerables, como resultado del modelo económico cerrado que imperaba.

Según Lucio y Serrano³⁷ la modernización de los aparatos estatales y del reordenamiento social que trajo la “Revolución en marcha”, durante el gobierno de López Pumarejo (1934-1938), entregó a la universidad la responsabilidad de formar los nuevos cuadros directivos que necesitaba el país para su desarrollo, sumada al incipiente proceso de industrialización del país, 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 nacional en ese momento, dedicado a la explotación minera y a la construcción de infraestructura vial fueron incorporadas a la nueva universidad estatal como programas de formación profesional.

Ramírez³⁸, hizo la compilación en cuatro tomos, de varios trabajos de diferentes autores respecto a la historia de la ingeniería en el país, en la que cada tomo comprende cada año de los cuatro que tomó la producción de los diferentes documentos que conforman la serie. Uno de estos autores fue

³⁶ TORRES, Jaime y SALAZAR Luz Amanda. Op. cit. p. 313

³⁷ LUCIO, Ricardo. y Serrano, Mariana. La educación superior. Tendencias y políticas estatales. Bogotá: Tercer mundo editores, 1992. pp.36

³⁸ RAMÍREZ, Enrique. y otros. Apuntes para la historia de la Ingeniería. Vol. I 2004-2005. Academia Colombiana de historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas. Bogotá: Editorial códice. 2005.

Sanclemente³⁹, quien en este primer volumen entrega un capítulo, en el que afirma que la era moderna de la ingeniería nacional comenzó a partir del informe Currie “Bases de un programa de fomento para Colombia” de 1951, porque orientó la diversificación y obligó la actualización de las instituciones hacia las necesidades de desarrollo definidas por el Banco Interamericano de Desarrollo BID. Junto a Sanclemente hay autores como Escobar que refieren el estudio de Currie como el responsable de diagnosticar las tremendas “falencias”⁴⁰ y pobreza en Colombia y en proponer la institucionalización de la educación como uno de los mecanismos más efectivos de implementación de la llamada economía para el desarrollo.

Posteriormente Atcon⁴¹ en su informe de 1961, sobre las necesidades de la universidad latinoamericana, muestra fuertes debilidades en las áreas técnicas, cuando las necesidades de desarrollo, según este estudio, requerían todo lo contrario, el sistema educativo debía ajustarse perfectamente a las situaciones de oferta y demanda de mano de obra calificada en el mercado laboral, definiéndose la relación casi mecánica entre inversión en educación, en las áreas técnicas y tecnológicas, y progreso. A partir de ese momento se empiezan una serie de proyectos de cooperación como la Alianza para el Progreso financiados principalmente por el BID y universidades norteamericanas como la Universidad de California en 1964 que elabora los primeros estudios del Plan Indicativo, el cual insiste en la sobre valoración dada en la universidad a la línea humanista por encima de la técnica, entonces diferentes fundaciones como la Ford, Kellogs y Rockefeller financian la construcción de modernas instalaciones y laboratorios tecnológicos en las universidades estatales.

Este grupo de trabajos aportan los siguientes elementos en la comprensión y dirección de esta investigación: primero, el concepto de desarrollo ligado al de ingeniería, progreso e innovación tecnológica, aporta material de juicio en el abordaje del primer supuesto de este estudio presentado en la introducción, acerca de cómo se empezó a configurar la educación en ingeniería industrial en Colombia a partir del modelo de desarrollo impuesto en 1950 y segundo, presenta evidencias históricas de cómo el desenvolvimiento industrial y de infraestructura ha afectado de manera directa también el desenvolvimiento de la educación en ingeniería.

³⁹ SANCLEMENTE, Carlos. “El devenir de la ingeniería” En: RAMÍREZ, Enrique. y otros. Apuntes para la historia de la Ingeniería. Vol. I 2004-2005. Academia Colombiana de historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas. Bogotá: Editorial código. 2005.p.93

⁴⁰ ESCOBAR, Arturo. La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo. Santa Fe de Bogotá: Grupo editorial norma, 1996. pp.113-117

⁴¹ ATCON, Rudolph. El plan básico. La universidad latinoamericana: clave para un enfoque conjunto del desarrollo coordinado social, económico y educativo en América Latina. Bogotá: Ediciones Alcaraván, 1978. p.24

1.3 LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

La ingeniería industrial parece surgir como profesión antes de que se institucionalizara como plan de estudios en las facultades de ingeniería en las universidades, no surge en Colombia como un “campo” de saber específico, con un corpus disciplinar claramente definido y diferenciado, lo cual se constituye en uno de los motivos que dificulta su rastreo dentro de la historia de la ingeniería. En los relatos hasta ahora encontrados se vislumbra cómo la función de medición del trabajo para la determinación de salarios y de incentivos era suplida por otros ingenieros en la industria, tales como ingenieros químicos o mecánicos, el único hecho contundente que revela su surgimiento lo constituye su institucionalización como plan de estudios en la Universidad Industrial de Santander en 1958. Constituyéndose en una de las primeras fisuras que presenta el campo en la actualidad y que ha llevado a que la disciplina se diluya en medio de otras disciplinas, esto se analizará con mayor detenimiento en el aparte de procesos de diversificación.

Durante la búsqueda adelantada se encontraron los estudios de Mayor⁴² en los que relata cómo López⁴³ al fundar la cátedra de Economía Industrial en 1912 en la Escuela Nacional de Minas de Medellín para los ingenieros en el último año de formación, (buscando las condiciones de organización más eficiente de las empresas), inculcó los principios de Taylor y Fayol en sus estudiantes, convirtiéndose en el antecedente más remoto que se tiene acerca de una formación equiparable con la de un ingeniero industrial.

En 1958 con la realización del primer seminario de Administración Científica⁴⁴, se crea el Instituto Colombiano de Administración - INCOLDA - que dio como resultado la creación de la carrera de Administración Industrial de la Facultad de Minas, ahora anexa a la Universidad Nacional, sede de Medellín. En el mismo año, se crea el primer programa con el nombre de Ingeniería Industrial en la Universidad Industrial de Santander (UIS), los profesores en su mayoría, provenían de las carreras de Química e Ingeniería Química egresados de la misma UIS o de la Universidad Nacional. En 1960 se crea en Medellín la Escuela de Administración, Finanzas y Tecnologías - EAFIT - y se establece la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Los Andes. De esta manera, el aparato universitario del país se ajustaba a los requerimientos de la industria, que venía aplicando

⁴² MAYOR, Alberto. 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, 1984.p.63

⁴³ LÓPEZ, Alejandro. Ingeniero de Minas e Ingeniero Civil y profesor de la Escuela, ingeniero del Ferrocarril de Antioquia y gerente de la Sociedad Minera El Zancudo, la principal empresa minera de la época. Cónsul general y agente fiscal de compras del gobierno colombiano en Londres entre 1920 y 1935. a su regreso ocupó la presidencia de la Federación Nacional de Cafeteros. FUENTE: JARAMILLO URIBE, Jaime. Antología del pensamiento político colombiano. Bogotá 1970. Consultado el 13 de Diciembre de 2015 [en línea]. <<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/biografias/lopealej.htm>>

⁴⁴ PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Página web. Ingeniería industrial. Consultada en Mayo 15 de 2010. [en línea]. <http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/facultad_ingenieria/espanol/industrial/TAB833493.>

los principios de racionalización del trabajo: la descripción de oficios, tiempos y movimientos del trabajador, medida precisa del costo de cada operación y establecimiento de estándares de trabajo e incentivos de producción.

Durante los años 70 a consecuencia del proyecto de cooperación técnica Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, que buscó dirigir la educación superior hacia lo ocupacional y técnico como base del crecimiento económico, surge el aumento por la demanda de carreras que tenían que ver con la administración de la tecnología industrial (ingenierías especializadas), como fue el caso de la ingeniería industrial, con la administración y 'racionalización' de la economía del Estado y de la empresa privada (economía y afines) y con la búsqueda de respuestas a la demanda social por educación y por solución de los problemas sociales derivados de la nueva forma de crecimiento económico. Constituyéndose en la segunda gran fisura que motivará posibles nuevos discursos para la disciplina, distintos al del desarrollo y el crecimiento económico caídos en crisis a finales de la década de los 90s, por su alto extractivismo tanto social como ambiental, estos aspectos se analizará en el aparte de mundialización.

Los procesos de racionalización que dieron origen a la ingeniería industrial en Colombia y luego los de diversificación que han marcado su transformación, revelan las dificultades en la configuración de un campo de saber, claramente diferenciado de las demás ingenierías y aún de otras disciplinas como la administración de empresas o la economía. Y a la vez se constituye en un detonante de las fuerzas que tensionan y fragmentan la disciplina, en diferentes grupos o perfiles de ingenieros industriales, así como de las instituciones que los forman.

Lo anterior deja entrever cómo la ingeniería industrial no ha tenido un corpus disciplinar que le permita consolidarse como campo de saber robusto, en razón a que el quehacer propio del ingeniero industrial se ha movido transversalmente entre la administración, la economía y otras ingenierías como la química y la mecánica. Y de otro lado permitiría pensar también que al igual que muchas otras disciplinas surgidas a partir del modelo modernizador, no cuenta con un discurso propio, resultado de los procesos y realidades vividas por el país, sino que fue impuesto por el “mundo desarrollado” a partir de sus necesidades y realidades. Presentando otro de los motivos de quiebre o fisura del campo como se profundizará más adelante en el estado del arte y en el aparte de otros discursos para la disciplina.

Acontecimientos actuales como la Reforma a la Ley 30 de Educación Superior, que amplía la supuesta autonomía que la universidad debe tener para contratarse como prestataria de servicios y

sostenerse de ellos, convirtiéndola en una empresa más; y la incursión en el Tratado de Libre Comercio, que obliga a nuestros campesinos a comprar las semillas patentadas en el mercado internacional para poder cosechar, a precios considerables reduciendo cada vez sus posibilidades económicas, obligándolos en muchos casos a abandonar sus terrenos y a desplazarse a los grandes centros urbanos para emplearse en lo que sea para poder subsistir; hacen necesario interrogarse por el futuro de la formación que queremos para nuestros ingenieros industriales, a partir de la reproducción de los modelos económicos extractivos agenciados desde el mundo industrializado, o a partir de discursos diferentes, resultado de la reflexión crítica de las estructuras que estuvieron tras los procesos de configuración de la disciplina tales que conlleven la construcción de nuevas posibilidades organizativas de producción en nuestra población.

A continuación se presenta una síntesis de los principales trabajos hallados respecto a los orígenes y desenvolvimiento de la ingeniería industrial en Colombia. De esta manera, se encuentra un primer grupo de trabajos que analizan algunos de los aspectos que motivaron su aparición como profesión y como disciplina de formación:

Según Quintero⁴⁵ la ingeniería industrial surge como disciplina, sin ser designada inicialmente con este nombre en 1912, cuando Alejandro López organiza la cátedra de Economía Industrial para los estudiantes de último año de ingeniería en la Escuela de Minas de Medellín, como respuesta a la necesidad detectada de ingenieros que además de contar con las herramientas técnicas requeridas en la dirección de las empresas recién fundadas y de las cuales, en su mayoría, eran ellos mismos copropietarios, debían contar con las herramientas de gestión y administración eficiente de los recursos organizacionales (capital, mano de obra y maquinaria). En Colombia se dio un fortalecimiento de la industria en 1929, cuando las empresas monopólicas absorbieron las más pequeñas y empezaron a importar la maquinaria requerida para la producción en masa, lo que conllevaba la racionalidad en el trabajo de modo similar al de las primeras revoluciones industriales en el mundo. La inversión extranjera en la industria colombiana a partir de 1940, el desarrollo de la legislación laboral, la aparición de los sectores bancario y financiero y los diferentes elementos que asentaron el capitalismo en Colombia, fueron aspectos muy importantes en la consolidación de las empresas que implicaron la división social del trabajo en el que también se crearon nuevas profesiones, entre ellas la ingeniería industrial y la administración de empresas.

⁴⁵ QUINTERO, Luz Jeanneth. 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, 2004. p. 13

Para otros como Payán⁴⁶ la aparición de la ingeniería industrial en Colombia, obedeció, entre otros, a la preponderancia que logró esta profesión a escala mundial en el siglo XX, con el desarrollo de teorías como las de Gantt, los principios de Taylor y en general, de las teorías administrativas. Es de destacar también en el desarrollo de este proceso la aplicación de la estadística y las matemáticas por Gilbreth a mediados de la década de los treinta, el desarrollo de la investigación de operaciones industriales y de los mercados de consumo después de mitad de siglo, cuyo objeto es la racionalización de los factores de producción. Los procesos de industrialización a mediados del siglo XX en Colombia, que demandaban ingenieros que además de dominar el conocimiento y experticia propias de las ingenierías (cálculo, matemática, estadística, termodinámica, resistencia de materiales, etc.) debían contar con conocimientos administrativos que les permitieran dirigir las empresas recién creadas, la aplicación de teorías como las de Gantt, los principios de Taylor y en general las teorías administrativas, fueron según esta autora, determinantes en la configuración de la ingeniería industrial como campo en Colombia.

Poveda⁴⁷, en su trabajo de dos tomos sobre la historia de la ingeniería en Colombia, enfatiza en que al terminar la segunda guerra mundial, el país entró en una fase de rápida industrialización, en la que año tras año aparecían nuevas fábricas en Medellín, Bogotá, Cali y Barranquilla, y las anteriores se ensanchaban, de tal forma que hacia 1954 y 1955 varias grandes empresas antioqueñas trajeron misiones de ingenieros industriales norteamericanos para hacer los primeros estudios de tiempos y movimientos en las operaciones de fabricación y para establecer salarios por incentivos. Los ingenieros químicos, civiles y mecánicos nacionales rápidamente tuvieron que aprender estas técnicas, convirtiéndose de la noche a la mañana en ingenieros industriales, sin que aún se hubiera comenzado a expedir títulos para esa profesión en nuestras universidades y los pocos que había eran graduados por escuelas y universidades norteamericanas.

El concepto de profesionalización según Escobar⁴⁸ se refiere al proceso mediante el cual el Tercer Mundo es incorporado a la política del conocimiento especializado de la ciencia occidental, dicho proceso condicionó la creación o reestructuración de las universidades del Tercer Mundo para adecuarse a las necesidades del desarrollo. De esta manera, se establecieron los primeros programas de ingeniería industrial en las facultades de ingeniería del país.

⁴⁶ PAYÁN, Sandra. Una Reflexión Sociológica sobre el Trabajo. Trabajo XXI Revista de sociología del trabajo. 2001. Consultada el 21 de Mayo de 2010 [en línea]. <<http://www.galeon.com/grupogest/articulos/art0006.htm>>

⁴⁷ POVEDA, Gabriel. Ingeniería e historia de las técnicas. Historia Social de la Ciencia en Colombia. Tomo V. Bogotá: Colciencias, 1993. p.206-216

⁴⁸ ESCOBAR, Arturo. Op. cit. p.86-87

Según Lucio y Serrano, las nuevas formas de acomodación económica posteriores a la inserción del modelo de desarrollo, motivaron la expansión de carreras como la ingeniería industrial, la administración y la economía:

Durante los años 70 surge el aumento por la demanda de carreras que tenían que ver con “la administración de la tecnología industrial” (ingenierías especializadas), con la administración y 'racionalización' de la economía del Estado y de la empresa privada (economía y afines) y con la búsqueda de respuestas a la demanda social por educación y por solución de los problemas sociales derivados de la nueva forma de crecimiento económico (educación y ciencias sociales).⁴⁹

Entre los diversos artículos publicados acerca de los orígenes y desenvolvimiento de la ingeniería industrial en Colombia se encuentra el de Giraldo⁵⁰, quien afirma en su artículo, que los sucesos que dieron origen a la profesión de ingeniero industrial, fueron resultado de los ideales de modernización y «progreso» de las elites colombianas centrados en la creación de nuevas empresas para la sustitución de importaciones y se concentra finalmente en historiar el programa de ingeniería industrial de la Universidad de Los Andes, presentando apartes de las entrevistas que sostuvo con los profesores y estudiantes de las diferentes épocas del programa, mostrando las diferentes etapas de desenvolvimiento del mismo.

La tesis doctoral de Pérez,⁵¹ indaga por los orígenes de la formación técnica en Colombia, concentrándose especialmente en el departamento de Santander y muestra con la ayuda de una vasta consulta bibliográfica de los archivos documentales de la época, cómo a través de las migraciones europeas de mediados del siglo XVIII en la región santandereana fue introducida la instrucción técnica en las escuelas de artes y oficios, como resultado de los desarrollos en infraestructura adelantados en la región; finalmente, se concentra en presentar la historia del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander UIS.

Poveda⁵², en su artículo hace un recorrido por lo que ha sido el desenvolvimiento industrial, las principales industrias y sus iniciadores, desde finales del siglo XIX, y lo relaciona con los contenidos de los diferentes programas de formación en ingeniería en el país. Este trabajo, aunque no hace referencia alguna a la ingeniería industrial si permite una visión histórica del crecimiento del sector industrial, que aporta al análisis acerca del por qué y de qué manera se hizo necesaria la labor del ingeniero industrial en las industrias de la época.

⁴⁹ LUCIO, Ricardo. y Serrano, Mariana. Op. cit. p.133

⁵⁰ GIRALDO, Carolina. Op. cit. p.8

⁵¹ PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Op. cit. 2011

⁵² POVEDA, Gabriel. La ingeniería, sus ciencias y su historia en Colombia: 1950 hasta nuestros días. En: Revista Universidad EAFIT, no. 58 (Medellín), 1985. p.99.

Por su lado, Pérez, en su artículo, entrega una síntesis del trabajo de Mayor, respecto al surgimiento de la ingeniería industrial como programa de formación en Colombia, ubica como primer antecedente la propuesta entregada en 1935 por Joaquín Vallejo Arbeláez, estudiante de último año de la Escuela de Minas de Medellín para la creación de una Facultad de Ingeniería Industrial en la misma institución, fundamentándose en un “estudio de ese año que revelaba como el 24 % de 168 egresados de la Escuela ocupaba cargos directivos en la industria y comercio, y un 26 % en oficios de administración pública”⁵³. Sin embargo, la idea no fue tenida en cuenta en ese momento.

En el mismo sentido, la página web del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Javeriana⁵⁴ señala que empresas como el Ferrocarril de Antioquia, las Empresas Públicas de Medellín, la Federación Nacional de Cafeteros, Coltabaco, Bavaria, Cervecería Unión, Coltejer, Pepalfa y Everfit, fueron los primeros laboratorios donde los ingenieros de la Escuela de Minas, pusieron en práctica los principios de la administración científica con miras a obtener la racionalidad económica. Otros como Cementos Argos, la Siderúrgica de Medellín, Cementos del Valle y Cementos el Cairo, fueron creados gracias a la iniciativa de ingenieros de la Escuela como Julián Cock.

Por otra parte, también se consideró importante en esta búsqueda por los orígenes de la ingeniería industrial como profesión en Colombia tener en cuenta el papel que tuvo el empresario dentro de la configuración del campo, el empresario, según Lipman, al adquirir en la práctica de su quehacer una gran carga de racionalidad, orientada hacia la búsqueda permanente del éxito y la eficiencia, que lo aleja del tradicionalismo y la subjetividad, propias de las “sociedades improproductivas”⁵⁵, lo consagra como figura central en el desarrollo económico de una región. Lipman a partir del análisis de una muestra de 61 empresarios bogotanos analiza las características que según él, constituyen ese personaje diferente “desviado social” innovador y desestabilizante dentro de la economía de un país.

Otros como Hagen, estudiado por Melo⁵⁶ atribuye las características del empresario antioqueño a los efectos que tiene para un grupo el estar sometido a una situación de tensión social caracterizada

⁵³ PÉREZ, Yezid. Op. cit. p. 1025

⁵⁴ PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Página web. Ingeniería industrial. [en línea]. <http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/facultad_ingenieria/espanol/industrial/TAB833493 Consultado en Mayo 15 de 2010>

⁵⁵ LIPMAN, Aaron. El Empresario Bogotano. Bogotá, Ediciones Tercer Mundo, 1966. p.38

⁵⁶ HAGEN, Everett. El Cambio social en Colombia, 1963. Citado por: MELO, Jorge Orlando. La historiografía sobre la Antioquia del Siglo XIX. Consultada en: <http://www.jorgeorlandomelo.com/historiografiaant.htm>, en Julio 19 de 2010.

por la marginalidad⁵⁷ –despojo, deprivación o negación de su condición social– frente a otros grupos de la sociedad. Hagen aduce citado por Camacho⁵⁸ que el aislamiento cultural y el rechazo social y político de los antioqueños en el siglo XVIII y XIX por parte de los núcleos del poder neogranadino y republicano, fue el principal factor que los motivó a dedicarse a la actividad económica. A la luz de lo cual, Antioquia se constituiría en centro industrial y empresarial destacado así como de formación de los ingenieros que dirigían sus empresas.

Este grupo de trabajos aportan claridad en el análisis del primer supuesto de la presente investigación, acerca del surgimiento de la educación en ingeniería industrial como resultado de las necesidades de desarrollo impuestas con el modelo de modernización a mediados del siglo XX y entregan una mirada desde la génesis del sector empresarial colombiano, con la introducción de las nociones de *progreso* y *crecimiento* que marcaron diferentes tensiones de índole cultural, racial y económica, las cuales atravesaron también el campo profesional y de formación de los ingenieros industriales, como claramente se evidencia en las entrevistas realizadas a los personajes considerados como iniciadores de la disciplina en el país.

En ese mismo sentido, a continuación se presenta un segundo grupo de estudios que muestran un campo de la ingeniería dividido por los estilos diferentes de ejercer la dirección en sus inicios en Bogotá y Antioquia, no hay que olvidar que anterior a 1958, cuando no había sido creado ningún programa de ingeniería industrial en el país, eran los ingenieros de las otras disciplinas quienes se desempeñaban como directores o gerentes de las empresas pero que más adelante con los procesos de masificación y diversificación, cuando surge la disciplina de la ingeniería industrial como campo de saber en Colombia estas diferencias fueron uniformizadas, adoptando en ambos casos un estilo autoritario, afirman estos autores:

Weiss⁵⁹, en el estudio que realizó acerca de los orígenes y resultados de los diferentes estilos de liderazgo y gestión en 18 empresas de tres sectores industriales: alimentos, minerales no metálicos y metalmeccánicas de Bogotá, demuestra como la asimilación y aplicación de las tesis tayloristas y el pensamiento tecnocrático de los ingenieros tuvo características diferentes en las primeras décadas del siglo en Bogotá y en Antioquia.

⁵⁷ “Su argumento postula una compleja dialéctica entre el hacer y el actuar, en el que las prácticas de la minería contribuían a estimular la propensión a innovar a asumir riesgos y a asociar esfuerzos, pero estos factores se convertían en elementos centrales en el desarrollo de otras formas de actividad comercial o financiera. La minería, los grupos comerciales, los procesos de colonización, se entremezclaban en una compleja trama argumental”.

⁵⁸ HAGEN, Everett. Citado por: CAMACHO ANDRADE, Diana. Análisis de las características de los empresarios egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad de Los Andes. Tesis para optar al título de Ingeniera Industrial. Bogotá: Universidad de Los Andes, 1991. p.8

⁵⁹ WEISS, Anita. 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, 1994. p.42

Varios autores citados por Weiss como Savage⁶⁰, Mayor⁶¹ y Arango⁶², coinciden en afirmar que las relaciones entre los empresarios y los trabajadores en Antioquia se caracterizaron, por el sometimiento a las enseñanzas de la iglesia católica: los patronos tenían la responsabilidad de proteger a los obreros y a sus familias —tal como lo habían hecho como hacendados dueños de fincas con sus trabajadores, ahora lo hacían como dueños de las fábricas recién fundadas,— de acuerdo con los planteamientos de Taylor. Mientras que los ingenieros bogotanos al no tener antecedentes como hacendados, ni ser los dueños de las fábricas, basaban la relación con sus trabajadores sobre una supuesta superioridad intelectual y una posición social elevada del ingeniero. De esta manera, la formación de los ingenieros en la Universidad Nacional, en Bogotá, por su parte, se orientaba más al cumplimiento de funciones técnicas que de dirección empresarial.

Estas concepciones significaron una asimilación del pensamiento tecnocrático de los ingenieros de la Universidad Nacional de Bogotá, diferente al de los ingenieros antioqueños de la Escuela de Minas, que influía en sus estilos de dirección empresarial; mientras los ingenieros bogotanos se referían a los capataces, obreros y artesanos en términos despectivos, los antioqueños eran paternalistas. Sin embargo, afirma Weiss⁶³ que, con los procesos de masificación educativa, los antioqueños terminaron por adoptar las mismas prácticas de los bogotanos, al unificarse los programas de formación. Según Dávila citado por Weiss⁶⁴, la influencia de las prácticas y la ideología taylorista siguió determinando la mentalidad y las políticas de los ingenieros industriales de las décadas del 60 y el 70 y aún de los años 80, cuando ya comenzaban a combinarse con algunas teorías sobre la participación con iniciativas como los programas de desarrollo organizacional.

Se integra un tercer grupo de trabajos que sirvieron de base para analizar el auge y estabilización de la ingeniería industrial en Colombia, como resultado de los procesos de masificación y diversificación que trajo consigo la industrialización y la expansión educativa:

⁶⁰ SAVAGE, Charles H, y LOMBARD George. *Sons of the Machine. Case studies of Social Change in the Workplace*, MIT Press, 1986. Citado por: Weiss, Anita. Op. cit. p.39

⁶¹ MAYOR. Alberto. Op. cit. Referencia a citas de los Anales de Ingeniería de comienzos del siglo, 1984. p. 206 y ss, Citado por: WEISS, Anita. Op. cit. p.42

⁶² ARANGO Luz Gabriela. *Mujer, religión e industria. Fabricato 1923-1982*: Ed. Universidad de Antioquia-Universidad Externado de Colombia, 1991. p.65. Citada por: Weiss, Anita. Op. cit. p. 42.

⁶³ WEISS, Anita. Op. cit. p.42

⁶⁴ DÁVILA Carlos. *Teorías Organizacionales y administración. Enfoque crítico*. Bogotá: Editorial Interamericana. 1985 p. 190. En: Weiss, A. (1994). Op. Cit. p. 49

Tanto Hakim⁶⁵, en su artículo que analiza el decreto 80 de 1980 de reforma de la educación superior, como Bustamante en sus trabajos sobre la Misión para la modernización de la universidad estatal en 1996⁶⁶ que formó parte de la Misión de ciencia y tecnología contemplada en la Ley 30 de 1992, incluyen como factor preponderante para el desarrollo de la educación superior, el énfasis dado a las áreas científicas y tecnológicas, factor que fue determinante en el auge por la demanda por educación en ingeniería industrial y el crecimiento de los programas de formación profesional en las universidades.

Según la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI (2001)⁶⁷ en la década de 1970 a 1980 se crearon trece programas de Ingeniería Industrial; seis de ellos en centros públicos y los restantes en privados, hecho corroborado por Quintero⁶⁸ al mostrar cifras de cómo la demanda social por ingeniería industrial se disparó en las últimas décadas de 6.793 solicitudes entre 1974-1976 a 17.302 entre 1995-1997 (Tabla 1).

Relación del número promedio anual de solicitudes.			
Matrícula nacional entre 1974 y 2000			
Años	Solicitudes	Matrículas	Graduados
1974-1976	6793	2507	
1977-1979	8166	2629	
1980-1982	7778	2649	
1983-1985	8627	3304	
1986-1988	7846	3094	838
1989-1991	11903	3487	1116
1992-1994	16853	3919	1556
1995-1997	17302	6111	2047
1998-2000	19034	8741	3815

Tabla 1. Estadísticas del campo. Fuente: (Quintero, 2004. p.17) - Estadísticas SNIES

Estos datos significaron según ella, que la profesión del ingeniero industrial se viera afectada por procesos tanto de masificación como de diferenciación, que determinaron el que los cargos ocupados por sus profesionales en las empresas, no fuera asociado solo con funciones de organización y control del trabajo —tal como fuera en sus inicios—, sino con una gran variedad de actividades, que iban desde la gerencia general hasta tareas propias de trabajadores con calificación

⁶⁵ HAKIM, Ramsés. La educación superior en Colombia a partir de la reforma de 1980. *En: Desarrollo indo americano*. vol. 16, no.67 (Abril), 1981. p.8.

⁶⁶ BUSTAMANTE, Darío. y otros. Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Informe Final. Bogotá: Editorial presencia, 1996. p.17

⁶⁷ ACOFI. Historia de las facultades de ingeniería en Colombia Bogotá: ACOFI, 2001 p. 5-24

⁶⁸ QUINTERO, Luz Jeanneth. Op. cit. 2004. p. 17

técnica, cuyas consecuencias no se manifestaron solo en un cambio de las cualificaciones, sino en la posición social del profesional en las organizaciones y en la sociedad. Este fenómeno de la masificación y diversificación es analizado en el trabajo de Henao y Rivera⁶⁹ que plantean la formación profesional en función de la credencial académica que se adquiere, como la coartada ideológica de selección que define relaciones sociales entre sujetos desiguales o sea mercancías de valor diferente.

Estudios como el de Durán Castro⁷⁰, acerca del estado de las carreras de Ingeniería Industrial en Colombia hasta 1989, junto con los estudios del Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior ICFES y ACOFI⁷¹, coinciden en afirmar que los planes de estudios de los distintos programas de Ingeniería Industrial desde que fue fundada en la UIS, constan de cinco áreas básicas: área de ciencias básicas, área científica tecnológica, área económico-administrativa, área socio humanística y área profesional.

Durán Castro⁷² en el mismo trabajo, comenta como en el año de 1989 existían solo dos programas en funcionamiento que ofrecían el título de Magíster en Ingeniería Industrial: Magíster en Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad del Valle y el Magíster en Investigación de Operaciones y Estadística de la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad de Los Andes, tenía un programa de magíster en Ingeniería Industrial iniciado en la década de los setenta, pero estuvo inactivo durante el año 1989.

Hasta 1989⁷³ existían 24 programas aprobados en ingeniería industrial en el país, 9 en Bogotá, 3 en Medellín, 3 en Cali y los demás en otras ciudades del país. De estos 12 son públicos (7 en ciudades importantes, 4 regionales y 1 distrital), y 12 privadas (1 de las universidades privadas es regional). En la Tabla 2 se presenta estas cifras:

No. Programas en universidades	Bogotá	Medellín	Cali	Otras Ciudades	TOTAL
Públicas	3 (1 distrital)	2	1	6 (4 regionales)	12
Privadas	6	1	2	3 (1 regional)	12
TOTAL	9	3	3	9	24

⁶⁹ HENAO Myrian y RIVERA Aura. 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, 1975. p.60-61

⁷⁰ DURÁN, Hernando. Estudio sobre el estado de desarrollo y de inserción social en la Ingeniería Industrial. Bogotá, FONADE, 1989. p.13-31

⁷¹ ICFES. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá: ACOFI, ICFES, 1996. p.5-19

⁷² DURÁN, Hernando. Op. Cit.,p.15

⁷³ Ibid., p.31

Tabla 2. Programas ingeniería industrial-Colombia hasta 1989. Fuente: (Durán, 1989, 31)

Al examinar las concepciones y últimas tendencias que ha tenido que asumir la educación en ingeniería industrial en Colombia como respuesta a la incursión de las sociedades del conocimiento y de las tecnologías de la información y el control, se encuentran trabajos como el de Durán y el estudio del ICFES y ACOFI ⁷⁴, que advierten hacia finales de la década de los 80, sobre la necesidad de fomentar la vinculación de los programas de ingeniería industrial con la industria y con las entidades gubernamentales, así como la necesidad de promover empresas de desarrollo tecnológico mediante incentivos tributarios e ingreso de capitales de riesgo internacionales. Igualmente estos estudios plantean la necesidad de “actualización y modernización de los planes de estudio, que les permita ser competitivos, flexibles, dinámicos y con niveles altos de pertinencia, en concordancia con las necesidades socioeconómicas, culturales, científicas y productivas del país”⁷⁵.

Pérez, en la presentación del encuentro nacional de ingeniería industrial, realizado el 19 y 20 de febrero de 2004, en la Universidad Javeriana de Bogotá, resalta como:

(...) el auge de las nuevas tecnologías de información y comunicación, la biotecnología, las tecnologías para la obtención y transformación de nuevos materiales, los sistemas expertos, la inteligencia artificial, la robótica y los nuevos esquemas de manufactura flexible, hizo modificar los modelos de producción basados en una demanda estable, en mercados grandes y homogéneos con largos ciclos de producción y de producción en masa, por modelos que por el contrario, suponen demandas fragmentadas, mercados heterogéneos y pequeños, ciclos cortos de productos y esquemas de producción especializada y altamente flexible.⁷⁶

Lo anterior revela cambios en la concepción de la disciplina debido a la introducción de nuevas tecnologías de información y del conocimiento, acontecidos en el mundo en las últimas décadas, como resultado del cambio de paradigma económico mundial que en un comienzo se fundamentó en el proteccionismo y el aislamiento, que posteriormente fue reemplazado por el de la mundialización y que actualmente promueve toda una revolución digital en los sistemas productivos. Estos cambios han suscitado igualmente nuevos discursos para la educación en ingeniería industrial.

Hacia finales de la década de los 60 estudios como el de Adler⁷⁷ revelan cómo para la época los ingenieros industriales egresados de la Universidad de Los Andes se desempeñaban básicamente en

⁷⁴ ICFES-ACOFI. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá, 1996, p.22

⁷⁵ *Ibíd.* p.3

⁷⁶ PÉREZ, Yezid. Encuentro Nacional: La Ingeniería Industrial que Colombia necesita para el siglo XXI. Bogotá: Universidad Javeriana, 2004.p.7-8

⁷⁷ ADLER, Harry. La función de la ingeniería industrial en Colombia. Ingeniería Industrial. Bogotá: Universidad de Los Andes. 1969. p.18

tres grandes áreas: a) Administración de personal, b) Análisis económicos y financieros y c) Control de producción.

Manifiesta también que algo más del 20 % de los 64 egresados entrevistados afirmaban desempeñarse en áreas como computación, asesoría y mercadotecnia o ventas. Estos resultados confirman los hallazgos presentados en el artículo de Giraldo⁷⁸ quien afirmaba que una de las particularidades de la ingeniería industrial uniandina hasta la década de 1980 fue la fortaleza en el área de desarrollo organizacional y la importancia del factor humano, este estudio comenta también cómo el enfoque del departamento fue eminentemente cuantitativo durante la década de los 80 para luego presentar un balance entre el enfoque organizacional y el cuantitativo en la década de los 90, finalmente, este estudio enfatiza en que los egresados han contribuido a la modernización de las empresas del país “ocupando cargos de dirección, en donde ejercen sus habilidades con las características de una ética burguesa, de alta productividad, racional e individualista”⁷⁹.

Este estudio de Giraldo hace referencia también al contraste entre la formación netamente individualista del ingeniero industrial uniandino que se ha reflejado en la poca presencia de sus egresados en el sector público y en que menos del 1 % hayan sido creadores de empresa, frente a la experiencia de la Escuela de Minas de Medellín que ha buscado igualmente la formación de líderes para el país pero que a diferencia de Los Andes, “sus egresados se han caracterizado por ocupar cargos de dirección en las empresas públicas y han impulsado varios proyectos de infraestructura en Antioquia”⁸⁰.

La orientación de la ingeniería industrial en la Universidad Industrial de Santander tal como lo comenta Pérez Pinzón⁸¹ desde su nacimiento ha sido hacia la dirección de procesos productivos a través del contacto directo de los estudiantes con las empresas públicas o privadas, mediante la realización de prácticas demandadas por las propias empresas. Según este trabajo, el pènsum del programa, así como el nombre genérico y el propósito formativo de las asignaturas base, se mantuvo intacto desde su creación hasta 1999, estas asignaturas eran: a) Métodos y tiempos, b) Ecuaciones “Empíricas”, c) Producción, d) Introducción a la política, e) Fundamentos de ética profesional, f) Economía General, g) Contabilidad General, h) Contabilidad de Costos, i) Expresión Oral, j) Expresión escrita y k) Monografía.

⁷⁸ GIRALDO, Carolina. “Ingeniería Industrial: Entre las ciencias exactas y las ciencias sociales. En: Documentos CESO No 72. Bogotá: Ediciones Uniandes, 2004.p.10

⁷⁹ *Ibid.*, p.19.

⁸⁰ *Ibid.*, p.19

⁸¹ PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Op. cit. 2011.p.185.

Posteriormente, con la reforma de 1999, muchas de ellas se reagruparon y tomaron nuevos nombres, luego de esta reforma siguieron otras cuantas hasta obtener el p ensum actual. Este estudio presenta un perfil del ingeniero industrial egresado de la UIS, con unas características muy similares a las del egresado de la Escuela de Minas pero con mayor énfasis en la dirección de sistemas productivos, como lo describe P erez parafraseando a Francisco Javier Mosquera:

El ingeniero industrial debe seguir siendo formado como un profesional integral dispuesto a vivir para servir a sus semejantes empleando estrategias como el mejoramiento continuo, la búsqueda de mejoras benéficas para todos los miembros de una misma institución u organización, y especialmente destacándose por el liderazgo y la dirección de los sistemas productivos y los sistemas que generan bienes, servicios, riqueza y bienestar de interés general.⁸²

Este último grupo de trabajos sobre los planes de estudio de estas tres universidades representativas en el contexto colombiano por sus características y trayectoria, confirman nuestras afirmaciones acerca de que la ingeniería industrial ha sido el resultado de los procesos de diversificación y estratificación llevados a cabo durante el periodo de modernización en Colombia, determinando la aparición de programas académicos, por zonas geográficas, por modalidades, por tipo de institución y por sector (oficial o privado) y funcionando como dispositivos de selección de los individuos en su ubicación en el mercado laboral, perfilando unos programas de élite en universidades privadas como la Universidad de Los Andes con una orientación gerencial y financiera dedicados a formar a los altos cuadros gerenciales del sector bancario o productivo privado; y otros, los de las universidades públicas tales como la UIS o la Escuela de Minas de la Universidad Nacional orientados hacia la formación de directivos en las áreas de producción de cualquier tipo de empresa.

⁸² MOSQUERA ROBBIN, Francisco Javier. Entrevista 2007. En: PÁEZ PINZÓN, Luis Rubén. Op. cit. 2011.p.205.

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS: CONFIGURACIÓN DEL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL. MODERNIZACIÓN Y DESARROLLO EN COLOMBIA 1950-2000

El capítulo se organiza en diferentes apartes correspondientes con los conceptos base para la construcción y estudio de la noción de campo de la educación en ingeniería industrial como de sus agentes los profesores de los diferentes programas en el país. En este capítulo se analizan los procesos de configuración y cambio del campo de la ingeniería industrial en Colombia a la luz de las nociones de Bourdieu a partir de los cuales posteriormente se desprenden los conceptos sobre modernidad, modernización, desarrollo y mundialización.

2.1 CONFIGURACIÓN DEL CAMPO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Todo proceso de configuración parte del análisis de los hechos que caracterizan y dan forma a una noción o concepto que anterior a dichos hechos no existía, es decir, es el estudio de los procesos que propician la aparición de un concepto, en nuestro caso se partió del análisis historiográfico de los procesos que dieron origen a la educación en ingeniería industrial para centrarnos en este aparte en realizar la construcción lógica del concepto de campo de la educación en ingeniería industrial a partir de las nociones de *habitus* y *campo* aportadas por Pierre Bourdieu, eventualmente se hará uso de las nociones de poder y disciplinamiento desde Foucault, como guías en el análisis y comprensión del proceso.

2.1.1 La educación como hecho social

En primer lugar, se consideró pertinente detenerse en algunas cuestiones desde Durkheim para lograr entender la génesis y construcción que hicieron Foucault y Bourdieu de algunos de los conceptos utilizados en nuestro análisis. Durkheim⁸³ define la Sociología como una ciencia que estudia al hombre en sus actos, pensamientos y sentimientos, desde sus hechos; desde fuera, como modos de actuar, de pensar y de sentir exteriores al individuo y que poseen un poder de coerción en virtud del cual se le imponen, reservando para este tipo de fenómenos el término de *hecho social*, que a veces describe como hábitos colectivos, e insiste en distinguir estos mismos fenómenos

⁸³ DURKHEIM, Émile. Las Reglas del método Sociológico. En: FERNANDEZ, Sergio Pablo. Dos reglas del método. las reglas del método sociológico de Émile Durkheim y las reglas para la dirección del entendimiento de René Descartes: Cinta moebio. 1998. p.193. Consultado Febrero 10 de 2015 [en línea]. <www.moebio.uchile.cl/04/durkheim.htm>

cuando aparecen bajo la forma de una representación mental individual (“encarnaciones individuales”).

Estos hábitos colectivos pueden engendrar corrientes de opinión que impulsan al individuo al matrimonio, al suicidio o a tener más o menos hijos, instituciones que van de acuerdo con distintas épocas y países. Añade que los hechos sociales no son solamente *modos de hacer* (p.e. actos, pensamientos y sentimientos), sino también *modos de ser* (p.e. el número y la naturaleza de las partes elementales que forman la sociedad, el tamaño y la distribución geográfica de una población, la naturaleza de sus medios de comunicación, la arquitectura de sus viviendas, etc.). Debido básicamente a las dos características que determinan un hecho social:

La presencia de un poder coercitivo externo que se reconoce por la existencia de una sanción legal determinada que impide a los individuos violentar la norma y a la difusión que el hecho social exhibe al interior de un grupo (por ejemplo, una organización económica).

La naturaleza obligatoria y coercitiva de los hechos sociales se manifiesta en los individuos porque las creencias y las prácticas se les imponen, particularmente mediante la educación. Por consiguiente, el hecho social “*está en cada parte porque está en el todo, y no se encuentra en el todo porque está en las partes*”⁸⁴. Estos conceptos fueron el sustrato fundamental en la construcción que hizo Pierre Bourdieu sobre la noción de *habitus*, estructurante y estructurado, a partir de la violencia simbólica ejercida en el proceso educativo y que, posteriormente utiliza en la construcción del de práctica social.

Estas nociones sirven a su vez para aclarar los enunciados de Michael Foucault acerca de cómo el poder se difumina por su ejercicio mismo y la manera cómo una disciplina se instaure a partir de los procesos de regulación y normalización establecidos por los propios sujetos sobre quienes se impone. Luego se puede afirmar que tanto Bourdieu como Foucault encuentran su origen en las ideas de Durkheim en torno a las formas de circulación del poder, concretizadas en la educación como estrategia de disciplinamiento y control social, afanosamente reclamada y organizada en el seno mismo de la sociedad, aspectos que se analizarán más adelante.

Durkheim⁸⁵ analiza la educación como hecho social, para él es el resultado de un conjunto de prácticas y de instituciones sociales cuyas transformaciones son consecuencia causal de los cambios

⁸⁴ Ibidem.

⁸⁵ DURKHEIM, Émile. Les règles de la méthode sociologique : Université du Québec. 2001. p. 25. Traducción de la autora.

económicos y sociales externos a la sociedad, afirma que los hechos sociales constituyen realidades objetivas en la medida que poseen formas definidas, que tienen un modo de ser constante, una naturaleza que no depende de la arbitrariedad individual, y de la cual derivan relaciones necesarias.

Durkheim⁸⁶ reserva el término de hecho social: por la naturaleza obligatoria y coercitiva manifiesta en los individuos desde las creencias y las prácticas que se les imponen, particularmente mediante la educación, señala que toda clase de relaciones pedagógicas o educativas: son relaciones de dominación ideológica. Incluso llega a plantear el paralelismo entre educación e hipnosis. La escuela es una institución de poder y su función es la imposición de la legitimidad de una determinada cultura o forma de vida. La educación, según el autor, “es un instrumento de dominación de las almas”⁸⁷. Los hombres llevan a cabo ciertas funciones sociales, tales como ser padre, ser ciudadano, que no han sido ideadas por ellos como individuos, sino que las han recibido o aprendido por medio de la educación. Esos modos de obrar, así como las maneras de pensar o de sentir existen fuera de las conciencias individuales y contienen un poder exterior imperativo y coercitivo en virtud del cual se les imponen. La primera función de la educación no es el desarrollo de las habilidades y potencialidades de cada individuo, sino que consiste en el desarrollo de aquellas capacidades y habilidades que precisa la sociedad.

En este sentido, se intentará analizar el hecho social de la educación en ingeniería industrial en Colombia desde su perspectiva sociológica y metodológica como acciones o prácticas sociales a partir de las nociones de Bourdieu⁸⁸: “estructuras sociales externas”, lo social hecho cosas y “estructuras sociales internalizadas”, lo social hecho cuerpo, incorporado al agente. Para el presente trabajo se abordarán las “estructuras sociales externas” desde la noción de *campos de posiciones sociales históricamente constituidos* y las “estructuras sociales internalizadas” desde la noción de *habitus*, como sistemas de disposiciones incorporados por los agentes a lo largo de su trayectoria social.

2.1.2 Campo Social

Los campos sociales tal y como los define Bourdieu, descrito por Gutierrez⁸⁹ son “espacios de juego históricamente constituidos con sus instituciones específicas y sus leyes de funcionamiento propias” Esas leyes generales del funcionamiento de los campos logran ser comprendidas en su relación con

⁸⁶ DURKHEIM, Émile. Education et sociologie : Université du Québec. 2001. p. 16. Traducción de la autora.

⁸⁷ DURKHEIM, Émile. L'évolution pédagogique en France. Cours pour les candidats à l'Agrégation prononcé en 1904-1905. 2e partie : Université du Québec. 2002. p. 47. Traducción de la autora.

⁸⁸ BOURDIEU, P. Citado por: GUTIERREZ, Alicia. Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu. Cuarta edición: Ferreyra Editor, Córdoba, Argentina. 2006. p.16

⁸⁹ BOURDIEU, P. Citado por: GUTIERREZ, Alicia. Ibidem. 2006. p.31

otros conceptos, tales como posición, capital, interés, espacio social, que serán explicitados más adelante.

Pensar en términos de campos es pensar relacionamente: se trata de espacios estructurados de *posiciones*, a las cuales están ligadas cierto número de propiedades que pueden ser analizadas independientemente de las características de quienes las ocupan. Un campo se define, entre otras cosas, por lo que está en *juego* y los *intereses* específicos del mismo, que son irreductibles a los compromisos y a los intereses propios de otros campos. Cada campo engendra el interés que le es propio, que es la condición de su funcionamiento y está compuesto por la gente que comparte dicho juego y está dispuesta y dotada para jugarlo.

La estructura de un campo es un estado (un momento histórico) de la distribución en un momento dado del tiempo, del capital específico que allí está en juego. Se trata de un capital que ha sido acumulado en el curso de luchas anteriores y que orienta las estrategias de los agentes que están comprometidos en el campo, es decir, es resultado de las relaciones de fuerza entre los agentes o las instituciones comprometidos en el juego.

De esta manera, pensar en el campo social de la educación en ingeniería industrial es ubicarse en el espacio social universitario, en el cotidiano quehacer de sus agentes, los profesores, decanos, directores y estudiantes de un programa de ingeniería industrial, estructurado por los intereses que ponen en juego dichos agentes, por las estrategias de que se valen para posicionarse en el mismo y por las relaciones de fuerza que se engendran en su interior, generando desigualdades y rupturas en el ejercicio de poder difuminándolo y escondiéndolo. Este campo, que es estructurado por las relaciones de fuerza engendradas por sus agentes al hacer uso de sus capitales acumulados como estrategias diferenciadoras y estratificadoras que difuminan y crean diferentes formas en el ejercicio de poder, es a su vez estructurante de estos mismos agentes porque establece las condiciones de emergencia de sus *habitus* y disposiciones durables, como se verá más adelante.

2.1.3 Capital Social

El capital social es el principio diferenciador de los campos sociales, Bourdieu libera este concepto de la sola connotación económica y lo extiende a cualquier tipo de bien susceptible de acumulación, en torno al cual puede constituirse un proceso de producción, distribución y consumo, y por tanto, un mercado. En este sentido, los campos sociales pueden ser considerados como mercados de capitales específicos. Es decir, no todo bien constituye necesariamente un campo, tiene que ser un

bien apreciado, buscado, que, al ser escaso, produzca interés por su acumulación, que logre establecer cierta división del trabajo entre quienes lo producen y quienes lo consumen, entre quienes lo distribuyen y quienes lo legitiman. En otras palabras, tiene que constituirse un mercado en torno a ese bien para que surja un campo específico.

El capital cultural está ligado a conocimientos, ciencia, arte, y se impone como una hipótesis indispensable para rendir cuenta de las desigualdades en los desempeños escolares. El capital cultural, como lo describe Gutierrez⁹⁰ puede existir bajo tres formas: en estado incorporado, es decir, bajo la forma de *disposiciones durables (habitus)* relacionadas con determinado tipo de conocimientos, ideas, valores, habilidades, etc.; en *estado objetivado*, bajo la forma de bienes culturales, cuadros, libros, diccionarios, instrumentos, etc.; y en *estado institucionalizado*, que constituye una forma de objetivación, como lo son los diferentes títulos escolares, esto lleva a señalar la existencia de instituciones sociales a las que se les reconoce capacidad legítima para administrar ese bien. Se trata de instituciones de consagración y legitimación específicas del campo, tales como la Universidad, cuya aparición y permanencia están estrechamente relacionadas con la existencia misma del campo y con su autonomía relativa.

Luego, el capital que está en juego y que permite diferenciar el campo de la educación por ejemplo, de otros campos, es el capital cultural acumulado por sus agentes y materializado en el número de títulos o credenciales que los acrediten como pertenecientes al campo. De esta manera, tendremos que el campo de educación en ingeniería industrial, estará compuesto por todos aquellos agentes reconocidos por la institución universitaria como tales, bien sea porque detentan o están en curso de poder acreditar títulos académicos en ingeniería industrial configurándolos como profesores, directivos o estudiantes en algún programa académico de ingeniería industrial.

El capital social, es definido también en función de la red de relaciones sociales que cada agente logra establecer, a lo largo de su vida, es el producto de estrategias de inversión social consciente o inconscientemente orientadas utilizables, a corto o a largo plazo.

El otro tipo de capital importante de analizar es el *capital simbólico*, es la posesión de un capital (económico, social o cultural) socialmente reconocido, que reviste de una particular fuerza simbólica para quien lo posee, para ejercer la *violencia simbólica*, la cual es una forma de violencia que se ejerce sobre un grupo o individuo con la complicidad del mismo.

⁹⁰ GUTIERREZ, Alicia. Op. Cit., p.37

Las tensiones generadas por profesores de ingeniería industrial respecto a la posesión de los diferentes capitales culturales, por la diferencia de orígenes étnicos y sociales, por la antigüedad en el campo o por la experiencia profesional, que determinan su cambio y transformación en los diferentes momentos de surgimiento, auge y saturación, se constituyen en las condiciones de posibilidad del campo social de educación en ingeniería industrial en Colombia tal como se verá en el análisis de las discursividades de los profesores.

2.1.4 La educación en ingeniería industrial como campo de saber-poder.

Entender la educación en ingeniería industrial como campo de saber, implica revisar la noción de campo que desde Bourdieu⁹¹ presupone el estudio de las múltiples y variadas tensiones que atraviesan y dan forma a una disciplina, en la producción de lo que Foucault⁹² ha llamado “cuerpos dóciles” a través de un régimen completo de regulación y de normalización. Es decir, que una disciplina o campo de saber se configura o toma forma mediante la instauración de una serie de reglas y normas creadas y respetadas por los propios sujetos sobre quienes se imponen, a manera de cruce de fuerzas y estrategias en la apropiación, acumulación y circulación de los diferentes tipos de capital que movilizan y ponen en juego sus agentes para posicionarse en el ejercicio de poder al interior de cada campo disciplinar.

Para Foucault la principal función de la disciplina es entrenar individuos, hacer “individuos”, estos son objeto de su poder, a los cuales se aplican modalidades coercitivas específicas. Foucault caracteriza el papel de la disciplina por medio de la normalización. El poder de la normalización impone homogeneidad pero “individualiza al permitir las desviaciones, determinar los niveles, fijar las especialidades y hacer útiles las diferencias ajustándolas entre sí”⁹³ Tenemos entonces que mientras la normalización introduce un sistema de igualdad formal el cual, aparentemente, opaca las diferencias individuales, la individualización objetivamente separa y jerarquiza a los individuos, coexistiendo ambas para producir el disciplinamiento.

Durante el mercantilismo europeo, Foucault⁹⁴ describe cómo la burguesía industrial favoreció el surgimiento de la prisión para proteger sus propiedades y dispuso sus fábricas de forma tal que sirviesen a la vez como mecanismo de control para la población plebeya y campesina que empleaba, estableciéndose una identidad morfológica del sistema de poder entre las dos instituciones prisión y

⁹¹ BOURDIEU, Pierre. y PASSERON, Jean Claude. La Reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Madrid –España: Editorial Popular, 2001. p.34

⁹² FOUCAULT, Michel. Historia de la sexualidad, 1: La voluntad de saber. 1976. p. 189. Citado por: DIAZ VILLA, Mario. El Campo Intelectual de la Educación en Colombia. Cali: Universidad del Valle. 1993. p. 213

⁹³ *Ibid.*, p.213.

⁹⁴ FOUCAULT, Michel. Un diálogo sobre el poder y otras conversaciones. Alianza editorial. Madrid. 2005. p.76

fábrica que al igual que la escuela como formas de encierro se constituyen en los dispositivos de control y disciplinamiento característicos posteriormente, también en el momento de la industrialización en Latinoamérica.

En Latinoamérica el discurso modernizador, al integrar términos estáticos hasta ahora aislados, tales como: trabajo y capital con educación; permitió el surgimiento de conceptos tales como: desarrollo, progreso, productividad y crecimiento cargados con los contenidos emocionales y teleológicos, suficientes como para constituirse en el principio subjetivador del que se valió para su reproducción e inculcación en las mentes de quienes se reconocieron de inmediato como carentes de dicho *progreso*.

Bourdieu fundamenta las distinciones de campo y espacio social en las relaciones de fuerza que se generan por la diferencia de posiciones sociales y que producen y reproducen interacciones constantes, independientemente de los agentes en sí, tan solo por la posición que estos representan. Esta diferencia de posiciones sociales se produce y se reproduce de manera arbitraria y simbólica en la medida que es impuesta pero a la vez legitimada por aquellos mismos sobre quienes se impone, es decir, que el significado de la diferencia es dado por aquellos mismos en quienes se impone, disimulando las relaciones de fuerza en las que se basa su fuerza y agregando su propia fuerza, lo que para Bourdieu⁹⁵ constituye la violencia simbólica. Luego las nociones de *espacio y campo social* surgen de los procesos de reproducción de dicha violencia simbólica.

Durante este ejercicio de subjetivación el concepto totalizador de “poder” cambiaría por otro como el de *espacio de disposición*⁹⁶; o campo de fuerzas en el lenguaje Bourdieuano, ambas conceptualizaciones presentan el poder ya no, como un ejercicio totalizador e indican más bien relaciones de disposición relativamente consolidadas. Más que “poder” y “dominio” tendríamos entonces, diferentes *grados de disposición, o posiciones dentro del campo de fuerzas*. Lo que significa, que el “poder” no es concebido como una propiedad, sino como una postura y que sus efectos son atribuidos a *estrategias* o maniobras tácticas en el *ejercicio de disposición* que consiste en relacionar fuerzas, recursos y espacios para la obtención de objetivos o *capitales*.

Luego las relaciones de poder son consideradas ante todo productivas, en la medida que movilizan acciones convenientes para los agentes que pone en juego y para poder propiciarlas, se vale de dispositivos que favorezcan el disciplinamiento y la normalización de la población que pretende

⁹⁵ «Todo poder de violencia simbólica, es decir, todo poder que logra imponer significados e imponerlos como legítimos disimulando las relaciones de fuerza en las que se basa su fuerza, agrega su propia fuerza, es decir, una fuerza específicamente simbólica, a estas relaciones de fuerza». BOURDIEU, Pierre y PASSERON Jean Claude. Op. cit.p.25

⁹⁶ ANRUP, Roland. Antígona y Creonte. Rebeldía y Estado en Colombia. Bogotá: Ediciones B. 2011. p.168-169

afectar: “(...) la universidad le opone tanta resistencia al cambio como cualquier gen a una mutación. Pero una vez que acepta y se asimila una idea nueva, esta será inmediatamente transmitida a las generaciones siguientes junto con el resto, con lo pasado, con lo verificado. (...) Entonces habremos logrado lo que nos propusimos, sin violencia y dentro de un espíritu genuino de ayuda a los demás.”⁹⁷

Por ello al analizar la educación universitaria como un mecanismo de disciplinamiento, el efecto individualizador que enmarca la normalización adquiere su verdadero valor, al potenciar al individuo como agente dinamizador de cambio dentro del espacio social en el que se encuentra inmerso, representándolo como diseñador de estrategias que aseguren su posición dentro de la estructura de su campo específico de saber.

En Colombia el campo de saber-poder en ingeniería industrial se configura a partir de los procesos de diversificación y estratificación característicos del periodo de consolidación del capitalismo en nuestras sociedades. La instauración del modelo de modernización que implicó el levantamiento de toda la infraestructura requerida para llevar a cabo la extracción de nuestros recursos naturales; el urbanismo: que forzó el desplazamiento de gran número de pobladores de vastas regiones rurales y su concentración en reducidos centros urbanos; la industrialización: la cual, acompañada de los grandes proyectos de infraestructura empleó grandes cantidades de mano obra, con niveles claramente diferenciados y jerarquizados y con tecnología importada, que acarrió la contratación de profesionales extranjeros especializados en su instalación y funcionamiento, fenómeno que incrementó aún más la estratificación entre los diferentes niveles al interior de las industrias recién creadas y; la escolarización: a partir de la cual, fueron creadas y diversificadas las instituciones educativas con las nuevas demandas por educación de los diferentes niveles de mano de obra empleada. Todos estos procesos dieron lugar a la *división social del trabajo* en distintas capas y matices sociales.

2.1.5 El saber técnico resultado de una necesidad social

Antes de abordar el concepto de saber técnico se hará un marco introductorio para comprender los procesos de transformación de un “saber sabio” en “saber académico” a partir de lo que se conoce como *transposición didáctica* expuesta por Chevallard⁹⁸ y que consiste en el proceso por el cual se modifica un contenido de saber con el objeto de poder ser enseñado. De esta manera, el *saber sabio*

⁹⁷ ATCON, Rudolph. Op. cit., p.21

⁹⁸ CHEVALLARD, Yves. La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. AIQUE Grupo Editor. 1998. p.45

es transformado en *saber enseñado*, el concepto de *saber sabio*, es el saber de la elite, propiedad de una minoría de especialistas, que pueden comprender el lenguaje específico. Para su difusión, este saber sabio debe ser modificado, de manera que resulte comprensible y accesible a otros investigadores y a la sociedad donde se trasmite. Sin embargo, en este proceso, el saber enseñado o saber académico se descontextualiza, despersionaliza y pierde su historicidad en los manuales y textos que prescindan de la explicación del cómo es producido dicho saber sabio del que proviene.

Este saber perdido en la transformación del saber sabio en saber enseñado se podría traducir en un *saber de referencia*, dicho saber contiene el contexto cultural e histórico sobre el cual el saber sabio surge, esta noción será abordada a partir de Durkheim⁹⁹ quien analiza los procesos de consolidación del saber técnico como resultado de la organización de los diferentes gremios profesionales en la Francia del siglo XIX:

Una vez es creada una *necesidad social*, surge también la necesidad de producir las herramientas que sirvan para satisfacer dicha necesidad.

Se constituyen grupos de interés para estructurar esa necesidad social y la *organización social* se reconfigura a partir de los nuevos discursos generados por el saber sabio en el desarrollo de las herramientas y de la puesta en común al interior de las élites científicas surge el *conocimiento científico*.

Dichos grupos de interés se reúnen y conforman *instituciones sociales* que tienen como objetivo constituir escuelas o *gremios* las cuales cuentan con el respaldo del estado.¹⁰⁰

Una vez consolidadas, dichas instituciones consideran tener el monopolio de la organización social, se atribuyen el derecho de definir el uso y el *contenido social* de un campo de saber y se reservan la admisión de sus miembros.

Gille¹⁰¹ en su obra sobre la historia de las técnicas plantea cómo un sistema técnico puede ser definido como el ensamble de diferentes sucesos en una época determinada, es decir, que una técnica se inscribe en una época y en un contexto dado. Este autor describe cómo fue descubierto un prototipo de máquina a vapor en la antigüedad griega pero no tuvo ninguna aplicación real hasta la

⁹⁹ DURKHEIM, Émile. De la division du travail social. Préface de la seconde édition. - Quelques remarques sur les groupements professionnels. Université du Québec. 2008. p. 15-40

¹⁰⁰ «Bien des œuvres éducatives (enseignements techniques, enseignements d'adultes, etc.) semblent également devoir trouver dans la corporation leur milieu naturel ». DURKHEIM, Émile. De la division du travail social. Préface de la seconde édition. - Quelques remarques sur les groupements professionnels : Université du Québec. 2008. p.36

¹⁰¹ GILLE, Bertrand. Prolégomènes à une histoire des techniques. Paris : Gallimard, 1978. p.57

revolución industrial del siglo XIX, debido a que la organización social de los griegos no había creado las condiciones de necesidad de los medios técnicos que favorecieran su desarrollo.

Gimpel¹⁰² a su vez describe cómo el molino hidráulico nació en el siglo I, pero no fue utilizado, sino hasta el siglo X, cuando fue utilizado en Europa para moler el grano, hacer funcionar las ferrerías y los aserraderos, su desarrollo obedeció a una coyuntura económica y política de la sociedad: aumento de la producción agrícola (aumento de producción cerealera, debida a un calentamiento climático de la época y a la transformación cultural), las necesidades de madera y hierro (herramientas y armas), debidas a la urbanización creciente y a la incursión de las inversiones financieras. Los monjes cistercienses (se originó en la antigua Cistercium romana, región próxima a Dijon), por el intercambio sostenido entre los monasterios, quienes contribuyeron a desarrollar y fijar esta técnica. Se pueden observar las diferentes técnicas utilizadas entre las regiones del sur de Francia y las regiones del norte, debidas a las diferencias culturales entre las dos regiones. La técnica deviene como elemento determinante en la organización social, la repartición del espacio geográfico y la distribución socio-política y geoespacial.

Jones¹⁰³ historiador británico, relata en su obra los procesos de configuración de la profesión médica en Francia, desde la formalización del saber de los protesistas considerados en el siglo XVIII como artesanos, a partir del caso de los protesistas dentales, responsables de la incursión de la moda de sonreír para los retratos elaborados como símbolo de su posición social en la aristocracia de la época. La sonrisa era percibida hasta el momento en las técnicas pictóricas con un sentido peyorativo, se consideraba un completo escándalo porque no existían las técnicas de higiene dental y el protesista dental deviene como oficio muy cotizado.

De igual manera Sand¹⁰⁴, al analizar los procesos de transformación del campo de los artesanos y las técnicas de producción asociadas en la Europa Occidental durante el Antiguo Régimen (Edad Media al siglo XVIII) muestra cómo a cada objeto utilizado en la época, es asociado un oficio artesanal responsable de su fabricación. La organización social parisina se estratifica en grandes cuerpos mayoritarios y una centena de corporaciones de artesanos menos importante, se establece una gran diferenciación entre los oficios libres y los oficios instituidos en donde, estos últimos unos son simplemente reglamentados y otros son juramentados (prestando un juramento ante un jurado establecido por la corporación y son acogidos por un gremio). La monarquía favorece los oficios

¹⁰² GIMPEL, Jean. La Révolution industrielle du Moyen âge. Paris : Seuil, 2002 pp. 11-12

¹⁰³ JONES, Colin. The Charitable Imperative: Hospitals and Nursing in Ancien Régime and Revolutionary France, London: Routledge, November 1989, xii, 317p.

¹⁰⁴ SAND, George. Le Compagnon du tour de France. Paris : éd. Cabanes (Jean-Louis), Paris, LGF (Le Livre de poche), 2004, 608 p.

instituidos porque le sirven como interlocutores e intermediarios privilegiados al interior de la población.

Para poder tener acceso a los secretos técnicos del oficio debe aprender con un maestro, es la única manera de aprender un arte u oficio, este proceso se puede llevar a cabo mediante la modalidad de acuerdo de aprendizaje, (a través del cual el aprendiz es acogido por su maestro, habita dentro de su casa y es alimentado por este) o por la modalidad de acompañamiento instituida mediante una ordenanza real en 1581, mediante la cual, el maestro engancha un ayudante y lo instruye durante determinado tiempo, al final del cual le entrega un certificado de adquisición del saber propio del arte u oficio. Cada oficio es identificado como persona moral con un patrimonio de derechos y deberes, los gremios y corporaciones adquieren un estatus político importante.

Con el arribo de la industrialización¹⁰⁵ a mediados del siglo XIX el concepto de ciencia adquiere un nuevo sentido, al ser incorporada al saber sabio la experimentación y la modelización matemática y es en este momento cuando el campo científico se desarrolla, el número de estudiantes en ciencias, el de profesores y el de publicaciones aumenta drásticamente. La ciencia y el oficio de científico devienen como una actividad profesional. La ciencia se politiza al ser presentada como el único motor de progreso es investida con un manto de neutralidad tal que le permite traspasar todas las esferas, el saber científico es incorporado a la industria. Elementos como la repartición de la riqueza son inculcados desde la escuela primaria al servicio de la industrialización.

La ciencia sirve como tecnocracia y democracia creando un espacio tecnológico-industrial. Durante el enciclopedismo, el saber discursivo de los artesanos fue formalizado y transformado en saber tecnológico mediante la incursión del discurso científico a través de todo un mecanismo de documentación y registro en numerosos manuales para cada uno de los procesos industriales derivados de las antiguas prácticas artesanales. El sistema cultural de los artesanos fue reemplazado por todo un macrosistema tecnológico con la introducción de las máquinas.

Luego del científicismo progresivo iniciado en Europa y posteriormente distribuido a todas las sociedades, se presenta la universidad como la institución de nivel más alto, reconocida por la organización social como la institución encargada de la legitimación o deslegitimación del contenido científico de un campo social o disciplina de conocimiento, por ello se presenta como ese espacio de enfrentamiento de diversas fuerzas, descrito por Pierre Bourdieu.

¹⁰⁵ GUILLERME, André. La Naissance de l'industrie à Paris : entre sueurs et vapeurs, 1780-1930. Seyssel : Champ Vallon, 2007.

2.1.6 Educación en ingeniería industrial en Colombia un saber impuesto

La imposición del modelo de desarrollo en nuestras sociedades obedeció a la necesidad de aumentar y mejorar la producción del “mundo desarrollado”, de suerte que hiciera necesaria la división social del trabajo alrededor de estas nuevas funciones creadas y/o especializadas a partir del modelo, la universidad fue reformada para cumplir con este requerimiento.

Una industria puede vivir solo si se satisface una necesidad. Una función puede especializarse solo si corresponde a una necesidad de la sociedad. Ahora, toda nueva especialización tendrá por resultado aumentar y mejorar la producción. Si esta ventaja no es la razón de la división del trabajo, es su consecuencia necesaria.¹⁰⁶

La industria en Colombia surge principalmente con el objeto de satisfacer tanto los requerimientos de la demanda de recursos naturales y la instalación de la infraestructura necesaria para facilitar su extracción y transporte hacia el mundo desarrollado, como de la oferta de los bienes excedentes producidos en el primer mundo tales como automóviles y maquinaria pesada. Los contenidos de los nuevos programas académicos creados en las universidades obedecieron de igual manera a dicho objetivo.

En este sentido, como bien lo explica Vasconi¹⁰⁷, la demanda de formación técnica de mano de obra es algo “objetivo” dentro del desarrollo de las fuerzas productivas, no depende del modo de producción dominante y por lo tanto no se enmarca dentro de la división social del trabajo. Contrario a lo que sucedió en nuestra educación, en la que al estar nuestra sociedad regida por los intereses particulares y extractivos del mundo desarrollado, esta “demanda objetiva”, dependió de la división social del trabajo y de la organización de la producción y no de la división técnica del trabajo, como debía haber sido.

De otro lado es importante no perder de vista el análisis crítico que hacen Henaó y Rivera a partir de las tesis de Rossanda¹⁰⁸, ellas describen cómo con el Tercer Congreso Científico Panamericano que estableció la “prueba de capacidad mental para el ingreso a las universidades” en 1925, el concepto de capacidad se convirtió en la coartada ideológica de la selección, el principio de selección fue disfrazado como demanda objetiva de recursos humanos profesionales (división

¹⁰⁶ « Une industrie ne peut vivre que si elle répond à quelque besoin. Une fonction ne peut se spécialiser que si cette spécialisation correspond à quelque besoin de la société. Or, toute spécialisation nouvelle a pour résultat d'augmenter et d'améliorer la production. Si cet avantage n'est pas la raison d'être de la division du travail, c'en est la conséquence nécessaire » DURKHEIM, Émile. De la division du travail social. Livres II et III : Université du Québec. 2008. p.43

¹⁰⁷ VASCONI, T. (1975). Contra la Escuela, Borrador para una práctica Marxista de la Escuela. Medellín: Ed. La pulga, p. 15, 17 y 32. Citado por: HENAO, Myrian y RIVERA, Aura. 1975. Op. Cit. p.40, 46-47.

¹⁰⁸ ROSSANDA, Rossana. “Tesis sobre la Enseñanza” en II Manifiesto. México: Ed. Era.1973, p. 127. Citado por: HENAO, Myrian y RIVERA, Aura. 1975. Op. Cit. p.60-61

técnica del trabajo), es decir, de los requerimientos de la producción y no como lo que fue en realidad, en nuestras sociedades fue resultado de la división social del trabajo. Como producto de la organización social de la producción lo que se obtiene es una producción de mercancías, relaciones sociales entre sujetos desiguales o mercancías de valor diferente. 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 del saber escolar, lo cual opera gracias a la selección en el sistema de diplomas. La educación es producida por su valor de cambio y no por su valor de uso. Así el sistema escolar del periodo capitalista, soportado en la legitimidad de una jerarquía de desiguales y la mercancía de la instrucción, está vinculada de manera indisoluble al sistema y se presenta como el instrumento fundamental de su reproducción. En la formación profesional, el nivel del logro educativo está definido por la credencial académica que se adquiere.

En los procesos de modernización con la aplicación de la técnica y los principios de racionalidad económica en nuestras sociedades y la instauración de la producción en masa no solo de bienes de consumo, sino de todos los servicios asociados al urbanismo como la educación, salud e infraestructura que demandaban las ciudades recién urbanizadas, hizo necesaria la existencia de la ingeniería industrial como una de las tantas disciplinas instaladas en el momento y que buscaban la administración eficiente de la pobreza.

Todo lo anterior permite identificar un campo de la educación en ingeniería industrial marcado por las estrategias tanto de diversificación como de jerarquización resultado de la división social del trabajo característica de todos los procesos de modernización llevados a cabo en Colombia desde mediados del siglo XX, cuyo objetivo principal era la producción de credenciales académicas de diferente valor y la reproducción de sujetos desiguales. De esta manera el saber es producido solamente en función de su valor de cambio y no de su valor de uso, por tanto, encontramos un campo industrial carente de desarrollos tecnológicos propios que nutran procesos de innovación y aprendizaje en el campo educativo.

2.2 CONCEPTO DE MODERNIDAD

Intentando pensar en las tensiones o rupturas que pudiesen constituirse en condiciones de posibilidad de la ingeniería industrial en nuestro entorno surge el concepto de *modernidad*, que de la mano con la noción de racionalidad conllevan a pensar en el acontecimiento de la consolidación del capitalismo y la aparición de la noción de *técnica* en el campo económico, como fundamentales en este rastreo.

Al hacer una revisión acerca del concepto de *modernidad*, son muchos y diversos los teóricos que la abordaron, algunos como Melo¹⁰⁹ consideran que la modernidad se instauró con la aparición de la idea ilustrada de progreso en las primeras etapas de modernización del siglo XVII, que enfrentó a los “anciens” y los “modernes” en la Francia de finales de siglo, y se constituyó en el principal elemento de racionalidad en la sociedad moderna del siglo XVIII con la aplicación de las ciencias de la naturaleza.

Otros autores ubican este acontecimiento en el momento mismo de consolidación del capitalismo y la aparición de la noción de *técnica* en el campo económico, Weber por ejemplo, enfatizó el valor de la técnica en la exaltación del espíritu capitalista de la Europa de finales del siglo XIX, Marx¹¹⁰ definió el proceso de acumulación simple como la condición de existencia del capitalismo que caracterizó el mundo moderno. Y Touraine¹¹¹ para quien la racionalidad instrumental base del capitalismo que definió las sociedades industriales, está sustentada en la técnica, la cual echó al traste con la racionalidad objetiva de las ciencias:

La crisis y la decadencia de la razón objetiva determinan la progresiva separación de cuatro universos culturales: Eros, el consumo, la empresa y la nación pero estos universos están también relacionados entre sí por la razón instrumental que para decirlo con mayor claridad es la técnica. Lo cual está de acuerdo con la visión de Weber y de Horkheimer. La razón se ha hecho solo instrumental; la racionalidad de los medios reemplaza la racionalidad orientada hacia los fines. Esto es lo que define a una sociedad industrial que asigna un lugar central a la producción y a la distribución masiva de bienes de consumo y servicios.¹¹²

Los estudios estadísticos realizados por Weber¹¹³ sobre la ética protestante en la Alemania de principios del siglo XX, señalan que en dicho país los protestantes participan en la posesión del capital y en el desarrollo empresarial e industrial mucho más que los católicos. La primera causa de esta diferencia, Weber la ubica en la Reforma, la cual trajo consigo una dominación eclesiástico-religiosa de la vida cotidiana mucho más estricta y rigurosa que la católica, en ese entonces un poder extremadamente suave sobre la vida de los individuos. La iglesia católica castiga al hereje, pero es indulgente con el pecador, razón por la que las pujantes clases burguesas aceptaron la tiranía puritana protestante e incluso la defendieron, ensalzando así el trabajo, la vida pura y el ahorro, entre otros.

¹⁰⁹ MELO, Jorge Orlando. Algunas consideraciones globales sobre la modernización. Colombia el despertar de la modernidad. Santa Fe de Bogotá Foro Nacional por Colombia, 1991. Consultado el 15 de Marzo de 2011 [en línea]. <<http://www.jorgeorlandomelo.com/modernidad.htm>>

¹¹⁰ MARX, Karl y ENGELS, Fréderick. El Capital. Tomo I. El proceso de producción del capital. Madrid: Siglo XXI Editores. 1984 p.695

¹¹¹ TOURAINE, Alain. Crítica de la modernidad. Fondo de cultura económica. Santa Fe de Bogotá. 2000

¹¹² Ibidem. p.146

¹¹³ WEBER, Max. Apuntes tomados de: La ética protestante y el espíritu del capitalismo. Consultada Julio 19 de 2010 [e línea]. <<http://www.hipernova.cl/LibrosResumidos/Religion/EticaProtestanteCapitalismo.html>>

También sus estadísticas señalaban que los protestantes acudían y estudiaban para profesiones de tipo industrial y mercantil en mayor proporción que los católicos, quienes preferían en su mayoría los estudios humanistas. Plantea que las causas provienen de características propias a cada confesión y no a contingencias histórico-políticas. El gusto por el humanismo en desmedro de la ciencia podría explicarse por un mayor “alejamiento del mundo” por parte del catolicismo, que ha educado a sus fieles en un espíritu de indiferencia ante los bienes mundanos. Los protestantes tachan esto de pereza; los católicos en cambio, a los protestantes, de materialistas y a consecuencia de ello surge la laicización llevada a cabo por el protestantismo. Weber da a entender con sus estudios que el católico es conformista y prefiere la seguridad, mientras que el protestante se atreve con el peligro y la exaltación.

El tema central del estudio de Weber, según Santanatoglia¹¹⁴ es la observación del hecho de que la ordenación o *racionalización* de la vida cotidiana por la cosmovisión religiosa protestante representó la condición necesaria para el nacimiento de un nuevo tipo de organización económica, política, jurídica y social que fue el Capitalismo y de una concepción del mundo que podemos llamar *la Modernidad* que distan mucho de las organizaciones y concepciones previas a la emergencia de estos fenómenos.

Esta autora muestra como Weber presenta la noción de modernidad como una perspectiva o concepción del mundo nueva que da sentido y permite el nacimiento y transformación de las instituciones existentes y crea otras a partir de la emergencia de una nueva racionalidad. Esta racionalidad implícita en la ética del dogma protestante, añade un conjunto de reglas de conducta, un conjunto de consecuencias específicas o de recompensas que surten un efecto mayor en los hombres que otras concepciones éticas anteriores, porque significaron una racionalización religiosa de la vida y, eventualmente, de la actividad económica presente no solo en las distintas sectas puritanas de la época, sino también en los jainos, los judíos y en otras sectas ascéticas medievales (naturalmente, con distintos sentidos en cada uno de estos casos). Una ética fundamentada en una religión a favor de la conducta que ella misma provocaba.

Esa ética solamente ejerce una influencia autónoma sobre la conducta (y, por tanto, sobre la economía) en la medida en que estas recompensas son eficaces, es decir, cuando los principios para esa ética, se establecen como relación de deber entre el hombre y su divinidad y se van trasladando

¹¹⁴ WEBER, Max. Citado por: SANTANATOGLIA, Eliana. Evolucionismo, razón y modernidad: una lectura de la ética protestante y el espíritu del capitalismo. En: Revista Libertas No. 40 (Mayo 2004) Instituto Universitario ESEADE.

a la moral, como reglas de acción que regulan la relación de los hombres con los otros hombres y con su entorno cotidiano. Esto es posible, según el autor, a partir del establecimiento de estas recompensas que, como es claro, estaban ligadas a las expectativas de salvación del hombre protestante.

Y en este sentido la modernidad no se trataría de un cúmulo de leyes, organizaciones e instituciones que se diferencian de las anteriores formas de organización de una sociedad, de un país o de una religión. Sino que se trataría de una perspectiva o concepción del mundo nueva que daba sentido y permitía el nacimiento y transformación de esas instituciones y formas de organización. En este caso, la forma en que se fue delineando la concepción moderna del mundo, estaría ligada íntimamente a los principios, ideas y costumbres introducidos por las doctrinas protestantes.

El orden económico capitalista necesitaba del soporte que esta nueva ética entregaba a cuestiones como la profesión y el trabajo, dada la fuerza que estos aspectos tenían en la regulación de la vida de las gentes especialmente en dos aspectos: Por un lado, contribuía a su constante búsqueda espiritual por aumentar la gloria de Dios y ganar la salvación. Y por otra parte, para apartarlos de las tentaciones del gozo de los bienes materiales, del desperdicio de tiempo, del ocio y de los placeres sensuales, que atentarían con el cumplimiento de los fines trazados.

2.2.1 La racionalidad instrumental como dispositivo de saber-poder

Vásquez¹¹⁵ hace un análisis de la propuesta arqueológica foucaultiana que al delimitar los márgenes, los bordes, lo excluido del discurso, lo que el historiador no ha utilizado, permite ver las fisuras y los problemas en la constitución de las ciencias humanas y develar su *racionalidad instrumental* como propuesta de ilustración y como práctica de esclavitud. Esta racionalidad lleva a Foucault a situar la conformación de los sujetos en los dispositivos de poder/saber, en las técnicas de dominación y en una detallada consideración del individuo moderno como producto de una multiplicidad de técnicas individualizantes, divisorias, de sujeción-subjetivación, cuestiones tradicionalmente ignoradas por la macroteórica perspectiva de la ciencia social crítica.

Con la aparición de esta nueva racionalidad que sugiere una versión del mundo desde la única dimensión posible del mero destello, como si solo pudiese reflejarse en sí mismo frente a un espejo, es cuando arriba Marcuse¹¹⁶ al presente análisis, quien va más allá, definiendo la sociedad industrial

¹¹⁵ VÁSQUEZ, Adolfo. Habermas; el discurso filosófico de la modernidad y la crítica a Foucault. En: Revista de Ciencias Sociales, Facultad de Derecho, Universidad de Valparaíso. 2007

¹¹⁶ MASSET, Pierre. El pensamiento de Marcuse. Buenos Aires: Amorrortu Editores.1972. p.2-3

avanzada como unidimensional en tanto que las formas de organización que adopta persiguen únicamente la satisfacción de las necesidades individuales. El contraste entre necesidades satisfechas e insatisfechas, entre lo dado y lo posible, es fácilmente atenuado por un conformismo generalizado y cualquier disconformidad es calificada como signo de neurosis.

De esto resulta una nivelación de las clases sociales en función de los bienes materiales que consumen, transmutándolo a nuestro contexto actual encontramos que, tanto el obrero como el patrón usan el mismo televisor, el mismo celular y utilizan el mismo operador de internet. Según Marcuse citado por Masset¹¹⁷, el hombre que se caracterizaba por ser “un haz de pulsaciones animales”, se transforma en un yo organizado gracias a la técnica: lucha por lo que le es útil, desarrolla la función de razón, adquiere la facultad de la memoria, la atención y el juicio, se vuelve sujeto consciente y pensante, sus deseos le dejan de pertenecer porque son organizados por la sociedad. La mecanización transformó la libido, la focalizó para cumplir con las necesidades del trabajo y del rendimiento.

2.2.2 El papel de la técnica en la modernidad

Retomamos a Touraine, quien postula su tesis, acerca de la mirada reduccionista que ha ejercido especialmente la Escuela Crítica como uno de los efectos más funestos del tecnocracismo en la modernidad, avizorando el tremendo peligro que conlleva esta visión, aspecto ya mencionado en los estudios de Vásquez:

Esta ideología ha nutrido un determinismo tecnológico que con frecuencia se infiltró detrás de la expresión “sociedad industrial”, como si la técnica determinara la división profesional, y sobre todo la división social del trabajo, y la sociedad fuera solo una vasta empresa. (...) Me temo que ese pensamiento ceda demasiado fácilmente a la tentación posmoderna, tan visible en la escuela de Frankfort, de reducir la modernidad a la técnica, como si los actores sociales, sus relaciones de poder y sus orientaciones culturales se disolvieran en el mar de las técnicas.¹¹⁸

Touraine cuestiona el protagónico papel que le ha sido endilgado a la técnica que desconoce por completo en este escenario de sociedad industrial a sus actores de carne y hueso:

Podemos pues esquematizar la modernidad del siguiente modo: la racionalidad instrumental es como una plataforma giratoria o eje, pero no constituye un principio que integre la modernidad. Esto muestra el error de todos aquellos que, sobre todo después de la escuela de Frankfort (y con ella tanto como contra ella), han acusado a la sociedad industrial de no tener ningún otro principio de legitimación que no sea la técnica, y por lo tanto de ser tecnocrática. (...) El tema de la técnica triunfante no es más que un error de juicio de parte de aquellos que solo ven en la

¹¹⁷ Ibid., p.21-22

¹¹⁸ TOURAINE, Alain. La Sociedad post-industrial. Ediciones Ariel. 1969. p.147-148

modernidad el reemplazo de la razón objetiva por la razón subjetiva, sean izquierdistas o hiperliberales. (...) El peligro de esta ideología consiste en que hace creer que la sociedad moderna no es más que un campo de fuerzas del cual han quedado eliminados los actores, cuando en realidad la modernidad, en crisis o no, está llena de actores que proclaman sus convicciones, combaten a sus enemigos, invocan el renacimiento del pasado y la creación del futuro.¹¹⁹

En este punto conviene acudir a Althusser citado por Anrup, con el objeto de reconfigurar el contenido de los conceptos dentro del momento histórico en que han sido pensados: “Como ha afirmado Louis Althusser, sin una crítica de los “conceptos inmediatos, en los que toda época piensa la historia que ella vive, se permanece en el umbral de un verdadero conocimiento de la historia, prisionero de las ilusiones que este produce en los hombres que la viven.”¹²⁰

Los conceptos, aunque captan contenidos políticos y sociales, no son solo indicadores, sino al mismo tiempo son factores y elementos activos de un determinado contexto. Los conceptos no solo recogen la experiencia, sino, por las expectativas que crean, contribuyen a modelarla trazando el horizonte y los límites de la experiencia posible. En este sentido, los conceptos emergen para dar significado a determinados hechos sociales, pero al mismo tiempo funcionan como catalizadores. Y en este sentido la noción de “*técnica*” es uno de esos conceptos que al servir de catalizador y a la vez de factor activo dentro del contexto de la modernidad suscita toda suerte de controversias, como esta, entre la escuela crítica alemana y la escuela francesa.

Foucault citado por Touraine¹²¹ desde el movimiento central de su pensamiento, que le otorgaran toda su originalidad e influencia inmanentes, formula la idea de que es en la práctica misma, durante el ejercicio del poder, que las categorías del poder central cada vez más se confunden, difuminándolo y encubriéndolo, de suerte que en la sociedad liberal moderna el poder se encuentra en todas partes y en ninguna, pero sobre todo que la organización social, lejos de estar regida por la racionalidad técnica, lo está por el ejercicio mismo del poder.

2.2.3 Dinámicas del poder en la sociedad moderna

Foucault se vale del análisis del sexo y el deseo para proponer su tesis sobre el poder afirmando que:

(...) el poder nada “puede” sobre el sexo y los placeres, salvo decirles no; si algo produce, son ausencias y lagunas; elude elementos, introduce discontinuidades, separa lo que está unido,

¹¹⁹ *Ibid.*, p.149.

¹²⁰ ALTHUSSER, Louis. Citado por: ANRUP, Roland. *Antígona y Creonte. Rebeldía y Estado en Colombia*. Bogotá: Ediciones B. 2011. p.40

¹²¹ FOUCAULT, Michael. Citado por: TOURAINE, Alain. *Crítica de la modernidad*. Santa Fe de Bogotá: Fondo de cultura económica. 2000. pp.164-165

traza fronteras. Sus efectos adquieren la forma general del límite y de la carencia. (...) Frente a un poder que es ley, el sujeto constituido como sujeto —que está “sujeto”— es el que obedece. A la homogeneidad formal del poder a lo largo de esas instancias, correspondería a aquel a quien constriñe —ya se trate del súbdito frente al monarca, del ciudadano frente al estado, del niño frente a los padres, del discípulo frente al maestro— la forma general de sumisión. Por un lado, poder legislador y, por el otro, sujeto obediente.¹²²

A partir de Foucault, es posible aclarar y enriquecer la tesis de Marcuse acerca de la transformación de la sexualidad por culpa de la mecanización y de la tecnificación, y abrir las posibilidades hacia la comprensión de los procesos de mecanización como resultado de las diferentes estrategias de diversificación y jerarquización que toma el poder en cuanto relación de fuerzas homogenizantes de sumisión.

(...) Me parece que por poder hay que comprender, primero, la multiplicidad de las relaciones de fuerza inmanentes y propias del dominio en que se ejercen (...) los apoyos que dichas relaciones de fuerza encuentran las unas en las otras, o, al contrario, los corrimientos, las contradicciones que aíslan a unas de otras; las estrategias, por último, que las tornan efectivas, y cuyo dibujo general o cristalización institucional toma forma en los aparatos estatales, en la formulación de la ley, en las hegemonías sociales. La condición de posibilidad del poder, en todo caso el punto de vista que permite volver inteligible su ejercicio, no debe ser buscado en la existencia primera de un punto central, en un foco único de soberanía del cual irradiarían formas derivadas y descendientes; son los pedestales móviles de las relaciones de fuerzas los que sin cesar inducen, por su desigualdad, estados de poder —pero siempre locales e inestables.¹²³

En el mismo sentido el estudio de Vásquez¹²⁴, plantea que el análisis Foucaultiano, permite contrastar como en el estudio de la acción comunicativa de Habermas, existe una minusvaloración de elementos decisivos para el análisis de las relaciones de poder modernas, que seguramente Habermas, en razón de sus lealtades a las teorías del “speech-act” de Austin y Searle, les atribuye un carácter en exceso idealista y descorporizado, desatendiendo el efecto de la administración de los cuerpos en las relaciones de poder de la sociedad moderna, cuando esto podría constituir un enriquecimiento de perspectiva a las teorías de la comunicación.

Esta discusión entre el pensamiento de Marcuse y Touraine o entre las corrientes críticas y el pensamiento foucaultiano aparentemente enfrentadas, se podría pensar que convergen todas en un punto común, cuando Foucault amplía la noción de técnica de Marcuse postulando los procesos de tecnificación en la modernidad como estrategias de sumisión y disciplinamiento del cuerpo, cristalizados en la institucionalización de dispositivos de regularización y control como la fábrica, la escuela o la universidad en cuanto mecanismos de homogenización-estratificación, que producen

¹²² FOUCAULT, Michael. Historia de la Sexualidad. 1-La voluntad del saber. Vigésimoquinta edición en español. México: Siglo XXI editores. 1998. pp. 99,101

¹²³ *Ibíd.*, pp.112-113

¹²⁴ VÁSQUEZ, Adolfo. Habermas; el discurso filosófico de la modernidad y la crítica a Foucault. *En*: Revista de Ciencias Sociales, Facultad de Derecho, Universidad de Valparaíso. 2007

ausencias e introducen discontinuidades y vuelven inteligible el ejercicio del poder por las relaciones desiguales de fuerza que crean en su interior. Dichos procesos determinaron la emergencia de nuevos sujetos de saber/poder en el ejercicio de nuevas prácticas sociales que hicieron necesario el surgimiento de nuevos dominios de saber tales como el de la ingeniería industrial.

En este trabajo asumimos el término modernidad, como el proceso de transformación de la sociedad por la adopción del capitalismo como modelo económico de producción y acumulación, que tuvo sus orígenes en el siglo XIX y fue el resultado de múltiples etapas graduales en Europa a diferencia del modelo de la modernización implantado en América Latina, como se analizará en el siguiente aparte.

2.3 DESARROLLO Y MODERNIZACIÓN

La idea de modernidad en América Latina adquiere sentido más como modelo que como proceso, a partir de la instauración del capitalismo como modelo económico preponderante en nuestras sociedades, cuyas repercusiones más contundentes se dieron con la instalación del “*discurso del desarrollo*” a mediados del siglo pasado y en esa medida adquiere la connotación de modernización.

Harry Truman en su discurso de posesión como presidente de Estados Unidos el 20 de enero de 1949, anunció al mundo entero su concepto de “*desarrollo*” como resultado del conocimiento técnico moderno:

Más de la mitad de la población del mundo vive en condiciones cercanas a la miseria. Su alimentación es inadecuada, es víctima de la enfermedad. Su vida económica es primitiva y está estancada. Su pobreza constituye un obstáculo y una amenaza tanto para ellos como para las áreas más prósperas. Por primera vez en la historia, la humanidad posee el conocimiento y la capacidad para aliviar el sufrimiento de estas gentes... Creo que deberíamos poner a disposición de los amantes de la paz los beneficios de nuestro acervo de conocimiento técnico para ayudarlos a lograr sus aspiraciones de una vida mejor... Lo que tenemos en mente es un programa de desarrollo basado en los conceptos del trato justo y democrático... Producir más es la clave para la paz y la prosperidad. Y la clave para producir más es una aplicación mayor y más vigorosa del conocimiento técnico y científico moderno (...).¹²⁵

Algunos autores como Escobar¹²⁶ enfatizan en la aparición del concepto de desarrollo luego de la segunda posguerra formulado inicialmente en Estados Unidos y ansiosa e instantáneamente

¹²⁵ TRUMAN, Harry. Discurso de posesión. 1949. En: ESCOBAR, Arturo. Op. Cit. p.19-20

¹²⁶ ESCOBAR, Arturo. Op. Cit. p.13

aceptado y mejorado por las élites y gobernantes del Tercer Mundo, a partir de entonces, según él, se dio la transformación total de las culturas y formaciones sociales de tres continentes de acuerdo con los dictados de las del llamado Primer Mundo mediante un proceso conocido como “*modernización*”

La *modernización* en nuestro contexto, fue un proceso socioeconómico, específicamente caracterizado por la industrialización y tecnificación¹²⁷, que tuvo su origen en la introducción del discurso del desarrollo a mediados del siglo XX y que dio como resultado el ascenso de Estados Unidos como potencia mundial. La modernización, a diferencia de la acumulación europea, se entiende como una categoría en la cual el elemento central para su construcción, lo constituyó la producción en masa, dando como resultado una sociedad de alto consumo masivo, es decir, una sociedad productivista-consumista. Pronto la modernización traspasó las fronteras norteamericanas y provocó impulsos capitalistas similares en Europa, Rusia y Japón, y en menor escala, en otros países emergentes. En esta fase de la modernización se pueden entender como cambios estructurales básicos, cuatro elementos claros:

1. Diferenciación de la estructura política (complejidad social)
2. Secularización de la cultura política (democratización)
3. Ampliación del sistema político de una sociedad (burocratización)
4. Promoción de prácticas de acumulación capitalista (“*crecimiento*” y autodependencia)

Estas tesis fueron tomadas por el plan de ayuda del Gobierno de Estados Unidos en Latinoamérica en los años 1960 (Alianza para el Progreso), cuyo fin era evitar el comunismo en el subcontinente. Si el problema que enfrentaban los países del Tercer Mundo era la falta de inversiones productivas, entonces la solución era proveerles ayuda en forma de capital, tecnología, y experiencia. Sin embargo, la poca inversión en ayuda hizo que el plan fracasara y Latinoamérica rápidamente terminara sumida en un desolador panorama de despojo, destierro y ahora sí pauperización, abocándola a la construcción de redes políticas singulares, muchas veces políticamente hostiles a Estados Unidos.

2.3.1 Desarrollo, despojo y destierro

Los modelos de desarrollo han impulsado el destierro de pobladores rurales, como estrategia para generar “*crecimiento económico*”, excusa ideológica utilizada por las clases dirigentes en nuestros

¹²⁷ CARDOSO, F.H. y FALETTO, E. Dependencia y desarrollo en América Latina, México, D.F: Siglo Veintiuno Editores. 1969. p.9

países para justificar dichas acciones de violencia y despojo. Aprile¹²⁸ en la conferencia inaugural presentada durante el Congreso Colombiano de Historia titulada “Memorias del despojo y del destierro”, describe con la ayuda de un mapa en el que ubica todos y cada uno de los puntos que menciona, encontrando que en su totalidad, el territorio colombiano ha sido tocado por las prácticas de desalojo y despojo. Relata cómo durante la Conquista, la fundación de las ciudades fue una exigencia de la corona para otorgar títulos y a esto se debieron las tantas fundaciones de la época, como la liquidación de los pueblos indígenas, propiciada por las compañías extranjeras para la explotación y la colonización antioqueña; la desaparición de tribus del alto Atrato en 1690, por la explotación minera y esclavista.

Luego en 1850 expulsan a los mineros mazamorreros, las compañías mineras, al tiempo que Ernesto Cortizos y Aquileo Parra buscan apoyo para eliminar indígenas en el sur de Bucaramanga. Más tarde en 1905, en la zona de Chucurí, sur de Barrancabermeja, el General presidente Rafael Reyes regala a Virgilio Barco y a Roberto de Mares, la zona, quienes se valen de las fuerzas estatales para limpiarla y luego a través de los contactos con compañías extranjeras se dedican a la explotación del petróleo en la región, la extracción minera de oro en Timbiquí en 1926, el proceso de explotación de las bananeras o el conflicto de los Caicedo en el Valle y la fundación de Caicedonia, hechos ampliamente expuestos en el trabajo de Tirado Mejía¹²⁹.

El trabajo de Rivas¹³⁰ describe como en 1850 fueron expulsados los indígenas de Carmen de Apicalá en la zona del Sumapaz, para cultivar café, quina y añil. Tras el lema de “civilizar a los salvajes”, difundido por las órdenes religiosas, fueron expulsados en 1870 indígenas en Nariño, Putumayo y Caquetá, proceso documentado en los trabajos de Bonilla¹³¹.

Desde la conquista hasta hoy, los procesos territoriales, el destierro y el conflicto han estado ligados con la historia urbana, en la que el antagonismo de clases en la urbe y la violación de todo tipo están estrechamente relacionados con la apropiación privada del espacio. Estos han sido el detonante de conflictos y del desarrollo de fuerzas productivas por el ensanche de los medios de producción a partir del desalojo de poblaciones intactas, desalojos dirigidos por ejércitos estatales o privados paraestatales.

¹²⁸ Jacques Aprile Gniset es considerado el historiador de la ciudad colombiana por sus investigaciones en todo el país. Él se define de la siguiente manera: “No soy ni historiador, ni antropólogo... soy urbanista, un hombre que trabaja con el espacio y lo transforma en vida” Jacques no concibe la historia sin suelo, mucho menos con la importancia que tiene este, en la configuración de la historia de Colombia. *XVI Congreso Colombiano de Historia*, Neiva, Colombia. Asociación Colombiana de Historia. Octubre 8 de 2012.

¹²⁹ TIRADO MEJÍA, Álvaro. Introducción a la historia económica de Colombia. Bogotá: Áncora Editores, 1982.

¹³⁰ RIVAS, Medardo. Los trabajadores de tierra caliente. 356 p.; Bogotá: Ediciones Incunable. 1983

¹³¹ BONILLA, Víctor Daniel. Siervos de Dios y amos de indios: el Estado y la misión capuchina en el Putumayo: Ediciones Tercer Mundo. 1968

Se podría afirmar, escuchando a Aprile, que el corazón de la historia colombiana, es, ha sido y seguirá siendo, la ambición creciente por la posesión territorial. Cualquier parecido con los hechos actuales de despojo y desplazamiento vividos por los pueblos indígenas en Toribio (Cauca), por otros tantos pueblos de la Serranía del Baudó en el Chocó, de la altillanura en la Orinoquia para la explotación extensiva de coltán o por la inundación del Quimbo en el Huila para la construcción de una presa hidroeléctrica por parte de la empresa EMGESA, seguramente no son pura coincidencia.

Reflexiones como esas hacen pensar en el papel que ha jugado la industria en el engranaje de despojo y desolación de nuestros ancestros lejanos o cercanos, en la construcción de la sociedad en que hoy vivimos y en el sistema social y económico al que le servimos. Aprile en su conferencia afirma también, que la industria ha sido la gran receptora de las fuerzas productivas generadas por los desplazamientos y despojos del campo hacia las grandes urbes, prácticas adoptadas por los ejércitos estatales o paraestatales en procura de la protección de grandes extensiones dedicadas a la extracción y explotación extensiva de los recursos en nuestro suelo. De esta manera, la industria en nuestros países se convierte en ese lugar de encierro, control y disciplinamiento, en la gran y costosa guardería de las poblaciones desplazadas. Y la universidad al igual que la industria, en el lugar de adiestramiento para el trabajo, encargada de la docilización de la población, especialmente en las áreas técnicas como la ingeniería industrial.

2.3.2 Papel de la educación en la modernización

En el contexto social mundial, según Philip Coombs¹³² la educación adquiere gran importancia a comienzos de los años cincuenta, los *sistemas educativos* inician un proceso expansivo sin precedentes en la historia humana como resultado de simultáneas revoluciones mundiales en la ciencia y la tecnología, la política y la economía, las estructuras demográficas y sociales, que motivaron también enormes cambios en el medioambiente a una velocidad vertiginosa.

En Colombia autores como Martínez¹³³ reconocen el concepto de *expansión educativa* como dispositivo de sometimiento y control de la totalidad de la población en tanto que sirvió de mecanismo de inclusión, al disponer a través del discurso, formas de subjetividad para que las

¹³² COOMBS, Philip. La crisis Mundial de la Educación. Barcelona: Ediciones Península. Historia/Ciencia/Sociedad, nº 82. 1971. p. 10

¹³³ MARTÍNEZ, Alberto. De la escuela expansiva a la escuela competitiva. Dos modos de modernización en América Latina. España: Anthropos editorial. 2004. p.49

personas se reconocieran a sí mismas como subdesarrolladas. Y al incluir el mayor número de sectores sociales a las tareas de la modernización social.

Tanto Martínez como Escobar coinciden en afirmar que el naciente orden del capitalismo y la modernización, inserto en nuestras sociedades luego del discurso del desarrollo, dependían de una política de lucha contra la *pobreza* más que del poder industrial y tecnológico, cuya intención era no solo crear consumidores, sino transformar la sociedad, convirtiendo a los pobres en objetos de conocimiento y administración. La pobreza, se asociaba, con rasgos como movilidad, vagancia, independencia, frugalidad, promiscuidad, ignorancia, y la negativa a aceptar los deberes sociales, a trabajar y a someterse a la lógica de la expansión de las necesidades. Por consiguiente, la administración de la pobreza exigía la intervención en educación, salud, higiene, moralidad, empleo, la enseñanza de buenos hábitos de asociación, ahorro, crianza de los hijos, y así sucesivamente. El *crecimiento económico* presuponía la reproducción en los países pobres de las condiciones que caracterizaban a los países capitalistas avanzados (incluyendo la *industrialización*, la *urbanización*, la modernización agrícola, la *infraestructura*, el creciente suministro de servicios sociales y los altos niveles de alfabetismo).

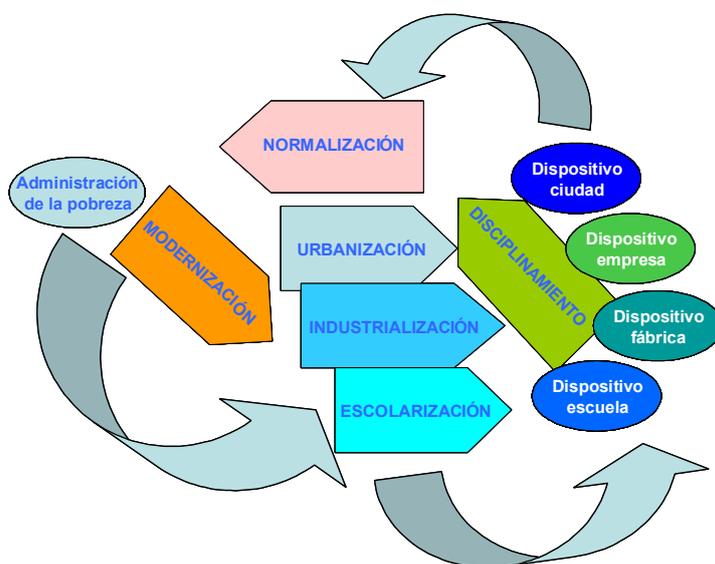


Figura 1. Proceso de modernización. FUENTE: Autora

El “*discurso del desarrollo*” buscaba principalmente garantizar la efectiva administración de la pobreza, mediante procesos como la escolarización, la industrialización y el urbanismo como estrategias de disciplinamiento y normalización de la población, a través del fortalecimiento de nuevos dispositivos de encierro, como la fábrica y la empresa o la masificación de otros como la escuela, la universidad y la ciudad, engendrando nuevas prácticas sociales de regulación y estratificación a partir de la desigual relación de fuerzas entre los sujetos durante el ejercicio de poder al interior de las mismas, en la nueva sociedad latinoamericana luego de la segunda posguerra.

Al igual que Escobar, Corredor¹³⁴ y Díez Hochleitner¹³⁵ afirman que el modelo de desarrollo económico, al privilegiar los fines sobre los medios, no haciendo partícipe a las mayorías: los habitantes del llamado Tercer Mundo, en vías de desarrollo; que constituyen las tres cuartas partes de la humanidad, y que han visto ese progreso como algo que existe a expensas de sus recursos naturales, de sus respectivas identidades culturales y sin recibir los beneficios del crecimiento, de la investigación científica y del progreso tecnológico, se encuentra sumergido en una profunda crisis. Escobar afirma por ejemplo: “La gente no asistía alegre ni por su propia voluntad a las fábricas” Por el contrario, fue resultado de un régimen completo de disciplinamiento y normalización a partir de la expulsión de campesinos y siervos de sus tierras y de la creación de una clase proletaria. La economía moderna fue impuesta a partir de la reestructuración profunda de los cuerpos, los individuos y las formas sociales.

Estos autores atribuyen también a la Teoría del Capital Humano todo el soporte teórico del discurso desarrollista implantado en nuestras sociedades, el argumento central de esta teoría es que inversiones sistemáticas en educación y salud aumentarían la productividad de la mano de obra, lo cual se traduciría en crecimiento económico, es decir, que en la teoría del crecimiento económico a los dos factores de producción tradicionales, capital y trabajo, se añade un tercero, “el conocimiento” Ver Fig. 2.

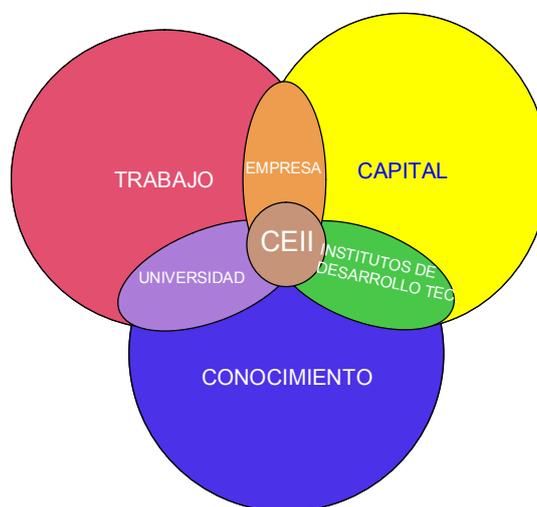


Figura 2. Teoría del crecimiento económico. FUENTE: Autora.

En este momento le fue atribuida a la educación un papel instrumental en el sentido de que se le agregó la tarea de adecuar la mano de obra en concordancia con los requisitos y necesidades del

¹³⁴ CORREDOR, Consuelo. Citada por ZULUAGA Nieto, Jaime. Los límites de la modernización. Análisis Político no. 17. (sept./dic.) 1992. p.110-112

¹³⁵ DÍEZ, Ricardo. La educación ante las innovaciones científicas y tecnológicas. Citado por: CASTRO DE RAMÍREZ, Margarita. Dinámica del currículo y modernización de la universidad. En: Revista de la Universidad de la Salle. Bogotá, vol.22, no. 32. 2001. p.36-37

sector productivo. La educación se orientó entonces hacia la capacitación y el adiestramiento de los recursos humanos en el dominio de las técnicas específicas para aportar al desarrollo de esos sectores.

2.3.3 Productivismo-Consumismo

El término *productivismo*¹³⁶ aparece en su connotación inicial a principios del siglo XX, cuando era percibido como un sistema de organización de la vida económica en la que la producción se daba como el objetivo primordial. Su premisa fundamental era que el desarrollo de la tecnología industrial aumentaría la producción de manera significativa. Esta visión inicial del productivismo en el desarrollo de la sociedad está fuertemente relacionada con el cientificismo y podría tener sus raíces en el siglo XIX. Sin embargo, el término rápidamente adquiere un nuevo dimensionamiento al ser combinado con el de la tecnificación y el de masificación, adquiriendo la connotación negativa con la que se le conoce actualmente asociada a la producción innecesaria de bienes.

El *productivismo* desde hace tiempo ha sido aceptado por todos los actores políticos, tanto en los países orientales como en los occidentales, desarrollados o no. En ambas opciones económicas y políticas, es percibido como el aumento de la producción humana e incorporado de manera natural en el sentido de que ha estado completamente ligado a la noción de “progreso”, Weber¹³⁷ da elementos sobre los orígenes de esta forma de pensar, explicándolo como el problema que se genera en una sociedad cuando el tiempo libre obtenido de las ganancias en la “productividad” (cantidad de producción por unidad de tiempo) no se traduce en el disfrute del ocio de los individuos, sino todo lo contrario, es utilizado para producir incluso más bienes.

Con el tiempo, las sociedades se acostumbran a este creciente ritmo de acumulación de producción y utilizan su tiempo libre para consumir más, conllevando el surgimiento de otro concepto, el de *consumismo* ligado al de productivismo, porque en la producción de las empresas, el individuo empieza a ser percibido solo como un productor / consumidor, lo que demuestra que la alta productividad es parte de un paradigma económico más amplio en el de la llamada era del crecimiento y desarrollo industrial que caracterizó el modelo modernizador iniciado primero en Estados Unidos y luego difundido al resto del mundo a mediados del siglo XX.

¹³⁶ Facultad Latinoamericana de Ciencias Ambientales. Un modelo sur-sur de enseñanza superior y su transferencia a la realidad. Educación Superior y Sociedad, VOL. 4. No. 1-2. Caracas, enero-diciembre 1993. Consultado el 2 de noviembre de 2014 [en línea]. <<http://ess.iesalc.unesco.org.ve/index.php/ess/article/viewFile/240/197>>

¹³⁷ WEBER, Max. Economía y sociedad, esbozo de sociología comprensiva. Madrid: Alianza. 1992. p. 51.

Pronto la existencia de estas sociedades altamente productivistas-consumistas determinaron la conformación de grupos económicos que compiten entre ellos por la explotación de recursos y la posesión de grandes capitales para resguardar y consolidar su situación de poder, transformando el panorama geopolítico actual en: Un gran número de países con gran cantidad de recursos naturales, con una población desplazada del campo a la ciudad, esto para facilitar la extracción de sus recursos y para generar mano de obra disponible, situación agenciada por el mundo desarrollado. Y unos pocos países, explotadores de los primeros, que conforman el llamado mundo desarrollado y productores de alta tecnología vendida a elevados precios a estos primeros para la fabricación de grandes cantidades de bienes de consumo masivo comercializados alrededor del mundo a muy bajos precios.

El desarrollo de conceptos como el de la ecología política¹³⁸ entre 1950-1960 y la conciencia de la finitud de los recursos naturales y con ella la aparición de la noción de desarrollo sostenible, motivaron el hecho de que el concepto del “productivismo” adquiriera el sentido peyorativo, con el que hoy se le conoce, porque contradice la lógica productiva de desarrollo de la sociedad. De hecho, la ecología política, constituye una crítica al concepto que al relacionarlo con el agotamiento de los recursos naturales, producir más/consumir más, en un proceso lineal de extracción-producción consumo-desperdicio.

Reflexiones como esta de la ecología política es decir, la integración de los modos de vida individuales a los de una comunidad, y la perspectiva de agotamiento de combustibles fósiles o varias materias primas, han llevado a cuestionar el modelo de producción “Productivista”, ya sea en su forma capitalista o en su forma socialista.

Sin embargo, sigue siendo muy arraigado el concepto en economía. Como prueba de ello, se encuentra que el producto interno bruto (PIB) sigue siendo el principal indicador de desarrollo de un país y el crecimiento sigue siendo uno de los principales objetivos políticos de todo estado, a pesar de que no permita reflejar el nivel de bienestar y menos de felicidad de los individuos de una población.

A medida que el país, al igual que el mundo se transformaba en una sociedad consumista que hizo crecer su sector industrial y por consiguiente la demanda de ingenieros industriales, determinó que la educación en ingeniería industrial creciera y se diversificara haciendo necesaria la apertura de

¹³⁸ Ecología Política. Cuadernos de debate internacional. Julio 2014. Consultado el 2 de noviembre de 2014 [en línea]: <<http://ecologiapolitica.info/wordpress/?paged=8>>

nuevos programas que ofrecían diversos perfiles en lo que se conoció como procesos de profesionalización de la disciplina y de masificación de la educación superior, estudiados en el presente estudio.

2.4 MUNDIALIZACIÓN

La automatización de las operaciones de producción y la gestión computarizada de la industria dio lugar a un nuevo modelo de producción y desarrollo, mucho más efectivo y mucho más productivista que el anterior, en la llamada era del conocimiento, es el conocido modelo de la mundialización.

La mundialización es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a escala planetaria que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo que busca interconectar sus mercados, sociedades y culturas, motivando una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que le dan su carácter global. Este proceso originado en las últimas décadas de la segunda mitad del siglo XX recibe su mayor impulso con la caída del comunismo y el fin de la Guerra Fría, y continúa en el siglo XXI. Con el objetivo principalmente de desmontar el papel del estado intervencionista-proteccionista y cambiarlo por uno más liberal, en lo que se conoce como neoliberalismo.

El hecho de la mundialización se ubica cuando desaparece la Unión Soviética y el bloque comunista que encabezaba, porque representaba el ocaso de los proyectos de sociedades cerradas y economías protegidas y el experimento fallido del colectivismo. Si bien la autodisolución de la Unión Soviética se produjo el 25 de diciembre de 1991, se ha generalizado simbolizarla con la caída del Muro de Berlín el 9 de noviembre de 1989.

Este nuevo modelo económico que tuvo sus primeros efectos en los sistemas productivos en Colombia, con la adopción de nociones como la calidad total, el justo a tiempo o la competitividad, pronto se vio reflejado en cambios en los sistemas educativos y en la manera como estos se organizaban, a partir de ese momento fueron promulgadas nuevas reformas educativas tal fue el caso de la Ley 30 de 1992 que estimulaba la autonomía institucional y la descentralización de la educación superior, se pone en funcionamiento el sistema de estándares de calidad y cualificación para preparar el sistema a competir de acuerdo con las demandas del mercado internacional.

La educación en ingeniería industrial durante la última década del siglo XX también toma un giro inusitado hacia la autogestión y la innovación, los ingenieros industriales que antes eran formados

para emplearse en las grandes empresas ahora vuelcan sus esfuerzos hacia el análisis y la conformación de pequeñas y medianas empresas.

La sostenibilidad es un término que surge a la par con el de mundialización, ligado a la acción del hombre con relación a su entorno, es el conjunto de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que permiten una coexistencia armónica a lo largo del tiempo y del espacio. Se refiere al equilibrio que existe en una especie basándose en su entorno y todos los factores o recursos que tiene para hacer posible el funcionamiento de todas sus partes, sin necesidad de dañar o sacrificar las capacidades de otro entorno. Por otra parte, sostenibilidad en términos de objetivos, significa satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, pero sin afectar la capacidad de las futuras, y en términos operacionales, promover el progreso económico y social respetando los ecosistemas naturales y la calidad del medioambiente.

En ecología, sostenibilidad describe cómo los sistemas biológicos se mantienen vivos, diversos y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana el Informe Brundtland de 1987 realizado por la ex primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, propone analizar, criticar y replantear las políticas de desarrollo económico globalizador, reconociendo que el actual avance social se está llevando a cabo a un costo medioambiental tremendamente alto.

El informe fue elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU, originalmente, se llamó Nuestro Futuro Común (Our Common Future). En este informe, se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible (o desarrollo sustentable), definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Implica un cambio muy importante en cuanto a la idea de sustentabilidad, principalmente ecológica, y a un marco que da también énfasis al contexto económico y social del desarrollo.

El desarrollo sostenible requiere entender que la inacción traerá consecuencias; se deben cambiar las estructuras institucionales y fomentar las conductas en relación con los objetivos anteriormente descritos. También se puso de manifiesto la necesidad de llevar a cabo una nueva conferencia en el mundo, dado que los objetivos propuestos en conferencias anteriores no estaban siendo cumplidos. Así, en 1992 se llevó a cabo la Conferencia Sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro.

En este sentido, la educación en ingeniería industrial también recoge los contenidos que entregan estos estudios sobre el desarrollo sostenible y empieza a tocar al menos tangencialmente el

componente ambiental en la concepción de los procesos productivos a partir de temáticas como las tecnologías limpias y la ingeniería sostenible.

De esta manera, se evidencia cómo con la imposición del modelo del desarrollo durante el proceso de modernización agenciado por Estados Unidos a mediados del siglo XX en América Latina fueron introducidas en nuestras sociedades nociones como producción y consumo en masa y la consecuente aparición de las disciplinas encargadas de llevarlas a cabo tales como la ingeniería industrial, posteriormente con el descenso del socialismo en el mundo, el modelo de la modernización asume nuevas formas y se transforma en el de la mundialización y el discurso del desarrollo se nutre de nuevos contenidos como el de la autogestión y la autosostenibilidad. Los discursos para la educación en ingeniería industrial también se revisten de nuevos conceptos y empiezan a propender por procesos productivos altamente tecnificados y respetuosos del medioambiente y a la formación de profesionales liberales independientes o empresarios.

2.5 LA TÉCNICA COMO MECANISMO DE DESIGUALDAD

Surge esta temática como marco desde el cuál continuar en la reflexión por otros discursos para la educación en ingeniería industrial a partir de los estudios de Diamond¹³⁹ biólogo y pensador norteamericano, quien en una de sus principales obras “Armas, gérmenes y acero. La sociedad humana y sus destinos”, se concentra en estudiar los factores por los cuales las culturas ancestrales de la antigüedad, tales como la Mesopotámica, la Sumeria, la Griega o Romana llegaron a tener tanto poder y lograron dominar y conquistar otros pueblos. Este autor fundamenta su teoría de que dicha ventaja se debió al desarrollo de *la técnica* estimulada de manera temprana en estas civilizaciones, por las ventajas que esta les proveía en cuanto a la capacidad de adaptación y conquista del ambiente, apartándose radicalmente de la idea inicialmente difundida y profundamente arraigada y subjetivada en las culturas occidentales especialmente en las del tercer mundo, de que la hegemonía de estas regiones se debió a otros factores atribuidos a las diferencias raciales.

La tesis principal del autor es que estas civilizaciones, pudieron avanzar rápidamente debido al desarrollo temprano de las diferentes técnicas y útiles, tales que les permitieron la pronta implementación de la agricultura y levante de ganado, así como también de los diferentes

¹³⁹ DIAMOND, Jared. En: Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. Reseña de "Armas, gérmenes y acero. La sociedad humana y sus destinos", "Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen" y "El tercer chimpancé. Origen y futuro del animal humano" de Jared Diamond vol. LVI, núm. 211, enero-abril, 2011, pp. 127-137. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, México

mecanismos de almacenamiento y conservación de alimentos. Esta ventaja acompañada de la explotación de las vastas fuentes fluviales, no montañosas presentes en dichas regiones favorecieron su acelerado crecimiento. En otras zonas geográficas, el predominio de prácticas como la de la caza y la de la recolección provocó la casi desaparición de las especies animales y vegetales susceptibles de ser domesticadas o cultivadas. Por el contrario, en Europa, las antiguas civilizaciones asiáticas y en las antiguas civilizaciones egipcias y babilónicas, la extensión de la agricultura, la existencia de la ganadería y el almacenamiento de granos permitieron la rápida proliferación de la población, lo que facilitó su predominio numérico y su expansión territorial.

La convivencia estrecha con el ganado dio lugar, en las sociedades ganaderas, a la exposición de gérmenes de origen animal por parte del ser humano, y la mayor densidad demográfica produjo que estos gérmenes pudieran atacar a poblaciones humanas ocasionalmente, incluso adquiriendo el carácter de epidemias. Con el tiempo, las sociedades de Europa y Asia llegaron a inmunizarse relativamente contra esos gérmenes. De hecho, en gran medida, aparte del exterminio armado, fueron las epidemias de enfermedades como la viruela, el sarampión, la tuberculosis, la gripe y otras, un factor decisivo en el dominio de los occidentales sobre poblaciones no expuestas con anterioridad a estos gérmenes y por tanto no inmunes, como los indígenas americanos antes de 1492.

Diamond señala que casi todos los logros de las sociedades humanas, científicos, artísticos, arquitectónicos, políticos y otros han ocurrido en Europa o Asia, en tanto que las sociedades de otros continentes (África y América del Sur) han sido conquistadas, desplazadas, o, en casos extremos (como ocurrió con los indígenas de Norteamérica, Australia y Sudáfrica), fueron completamente exterminadas por las fuerzas militares y políticas de las sociedades dominantes de la época. Estas ventajas pudieron deberse al dominio temprano de la agricultura poco después de la última glaciación. Jared Diamond propone como el desarrollo de los útiles de caza y el posterior uso de las armas podría explicar las diferencias tan dramáticas en la distribución de poder y el desarrollo de la tecnología entre las distintas civilizaciones de la historia, constituyéndose en un interesante punto de partida desde los orígenes para la discusión acerca del valor histórico de la noción de la técnica.

Algunos autores como Leroi-Gourhan¹⁴⁰ establecen una estrecha relación entre “la evolución de la técnica” y la “evolución biológica” del homo sapiens, afirmando que la inteligencia humana requiere de la técnica para desarrollarse.

¹⁴⁰ LEROI-GOURHAN, André. *Le geste et la parole*. Paris : Albin Michel, 1989. p. 57

Otros autores como Éric Boëda¹⁴¹ critican la propuesta de Leroi-Gourhan, argumentando que si bien es cierto que existe una relación entre la inteligencia y la técnica, no se puede resumir en una relación de simple evolución lineal, podría tratarse de una relación algo más compleja. Surge el concepto de la técnica como prótesis, en la cual el ser humano aparece en el mismo momento en que se cuestiona por la posibilidad de utilización de un útil adicional a sus manos para poder obtener un objetivo específico.

En este momento surge también el cuestionamiento de autores como François Sigaut¹⁴² quien advierte sobre la imposibilidad de reducir el concepto de técnica a la simple prototización del cuerpo, es decir, a la simple utilización de útiles, cuestionando de paso la relación entre inteligencia y técnica porque sería como medir y expresar la inteligencia solamente en función de la técnica, lo que permitiría afirmar que el saber corporal es susceptible de ser reducido a una simple técnica.

En el presente análisis la pregunta central es: ¿es que acaso esos objetos potenciales engendrados (llámense útiles, máquinas herramientas o ciberespacio) a través de las técnicas, responden a los cambios sociales ocurridos en cada época o es a la inversa?

Es que el hombre y sus cambios, se deben a esas técnicas, y en razón de ello, esos cambios continuarán, “aumentarán” por su instrumentación progresiva? el nacimiento de la herramienta y de la máquina herramienta cuando surge plantea la cuestión de las materias primas, fuentes y mecanismos de energía para su utilización?

En este punto es fácil ver como todo conlleva a responder a la pregunta planteada, desde la observación de cómo todo el sistema de la tecno-ciencia, creado a mediados del siglo XIX ha estado al servicio de la economía y no a la inversa, como indicaría un juicio racional a partir del cual, la aparición de la ciencia y las técnicas obedece a los cambios sociales sufridos por la humanidad en sus diferentes épocas. Sin embargo, los estudios conducen a pensar que lo que ha ocurrido, es todo lo contrario, ha sido precisamente la introducción y adopción de las diferentes técnicas, las que han motivado los cambios más dramáticos y contundentes en los modos y organización de la sociedad en todos los tiempos.

¹⁴¹ BOËDA, Éric. « Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du paléolithique inférieur et moyen : chronique d'une variabilité attendue », *Techniques et culture*, n° 17-18, novembre 1992, pp.25-37.

¹⁴² SIGAUT, François. « Les outils et le corps », *Corps et technique, Communications*, n° 81, 2007, pp.9-30

El desarrollo de la talla sobre la piedra durante periodo neolítico, que permitió la fabricación y perfeccionamiento de los diferentes tipos de lanzas, favoreció el abastecimiento de alimento suficiente de las diferentes poblaciones, tal que, propició su crecimiento y asentamiento en las regiones geográficas más favorables, este fue a su vez, el determinante para que dichas sociedades transformaran sus modos de producción y estilo de vida del nomadismo al sedentarismo. Posteriormente con el desarrollo de las herramientas de metal y la invención de la fundición de metales que favorecieron la producción de excedentes agrícolas, surgieron los diferentes imperios y la sociedad se estratificó en pequeñas élites urbanas y grandes poblaciones rurales marginales. A partir de ese momento la capacidad de producción y acumulación de bienes determinó la concentración del poder y la organización social en función de la estratificación derivada de dichas capacidades.

En este sentido, giró el desenvolvimiento social, de pequeñas élites: imperios, dinastías y familias educadas, que concentraban el dominio y poder sobre el resto de población: es decir, sobre gran número de campesinos ignorantes. La caída de los grandes imperios, dinastías y el agotamiento de los recursos acumulados debido a las numerosas y costosas guerras entre los diferentes centros de poder, motivó la necesidad de voltear la mirada hacia esas grandes poblaciones marginales, otrora ignoradas, a partir de la invención de las nuevas máquinas de producción humanas¹⁴³ y que determinaron el nacimiento de la tecnología durante la Revolución Industrial. El saber artesanal se estandariza, el saber científico es aplicado al desarrollo de máquinas, el sistema cultural es absorbido por el sistema tecnológico¹⁴⁴, a través de todo un proceso de deshumanización del trabajo que dio lugar al surgimiento de la economía como la ciencia preponderante de la modernidad. Pero dicho saber científico no se limitó únicamente al desarrollo de maquinaria, sino también al de las armas, que de la mano con el mercantilismo permitieron el florecimiento de la expansión territorial de occidente a través del llamado imperialismo¹⁴⁵, el cual polarizó el mundo perfilando las grandes potencias económicas que hoy conocemos.

Nuevamente y de manera más consciente, la ciencia fervorosamente estimulada durante el periodo de “la Ilustración” es puesta al servicio de la técnica para garantizar los mecanismos de acumulación y producción, el ser humano adquiere el estatus de mercancía, por su valor de cambio en la sociedad al ser incluido como insumo en el sistema de producción industrial y se pasa de una organización social heterogénea (de élites ilustradas y pueblo ignorante) a una organización social

¹⁴³ SOCIETE ZOOLOGIQUE D'ACCLIMATATION.(1854). Bulletin, 10 Février 1854. Tome Premier. Paris.

¹⁴⁴ CARNINO, Guillaume. « Les Transformations de la technologie. Du discours sur les techniques à la « techno-science » ». In : Romantisme. Revue d'histoire du XIX^e siècle, n° 150, 2010, pp. 75-84.

¹⁴⁵ HEADRICK, Daniel R. The Tools of Empire. Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century. New York/Oxford: Oxford University Press, 1981. p. 164

con una gran clase social media casi homogénea, constituida por la nueva y creciente clase obrera-industrial calificada. En 1882 Jules Ferry¹⁴⁶ establece la instrucción obligatoria, laica y gratuita, la ciencia deviene como ideología de estado inculcada vía la Escuela. El acceso al sistema educativo se convierte en la excusa de ascenso social por excelencia.

2.6 PRODUCTIVISMO-DESARROLLISMO EN CRISIS

Para concluir en la reflexión por la búsqueda de otros discursos para la disciplina se incluye este fenómeno del productivismo-consumismo, el cual ha desencadenado en el mundo varios procesos, uno de los más notorios ha sido la consolidación de inmensas masas de población homogéneas de clase media altamente consumista, generalmente focalizada en las grandes ciudades, disponible para producir-consumir y de esta manera, garantizar su estatus social.

El productivismo-desarrollismo en tanto que modelo extractivista implantado de manera violenta, devela diversos problemas que cuestionan fuertemente a los países industrializados, como responsables de dicha imposición, despertando la conciencia e indignación de todos los sectores en el mundo. Los cambios climáticos resultado de la polución ambiental y las crisis económicas desencadenadas permiten definir varios aspectos:

El modelo económico del desarrollo productivista-extractivista-consumista ha fracasado, si bien es cierto que la clase media cada día lucha más por mantener su estatus social, la inversión estatal y la deuda global ha resultado mucho más alta de lo calculado y ha determinado que los “estados fuertes” se desmoronen.

La informatización de procesos dentro de la actual Revolución del Conocimiento o Capitalismo Cognitivo amenaza la desaparición del 40 % de empleos en los cuales la mayoría de tareas son repetitivas y por tanto automatizables.

Los cambios climáticos y los fenómenos de violencia generados por el enfrentamiento de diferentes grupos en la defensa de sus intereses despierta la conciencia de todos los sectores, hacia la necesidad de cambios contundentes, en los estilos de producir y consumir.

¹⁴⁶ FURET, François. La Révolution, t.2: Terminer la Révolution, 1814-1880. Hachette. 1988. pp.366-367.

La sociedad entera reclama igualdad, inclusión y respeto, no solo como conglomeración humana, sino como resultante de las posibilidades de interacción con el medioambiente, en las mejores condiciones.

El uso cada vez más frecuente del automóvil compartido, los albergues juveniles y el alojamiento en tiempo compartido para realizar turismo alrededor del mundo, ponen sobre la mesa y le dan un nuevo esplendor a antiguos conceptos ampliamente estudiados por Marx como el del *valor de uso de un bien*, anteponiéndolo al del valor de cambio de un bien, fundamental dentro de la escuela económica clásica que se constituyó en la base de las políticas expansionistas actuales. El valor de cambio es el valor pagado para poder hacer uso del bien. El valor de uso de los bienes en una sociedad, en contraposición, está definido por la capacidad que tenga el bien de satisfacer una necesidad. Con base en esta lógica, el agua potable y el aire no polucionado tiene un mayor valor de uso que un teléfono celular, luego una sociedad debería dedicar todos sus esfuerzos y *trabajo productivo* en preservar y garantizar el acceso libre a dichos bienes.

La desmaterialización de la actividad de producción de bienes de consumo masivo a través de la producción de bienes modulares, durables, con ciclos de vida largos y cerrados, reciclables, serían una respuesta importante al problema ecológico y ambiental. Este modelo potenciaría de paso la posibilidad en nuestras sociedades de superar el esquema de división y estratificación social del trabajo resultado de la imposición del modelo desarrollista, por el de una división técnica del trabajo alrededor de actividades verdaderamente implicadas, resultado de necesidades reales en nuestro contexto.

Las políticas expansionistas estimulan la producción de bienes de manera indiscriminada, es decir, sin un valor de uso importante, bajo el simple criterio de si existe un valor de cambio para dicho bien, si existe un mercado que esté dispuesto a pagar un precio por él. La desmaterialización de bienes reduce los precios que el consumidor debe pagar, reduciendo la propensión al consumo y desestimulando la producción indiscriminada e irracional de bienes innecesarios o suntuarios. Esto disminuiría la plusvalía global que la sociedad en su conjunto ha venido pagando todos estos años y sobre la cual se han constituido los grandes emporios transnacionales de la actualidad.

Estos aspectos revelan una clase media en el mundo saturada por la incursión global de los mass-media y el big data en la presente Revolución del Conocimiento, claramente debilitada, desesperanzada y escéptica, al no lograr percibir estados fuertes capaces de garantizarle bienestar y estabilidad futura a las generaciones actuales y a las venideras. Procesos como la automatización de

procesos y la disminución de la demanda global generada por el desempleo, que se traducen en una baja de los ingresos de la población, hacen relevante la adopción de modelos económicos diferentes.

En tales condiciones, modelos como el de la *Economía basada en el uso compartido de bienes o en el trueque*¹⁴⁷ una economía humana basada en acuerdos, de intercambio de servicios y bienes sin que medie el dinero, en la que, lo que prima es el valor del derecho a la utilización del bien, su valor de uso y no el bien en sí, se constituyen en una alternativa interesante no solo para desmotivar a los productores de bienes de consumo masivo, sino por su potencial de organización y cohesión social tales que favorezcan ambientes de solidaridad y cooperación entre los individuos en una sociedad.

Se pasaría de una industria de bienes altamente perecederos a una de bienes duraderos, un ejemplo palpable es el de la construcción (Building Life Management), una rama del (Product Life Management), que establece las ventajas económicas, culturales y patrimoniales de construir edificios robustos y durables, los ciclos de vida largos abren la posibilidad de cambio de utilización durante su tiempo de uso, por ejemplo una bodega podría después convertirse en oficinas y después en apartamentos. Adicionalmente la utilización de materiales reciclables en su construcción constituye un proceso de ciclo cerrado favorable al medioambiente.

2.7 TERCIALIZACIÓN, DESINDUSTRIALIZACIÓN Y AUTOSOSTENIBILIDAD

En las ciudades latinoamericanas, sobre todo en las grandes metrópolis, la incapacidad del sector industrial en retroceso, y del de comercio y servicios formales, para generar los empleos que necesita la masa de fuerza de trabajo disponible, conduce según Márquez y Pradilla¹⁴⁸, a que la terciarización haya tomado una forma polarizada entre un sector terciario moderno, de magnitud restringida, con tecnología avanzada, de productividad relativamente alta, que utiliza poca mano de obra pero más o menos calificada, y un sector informal de gran magnitud, técnicamente muy atrasado, de muy baja productividad, que involucra a mucha fuerza de trabajo sin calificación laboral específica, mal remunerada y sin seguridad social.

Otros autores como Méndez¹⁴⁹ hablan entonces, de sociedades *desindustrializadas* caracterizadas porque el empleo en las fábricas y las grandes cadenas de producción es sustituido cada vez más por una generalización de empleos de oficina o almacén, en los que aumenta la demanda de

¹⁴⁷ MOULIER BOUTANG, Yann. Cycle de conférences. Université de Technologie de Compiègne. Semestre d'Automne 2014.

¹⁴⁸ MÁRQUEZ LÓPEZ, Lisett y PRADILLA COBOS, Emilio. Desindustrialización, terciarización y estructura metropolitana: un debate conceptual necesario. En: Cuadernos del CENDES año 25. n° 69. 3 ed. Venezuela: Universidad Central de Venezuela. septiembre-diciembre 2008. pp.21-45.

¹⁴⁹ MÉNDEZ, Ricardo. Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global, Barcelona, España: Editorial Ariel. 1997. 384p.

trabajadores más calificados y polivalentes; pero también crece el *autoempleo* frente al trabajo asalariado, o la contratación temporal y a tiempo parcial, que unos califican de empleo *flexible* y otros de *precario*, debido a la insuficiencia del empleo creado y al desempleo generado en lo que se conoce como “*desindustrialización*”

Existen otras posturas analíticas, según Márquez y Pradilla, contrarias al mecanicismo de la vocación terciaria de las ciudades que llevarían a la postura de la necesidad de una “reindustrialización ambiental y socialmente sustentable de las metrópolis”, en las regiones urbanas, “para mantener la oferta de empleo adecuado, inducir y alimentar la oferta de servicios, y sostener el dinamismo del crecimiento económico de las metrópolis”¹⁵⁰.

Los problemas ambientales y sociales acarreados por el modelo del desarrollo y crecimiento económico en América Latina sumados a la creciente *desindustrialización* experimentada en el mundo, conllevan a pensar que este será el futuro que le espera a la humanidad en las décadas venideras y en esa medida la pregunta que tendría lugar sería la de ¿cómo adelantar entonces dichos procesos de desindustrialización, en los países latinoamericanos como el nuestro, en el que las identidades tanto de sus dirigentes como de sus dirigidos apuntan aún a las de ser un “país en vías de desarrollo”? ¿cómo contribuir desde la educación en ingeniería a la búsqueda de identidades en un país como el nuestro en medio de la crisis de identidad mundial que a su vez afrontamos todos en este momento?

Estos fenómenos de la terciarización y el de la desindustrialización en Colombia, adquieren una importancia relevante, sobre todo cuando se piensa en el “autoempleo” informal, no es difícil observar cómo obedece a unos profundos intereses económicos y unas condiciones históricas bastante más complejas que el simple, altruista y elevado objetivo de “mejorar el nivel de vida” de los países “menos desarrollados” como lo pretenden mostrar los ingenuos resultados de los estudios financiados por los organismos multilaterales, las agencias internacionales y la banca, especialmente el BID¹⁵¹ al justificar la proliferación de pequeños negocios y empresas de subsistencia organizados en muchos casos por los ingenieros industriales como respuesta al creciente desempleo en nuestras sociedades.

El periodo de postmodernización de finales del siglo XX, posteriores a la caída del muro de Berlín y el fin de la guerra fría en Europa reconfiguró nuevas condiciones geopolíticas en el mundo, los

¹⁵⁰ MÁRQUEZ LÓPEZ, Lisett y PRADILLA COBOS, Emilio. Op. cit., p.42

¹⁵¹ Fondo Multilateral de Inversiones – FOMIN-BID. Guía de Emprendimientos Dinámicos. 2008., p.2

aparatos y las políticas estatales agenciadas por los estamentos multilaterales en esta etapa obedecieron a la baja de capitales y a las debilitadas posibilidades de comercio de los Estados Unidos con el resto del mundo.

Dichas condiciones motivaron toda una política de fomento a la autosostenibilidad a partir de figuras como el autoempleo o la autofinanciación, en las que el modelo desarrollista-proteccionista del principio fue cambiado por otro aún más agresivo de manera brutal e intempestiva y con la complacencia de los gobiernos, esto, con el objeto de reactivar las economías empobrecidas del “mundo postdesarrollado”, contener los altos niveles de desempleo acumulados durante el proceso anterior y evitar el retorno de las poblaciones del campo a la ciudad, permitiendo de esta forma garantizar la continuidad en el abastecimiento de recursos naturales, especialmente de los provenientes del llamado “tercer mundo”

La autosostenibilidad se constituyó en la mejor excusa ideológica para encubrir el desempleo en las grandes ciudades y la incapacidad de los estados para asumirlo, acudiendo a sofisticadas figuras como el “empresarismo” y el “emprendimiento” A la educación en ingeniería industrial le fue entregada la responsabilidad de convertir a sus futuros egresados en nuevos empresarios, “autosuficientes y autónomos”, lo cual resulta prácticamente imposible para este nuevo personaje creado en el nuevo sistema económico del postdesarrollo, porque una vez que se reconoce como “empresario” y registra su empresa, es absorbido y colmado de impuestos y obligaciones. Aumentando con ello, su sumisión y dependencia al mismo sistema que lo creó.

Este empobrecido panorama que entregó la larga guerra fría, al pretender una nueva reconquista y explotación de los “países pobres”, se valió de nuevas estrategias que garantizaran el abastecimiento de recursos y mano de obra extraídas de los países “menos desarrollados”, ya no para que se reconocieran como “pobres”, sino, todo lo contrario “ricos” tan ricos en recursos humanos y naturales como para poderlos vender a “buenos precios” y a sus pobladores los convenció de convertirse en “grandes empresarios”, autónomos y autosuficientes. A la educación le fue entregada la tarea de formar los nuevos ciudadanos “independientes” dispuestos a trabajar por su propia cuenta, pero sobre todo a estar dispuestos a pagar lo que sea por lograrlo, incluso su propia educación, en este nuevo modelo la educación misma se convierte en un artículo de consumo bastante costoso.

El nuevo modelo económico del postdesarrollo llamado neoliberalismo al promover “la autonomía” en nuestros países, abandonando por completo el proteccionismo de antes, subsume las gentes a

través de nuevos tributos ahogándolos hasta casi reventarlos, llevándolos a la crisis, crisis a todos los niveles, no solo económicos, sino humanos, de escepticismo generalizado, especialmente en los jóvenes. La crisis financiera e inmobiliaria de 2008 que vivió el pueblo de Estados Unidos por la brutal especulación ejercida fue apenas un síntoma del estado de zozobra por muchos años muy bien encubierto, y ante todo un llamado de atención para Latinoamérica, en torno al fracaso de este tipo de modelos y a la apremiante necesidad de propender por otros esquemas organizativos.

En este orden de ideas, la educación en ingeniería industrial que actualmente se imparte tendría que plantearse muchos cuestionamientos respecto al deber ser del futuro egresado. En razón de estos nuevos cambios en la configuración del campo industrial mundial, como el anteriormente expuesto de la desindustrialización o terciarización y el del autoempleo, habría entonces, que plantearse varias preguntas como: ¿está dicho egresado siendo formado para alimentar la vocación terciaria de las grandes metrópolis del mundo, o dentro de su formación está siendo contemplada la posibilidad de aprendizaje desde proyectos ambiental y socialmente sostenibles, a partir de los entornos locales propios, bien sea dentro de los ámbitos urbanos como también dentro de los ámbitos rurales o suburbanos en el que nociones como multiculturalidad, pluralidad y el estudio e indagación por las raíces ancestrales de las diferentes actividades económicas en nuestro país podrían ser nuevas temáticas de trabajo? como otro discurso posible para la educación en ingeniería industrial desde el cual interpretar y asimilar las necesidades del contexto local actual.

2.8 HABITUS DEL PROFESOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El concepto de *habitus* surge en el presente análisis cuando se intenta explicar el efecto que los procesos de disciplinamiento y control agenciados desde Estados Unidos, tales como la industrialización en los inicios del campo, luego los de tercerización (crecimiento del sector de servicios y comercio) y los actuales de automatización, han tenido sobre sus agentes, los profesores de ingeniería industrial a partir de la construcción de sentido que estos elaboran dentro de sus prácticas: “(...) la sola descripción de las condiciones objetivas no logra explicar totalmente el condicionamiento social de las prácticas: es importante también rescatar al agente social que produce las prácticas y a su proceso de producción. Pero se trata de rescatarlo, no en cuanto individuo, sino como agente socializado, es decir, de aprehenderlo a través de aquellos elementos objetivos que son producto de lo social”¹⁵²

¹⁵² GUTIERREZ, Alicia. Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu. 4 ed. Córdoba, Argentina: Ferreyra Editor. 2006. p.16

Por *habitus*, Bourdieu¹⁵³ entiende el conjunto de esquemas generativos a partir de los cuales los sujetos perciben el mundo y actúan en él. Estos esquemas generativos generalmente se definen como *estructuras estructurantes estructuradas*, son socialmente *estructuradas* porque han sido conformadas a lo largo de la historia de cada agente y suponen la incorporación de la estructura social, del campo concreto de relaciones sociales en el que el agente social se ha conformado como tal. Pero al mismo tiempo son *estructurantes* porque son las estructuras a partir de las cuales se producen los pensamientos, percepciones y acciones del agente. Dicha función estructuradora se sostiene sobre los procesos de diferenciación en cuanto a las condiciones y necesidades de cada clase.

El *habitus* se postula así como una dimensión fundamental de la “clase social” de los sujetos: es la “clase incorporada” La clase incorporada es el cuerpo, la clase social hecha cuerpo, el *habitus*; a diferencia de la clase objetivada, que es la posición en el sistema de relaciones sociales. Este *habitus* de clase será crucial en la reproducción social porque al haber sido generado en unas determinadas condiciones sociales, y manifestado de manera corporal, inconsciente, los esquemas y distinciones del que es producto, actúa contribuyendo así a reproducirlas mediante su constante y continua actualización. Esto se puede observar en los límites del *habitus*, que es una de sus dimensiones fundamentales: las posibilidades e imposibilidades, puesto que con el *habitus* uno se excluye de lo que está excluido.¹⁵⁴

Es posible entonces, definir la universidad como ese espacio de fuerzas que se establece durante el ejercicio del *habitus* realizado por los agentes de cada campo disciplinar específico, al aplicar las estrategias para adquirir o mantener los diferentes tipos de capitales que les permiten mantener su posición en la estructura del campo:

La estructura del campo universitario no es, sino el estado, en un determinado momento del tiempo, de la relación de fuerzas entre los agentes o, más exactamente, entre los poderes que ellos detentan a título personal y sobre todo a través de las instituciones de las que forman parte; la posición ocupada en esta estructura está en el principio de las estrategias que apuntan a transformarla o a conservarla modificando o manteniendo la fuerza relativa de los diferentes poderes o, si se prefiere, las equivalencias establecidas entre las diferentes especies de capital.¹⁵⁵

Es fácil pensar en el proceso de configuración de la ingeniería industrial como campo de saber a partir del choque entre las fuerzas modernizadoras impuestas con la instauración del discurso del desarrollo y los diferentes agentes responsables de la industrialización del país.

Fuerzas modernizadoras como la del urbanismo, la industrialización y la escolarización que ponían a disposición de los agentes e instituciones que iban creando o afectando a su paso, nuevas

¹⁵³ BOURDIEU, Pierre. Le sens pratique. Paris : Minuit. p.100

¹⁵⁴ MARTIN CRIADO. Enrique. Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. Consultado Febrero 10 de 2015. [en línea]. <<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/H/habitus.htm>>

¹⁵⁵ Bourdieu, Pierre. Homo academicus. Buenos Aires. Argentina: Siglo XXI Editores. 2008. p.171

discursividades y formas de subjetividad que motivaron diferentes prácticas sociales en los sujetos involucrados y nuevas formas de circulación del saber¹⁵⁶, en la creación de nuevos *habitus* que según Bourdieu dan cuenta del grado de inculcación logrado una vez cesa la acción pedagógica, por la interiorización (subjetivación) alcanzadas tales que garantizaran su aplicación en la práctica.

La ingeniería industrial deviene como una de esas nuevas formas de disposición o *habitus* que “fue preciso” que asumieran los agentes responsables de la industrialización, al “hacerse necesaria” la aplicación de los principios de racionalidad económica de Taylor en las recién creadas fábricas, que muy pronto se constituyeron en organizaciones que producían un amplio espectro de bienes y servicios y entonces fueron denotadas con la distinción de empresas, convirtiéndose en objeto de saber escolarizable y por tanto en una nueva disciplina¹⁵⁷.

Los principios de eficiencia y productividad sobre los cuales se fundamenta la racionalidad económica del proceso de industrialización se convirtieron en el principal capital y elemento constitutivo del *habitus* o dominio de acción propios del ingeniero industrial.

El aparato escolar como responsable de capacitar la mayor cantidad de mano de obra de manera eficiente y productiva se convierte en una empresa más, la universidad adquiere nuevas funciones al encargarse de acercar el conocimiento con el mundo del trabajo¹⁵⁸ y formar a los nuevos agentes del campo industrial, en este proceso son creadas también otras instituciones como los institutos de desarrollo científico y tecnológico¹⁵⁹, presentados en la Fig. 2, a partir de la alianza entre los gremios de la producción y el sector académico. El servicio de la educación en ingeniería industrial junto con sus productos asociados, tales como la innovación y la tecnología, pasan a ser servicios de consumo masivo en el paradigma de modernidad que caracteriza las “sociedades del conocimiento” actuales.

El integrar el conocimiento a los factores de producción tradicionales, capital y trabajo garantiza la productividad de la mano de obra, adscribe nuevas funciones a las instituciones ya existentes y crea otras. El campo de la educación en ingeniería industrial (CEII) surge entonces en el corazón mismo de esta estructura.

¹⁵⁶ «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» Deleuze, Gilles. Op. cit. p.65

¹⁵⁷ “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, Gilles. Op. cit. p.52-53

¹⁵⁸ UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción. Informe Final. París, 1998. p.11

¹⁵⁹ BUSTAMANTE, Darío. Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Informe final. Bogotá: Editorial Presencia. 1996. p.70

El espacio social de la universidad luego de la posguerra en la nueva sociedad desarrollada asume la responsabilidad de integrar el conocimiento al mundo productivo para garantizar el progreso científico y tecnológico que permitiera el tan anhelado progreso y crecimiento económico en el país y el campo de la educación en ingeniería industrial (CEII), surge entonces en el corazón mismo de esta estructura al configurarse en la intersección entre el capital, el trabajo y el conocimiento representado por las universidades y todas las instancias de saber luego de aplicada la Teoría del Capital Humano.

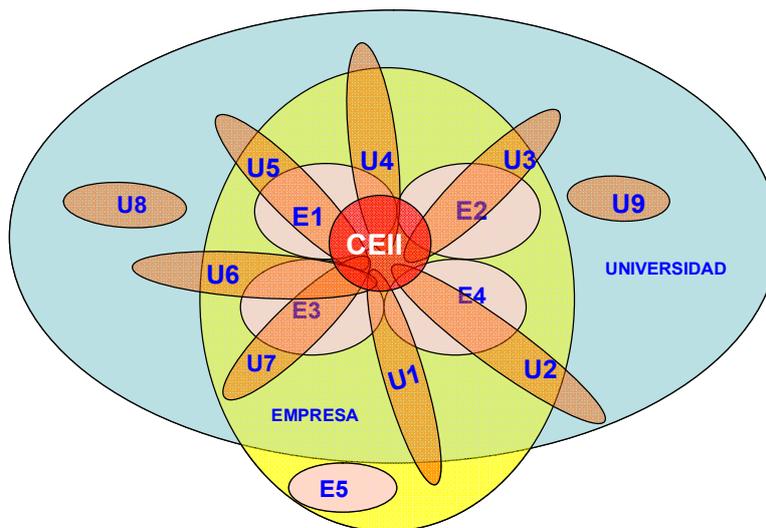


Figura 3. Estructura social de la economía. FUENTE: Autora.

Las universidades (U1, U2, U3,...Un) de manera similar que las empresas (E1, E2, E3,...En) en el nuevo paradigma del desarrollo y el actual de la globalización¹⁶⁰, compiten entre ellas por el dominio del capital científico y tecnológico. El campo de la educación en ingeniería industrial (CEII) se configura entre el espacio empresarial y universitario.

Igual que la universidad, la empresa¹⁶¹ se configura como espacio de fuerzas en el que diferentes agentes ponen a prueba estrategias económicas que garanticen mantener su posición en la estructura generando una organización eficiente¹⁶² y productiva.

Surgen diferentes tipos de universidades con los procesos de diversificación educativa, de manera que hay universidades pequeñas sin mucho o nulo contacto con el mundo productivo e igualmente

¹⁶⁰ BANCO MUNDIAL. La Educación Superior en los Países en Desarrollo. Peligro y Promesa. 2000. p.11

¹⁶¹ "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, Pierre. Las estructuras sociales de la economía. Barcelona, España: Editorial Anagrama. 2000. p.95

¹⁶² "La formación de grandes empresas mecanizadas, el estudio no ya solamente de las máquinas, sino de los talleres, conducen a la concepción de que la eficacia de la empresa depende en gran parte de su eficiencia como organización" TOURAINE, Alain. La sociedad post-industrial. Barcelona: Ediciones Ariel.1969. p. 144-145

surgen empresas pequeñas al margen de la universidad y la generación de conocimiento e investigación científica.

El ingeniero industrial es formado a su vez por otros ingenieros industriales, estos últimos se desempeñan como los agentes encargados de reproducir el *habitus* y de garantizar la circulación de los saberes propios del campo, algunos de estos profesores-ingenieros industriales trabajan también en empresas y en esa medida se ubicarían en la intercepción entre el espacio social empresa y el espacio social universidad del círculo rojo de la Fig. 3, otros se dedican a la labor docente únicamente, ubicándose dentro del círculo rojo, en el área fuera de la empresa.

El lenguaje utilizado por el ingeniero industrial en torno a distinciones como eficiencia, productividad, gestión y calidad, corresponde con el de los enunciados propuestos a partir del discurso del desarrollo como resultado de la racionalidad económica impuesta por el capitalismo instaurado en Latinoamérica, y conserva una regularidad que se repite incesantemente en los documentos que sobre educación superior y desarrollo científico y tecnológico se siguen produciendo. Y es que en últimas el objeto discursivo¹⁶³ del crecimiento y desarrollo económico está soportado sobre los mismos principios de racionalidad económica que motivaron el surgimiento de la ingeniería industrial como disciplina de saber, por ello se constituyen en condiciones de existencia del campo y los procesos de subjetivación por parte de los agentes del campo, de dichos enunciados se convierten en su condición de posibilidad.

Pero de otro lado 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 resistir¹⁶⁴, 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?

¹⁶³ “el enunciado: Este, tiene un «objeto discursivo» que no consiste en modo alguno en un estado de cosas al que hace referencia, sino que deriva, por el contrario, del propio enunciado. Es un objeto derivado que se define precisamente en el límite de las líneas de variación del enunciado como función primitiva” DELEUZE, Gilles. 1987. Op. cit. p.34.

¹⁶⁴ “Deleuze hace del análisis foucaultiano de la subjetividad en sus últimos textos, como un tercer dominio, derivado del poder y el saber, pero independiente, un tercer dominio que es tanto condición de posibilidad del pensar como del resistir” Ibíd. p.18.

2.8.1 *Habitus* como condicionamiento de las prácticas de los profesores

Para cumplir con el objetivo de conocer los elementos constitutivos del *habitus*, los capitales sociales que los configuran, conocer acerca de sus procesos de construcción conceptual en torno a los propósitos de formación, las características de los planes de estudios y el alcance de los marcos normativos en sus instituciones, se consideró fundamental analizar las distinciones que los profesores elaboran en su práctica académica, a partir de la observación directa de los contextos institucionales de los programas de ingeniería industrial y de su experiencia como educadores. Para ello se escogieron tres universidades.

En el estudio del concepto de *habitus* como estructurante y estructurado a partir de las prácticas sociales, constituye el punto de partida de esta teoría es el abandono de la distinción clásica — desarrollada fuertemente en los acercamientos conductistas— entre sujeto y objeto. En efecto, desde la noción de *habitus* se podría afirmar que no hay distinción alguna entre los universos exterior e interior del individuo (o del grupo), en el proceso de construcción discursiva. El sujeto y el objeto discursivo no son fundamentalmente distintos. Ese objeto está inscrito en un contexto activo, concebido parcialmente al menos por la persona o el grupo, como prolongación de su comportamiento, de sus actitudes y de las normas a las que se refiere. Dicho de otro modo: el estímulo y la respuesta son indisolubles. Se forman en conjunto. Estrictamente una respuesta no es una reacción a un estímulo. Está hasta cierto punto en el origen del mismo. Es decir, que en gran parte este es determinado por la respuesta.

En lo social, el *habitus* tiene un aspecto funcional al otorgar sentido a las conductas de los individuos o de los grupos de forma que les permite entender la realidad a partir de sus marcos de referencia, y adaptar y definir un lugar para sí; es decir, una identidad. Además, se constituye en guía para la acción, orienta las disposiciones sociales y al mismo tiempo, posibilita determinar anticipaciones y expectativas acerca de él.

Si, por ejemplo, un individuo (o un grupo) expresa una opinión (es decir, una respuesta) respecto a un objeto o a una situación, dicha opinión en cierta forma es constitutiva del objeto, lo determina. El objeto es entonces reconstruido a partir de la opinión, de forma tal que resulta consistente con el sistema de evaluación utilizado por el individuo. Es decir, por sí mismo un objeto no existe. Es y existe para un individuo o un grupo y en relación con ellos. Así pues, la relación sujeto-objeto determina al objeto mismo.

2.8.2 Prácticas sociales de los profesores

Las prácticas sociales se construyen colectivamente, orientan y generan comportamientos. En este sentido, el estudio de las prácticas sociales de los profesores de ingeniería industrial expresaría los cambios producidos por los procesos de modernización y la flexibilización laboral experimentados en el espacio de las universidades a partir de mediados del siglo pasado.

El análisis e interpretación en la práctica social, durante el trabajo académico permiten entender la interacción y conexiones entre lo individual y las condiciones sociales en que los profesores universitarios cambian; al mismo tiempo, entender los procesos dados en la adaptación socio cognitiva de los profesores universitarios a las realidades cotidianas y a su entorno social y normativo.

La reflexión acerca del cuestionamiento ¿cuáles son los elementos constitutivos del *habitus* los profesores universitarios formados en el campo de la ingeniería industrial o en el campo de la industria en Colombia, desde sus inicios hasta la actualidad, acerca de la realización del trabajo académico en las tres universidades mencionadas anteriormente? se realizó a partir del análisis de contenido de los textos de las entrevistas como unidades hermenéuticas desde la perspectiva de *habitus* de Bourdieu, para quien las distinciones elaboradas o inducidas en situaciones de interacción, tales como las entrevistas, desempeñan un papel frecuentemente más importante que las adoptadas por los sujetos en los grupos.

El estudio de las relaciones en las prácticas desemboca en el doble problema de la articulación y la interacción entre los diferentes campos constitutivos de la realidad social. Dicho de otro modo: si se constata y admite que el *habitus* determina los comportamientos, ¿qué papel juegan en la elaboración de prácticas sociales efectivas, es decir, en los sistemas complejos de acción socialmente investidos y sometidos a desafíos sociales e históricamente determinados? El análisis del contenido de las entrevistas realizadas a los profesores pretendió orientar un panorama a partir del cual hacer lectura de qué es lo que piensan, cómo piensan y cómo se representan ellos en el campo de la ingeniería industrial en Colombia.

Para el estudio de las disposiciones de los profesores de ingeniería industrial, se partió de la noción de *habitus* como conjunto sociocognitivo, organizado de forma específica y regido por reglas propias de funcionamiento. El análisis de las reglas de funcionamiento y de organización se inicia con la determinación del núcleo central del *habitus*:

2.8.3 Núcleo central del *habitus*

Con el objeto de analizar la estructura del *habitus*. Se tratará de identificar el núcleo central¹⁶⁵ del *habitus* de los profesores de ingeniería industrial puesto que es el elemento fundamental que a la vez determina la significación y la organización de la estructura. El núcleo central —o núcleo estructurante— del *habitus* garantiza dos funciones esenciales:

Una función generadora: es el elemento mediante el cual se crea y se transforma, la significación de los otros elementos constitutivos del *habitus*. Es por su conducto que esos elementos toman un sentido, un valor.

Una función organizadora: es el núcleo central que determina la naturaleza de los lazos que unen entre ellos los elementos del *habitus*. Es, en este sentido, el elemento unificador y estabilizador de del *habitus*.

La simple identificación del contenido de una distinción es pues insuficiente para reconocerla y especificarla. Es la organización de ese contenido que es esencial: dos narrativas definidas por un mismo contenido pueden ser radicalmente diferentes si la organización de ese contenido, y luego la centralidad de ciertos elementos, es distinta.

Este núcleo central está constituido por uno a varios elementos que en la estructura del *habitus*, ocupan una posición privilegiada: son ellos los que dan su significación. Es determinado en parte por la naturaleza del objeto representado, por otra parte, por la relación que el sujeto —o el grupo— mantiene con dicho objeto, y finalmente por el sistema de valores y normas sociales que constituyen el entorno ideológico del momento y del grupo. Según la naturaleza del objeto y la finalidad de la situación, el núcleo central podrá tener dos dimensiones distintas:

Ya sea una dimensión funcional, como por ejemplo en las situaciones con finalidad operatoria: serán privilegiados entonces en la estructura y constituyendo el núcleo central los elementos más importantes para la realización de la tarea. Al analizar, por ejemplo, una actividad profesional las imágenes operativas que conducen el comportamiento del operador son deformadas funcionalmente, y los elementos sobrevalorizados en la estructura permiten la eficacia máxima, desempeñando un papel determinante en la realización de la tarea. Así mismo y en otro dominio —

¹⁶⁵ La noción de núcleo central la trabaja: ABRIC, Jean-Claude. *Prácticas Sociales y Representaciones Sociales*: Ediciones Coyoacán. Filosofía y cultura contemporánea, no. 16. Título original: *Pratiques sociales y Représentations*. Traducción: José Dacosta Chevrel y Fátima Flora Palacios Revisión técnica: Ma. Teresa Acosta Ávila. 1 ed.: Obra publicada con el apoyo de la Embajada de Francia en México. 2001. p.10

el de estudio del entorno urbano—, las distinciones en torno a la noción ciudad están organizada alrededor de algunos elementos centrales: los, que son esenciales para el señalamiento y el traslado urbano.

O una dimensión normativa en todas las situaciones en que intervienen, directamente dimensiones socioafectivas, sociales o ideológicas. En este tipo de situaciones, se puede pensar que una norma, un estereotipo, una actitud fuertemente marcada estarán en el centro de la disposición del agente para actuar frente a ella.

2.8.4 Elementos periféricos del *habitus*

Los elementos periféricos se organizan alrededor del núcleo central. Están en relación directa con él, es decir, que su presencia, su ponderación, su valor y su función están determinados por el núcleo. Constituyen lo esencial del contenido de la narrativa, su lado más accesible, pero también lo más vivo y concreto. Abarcan informaciones retenidas, seleccionadas e interpretadas, juicios formulados respecto al objeto y su entorno, estereotipos y creencias. Estos elementos están jerarquizados, es decir, que pueden estar más o menos cercanos a los elementos centrales: próximos al núcleo, desempeñan un papel importante en la concreción del significado de la narrativa, aunque más distantes de él, ilustran, aclaran, justifican esta significación. En efecto, constituyen la interfaz entre el núcleo central y la situación concreta en la que se elabora o funciona la distinción expresada y responden a tres funciones esenciales:

Función concreción: directamente dependientes del contexto, resultan del anclaje de la noción expresada con la realidad, y permiten revestirla en términos concretos, comprensibles y transmisibles de inmediato. Integran los elementos de la situación en la que la noción se produce, hablan del presente y de lo vivido del sujeto.

Función regulación: más flexibles que los elementos centrales, los elementos periféricos desempeñan un papel esencial en la adaptación de la noción a las evoluciones del contexto. Pueden entonces ser integradas a la periferia de la distinción tal a cual información nueva, tal a cual transformación del entorno.

Función defensa: el núcleo central de una distinción —ya lo dijimos— resiste al cambio, puesto que su transformación ocasionaría un trastorno completo. Por tanto, el sistema periférico funciona como el sistema de defensa del *habitus*.

2.8.5 El *habitus* como internalización de la realidad

A partir de los conceptos de campo, espacio social y *habitus* de Pierre Bourdieu se estructuró la construcción teórica sobre la cual leer los procesos de configuración y transformación del campo de la ingeniería industrial en Colombia y desde la metodología desarrollada también por Bourdieu, para el análisis de los procesos de reproducción complementado con los conceptos de poder, disciplinamiento y subjetivación de Foucault se abordaron los procesos de apropiación del *habitus* de los profesores de ingeniería industrial, así como de las prácticas sociales que ellos realizan como agentes del campo. Partiendo de la idea de Berger y Luckmann¹⁶⁶ de que la realidad se construye socialmente y que la sociología del conocimiento debe analizar los procesos por los cuales esto se produce.

En esta medida retomando a Berger y Luckmann¹⁶⁷, desde el concepto de internalización de la realidad, a partir del cual la sociedad existe tanto objetiva como subjetiva, cualquier comprensión teórica adecuada de ella debe abarcar ambos aspectos, los cuales reciben su justo reconocimiento, si la sociedad se entiende en términos de un continuo proceso dialéctico compuesto de tres momentos: externalización, objetivación e internalización, llevados a cabo de manera simultánea. De suerte que un miembro individual de la sociedad, que externaliza simultáneamente su propio ser y el mundo social y lo internaliza como realidad objetiva.

En otras palabras, estar en la sociedad es participar de su dialéctica. Idea sobre la cual se sostiene el concepto de *habitus*, que plantea la imposibilidad de separación entre sujeto y objeto, dado que el objeto está inscrito en la realidad que el sujeto construye, impidiendo la separación entre el universo interior y exterior del individuo.

De esta manera, sería posible afirmar que la conformación de los campos sociales específicos de cada disciplina de saber o profesión, como el de la ingeniería industrial sirve para dar cuenta del grado de inculcación o durabilidad de un *habitus* específico, producido en los procesos de disciplinamiento-reproducción, internalización-subjetivación, llevados a cabo en el espacio social universitario, por los agentes del campo. O dicho de otra forma, las condiciones y características que favorecen el surgimiento de los procesos de reproducción o subjetivación, por las discursividades que crea, se convirtieron también en las condiciones de posibilidad del campo social disciplinar:

¹⁶⁶ BERGER, Peter y LUCKMANN, Thomas. La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu editores. 1998. p.13.
¹⁶⁷ *Ibid.*, p. 164

Según Anrup¹⁶⁸ ante “La creencia de que la sociedad forma un solo sistema integrado coherente y funcional. (...), es necesario rechazar la concepción que entiende las relaciones sociales como totalidades, con un todo gobernado por un singular principio determinativo” para no caer en el peligroso juego de considerar la sociedad como un objeto que existe con anterioridad al discurso y por fuera de él, donde las caracterizaciones discursivas al presentarse como reproducciones de la realidad adecuadas o no, pretenden explicarla y corresponderse con ella, pues una correspondencia epistemológica entre la unidad del discurso y la unidad de la realidad necesariamente no es evidente.

Por eso en la búsqueda por los orígenes de la ingeniería industrial como disciplina de saber y su inserción en el entorno latinoamericano, no se puede evitar, al encontrarse con relatos como el de Bernal Díaz del Castillo de México, en el que describe:

(...) el imperio Azteca era vasto y poderoso, los españoles vieron al llegar a la Gran Tenochtitlán fue una gran ciudad y todas las que había dentro del agua. Los conquistadores describieron, de manera sucinta, los caminos y calzadas como admirables. Dos acueductos unían a la ciudad con la tierra firme: el de Chapultepec y el de Coyoacán. Los aztecas tenían grandes ingenieros que habían resuelto los apremiantes problemas de toda gran ciudad, que son los caminos, el agua potable y el tratamiento de los desechos humanos todo dentro de un lago. Incluso construyeron un gran dique al oriente de la ciudad para evitar las inundaciones, ese dique fue demolido por los españoles y nunca más fue reconstruido y su destrucción ha sido la causa de grandes inundaciones de la capital.¹⁶⁹

Reflexionar acerca de la noción de ciudad, ¿por qué los aztecas construyeron “ciudades”? ¿Era para ellos la noción de ciudad, la misma que la que traían los conquistadores?, ¿la idea de organizar ciudades obedeció, en el nuevo mundo, al igual que en el llamado “mundo desarrollado” de la época, a la creencia de que la sociedad debía formar un solo *sistema integrado coherente y funcional*, y por tanto la noción de ciudad como unidad geográfica serviría para alcanzar dicho ideal?

Al plantearse estos interrogantes, se podría pensar en la palabra *ciudad* como en esa con la que Zuleta¹⁷⁰, describe: “todos añoramos la unidad perdida y hacemos nuestra oferta de idealización a una palabra que nos designe al fin, el sentido del mundo y nuestra situación en él” No se puede dar por sentado que para los aztecas esas edificaciones agrupadas significaran ciudades, y menos que al construirlas estuvieran buscando integración coherente y funcional de sus sociedades, y tampoco

¹⁶⁸ ANRUP, Roland. Totalidad Social ¿Unidad Conceptual o unicidad real? En: Revista de extensión cultural no. 20. Diciembre. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 1985. pp.6, 22

¹⁶⁹ DÍAZ DEL CASTILLO, Bernal. Historia de la Ingeniería Industrial. México. Consultada el 4 de Marzo de 2011 [en línea]. <<http://www.mitecnologico.com/Main/HistoriaDeLaIngenieriaIndustrial>>

¹⁷⁰ ZULETA, Estanislao. Citado por ANRUP, Roland. Totalidad Social ¿Unidad Conceptual o unicidad real? 1985. Op. cit. p.11

que la noción de ciudad, sí existía en ellos, fuese resultado de la idealización teleológica de organización social, tal como lo fuera para el primer mundo de la época.

¿Es que en la descripción misma y en el uso del lenguaje del relato de Díaz del Castillo, se avizoran los rasgos de dominación y sometimiento llámense conquista, colonización, modernización o globalización de la que fuimos y somos aún objeto? Porque como lo anotaban Wittgenstein y Derrida¹⁷¹ el lenguaje no es un modelo de la realidad, tan solo depende del contexto en que es usado. De esta forma, distinciones como: ingenieros, acueducto, tratamiento de desechos, agua potable e inundaciones, tan comunes en el léxico ingenieril actual, probablemente nada tuvo que ver con lo que para los aztecas significaba, es posible que para ellos solo correspondiera con formas de disponer sus templos y que lo que para el mundo moderno corresponde a los conocimientos propios de la ingeniería en ellos fueran solo interpretación del movimiento de los astros que les indicaban cuándo, cómo y dónde disponer templos para agrandar y calmar la furia de los dioses, o sitios donde refugiar a las “castas dominantes” de la hostilidad de la naturaleza.

Estas reflexiones como preámbulo, se constituyen en una guía en el tratamiento tanto de los archivos como de las narrativas de los profesores de ingeniería industrial.

Desde la metodología de investigación histórico-hermenéutica crítica (deconstructiva), utilizada en este trabajo de tesis (Foucault, Deleuze y la obra de Escobar sobre la deconstrucción del desarrollo), la historia es concebida no como un conjunto lineal de sucesión de acontecimientos ordenados en el tiempo, la historia es leída como un proceso social, desde sus rupturas, desde las huellas, desde los bordes que revelan su existencia y discurrir, en el que los conceptos emergen desde la practicidad o las condiciones de posibilidad que le donan al proceso.

El estudio de los conceptos de despojo y destierro, como procesos sociales (como las huellas) que dan cuenta de otros procesos de dominación e imposición llevados a cabo en nuestra sociedad como fueron los de descubrimiento, conquista y colonización; y que luego tomaron nuevos nombres como la modernización y se valieron de otros medios o mecanismos como la industrialización, la escolarización o el urbanismo pero que al igual que los otros procesos de dominación dejaron las mismas huellas de despojo y destierro. Es en ese contexto que se configura la educación en ingeniería industrial en Colombia, como ese campo de enfrentamiento de unos nuevos sujetos los profesores resultado de esas prácticas sociales modernizadoras, como agentes encargados de mantener las condiciones que aseguren la existencia y continuidad de dicho campo de saber, como

¹⁷¹ WITTGENSTEIN y DERRIDA, citados por ANRUP Roland. *Ibíd.*, p.7.

campo de dominación, mientras haya prácticas de destierro que desplacen grades volúmenes de pobladores se posibilitará la existencia de la ciudad o la universidad. La manera de entramar estos conceptos permitió la deconstrucción del campo.

Los ejemplos desde la técnica se utilizaron para entender cómo cuando la técnica aparece en una sociedad como resultado de sus propias gestas y necesidades, los saberes generados nutren los procesos educativos y se crean las condiciones para la división técnica del trabajo, caso contrario, cuando los saberes son impuestos porque lo que se genera es una división social de la producción. La comprensión de estos conceptos en esta tesis, sirven como insumo para lograr entender los procesos de modernización y los posteriores de mundialización como procesos de imposición de saberes ajenos.

Este capítulo de deconstrucción-interpretativa (histórico-hermenéutica), asumidos a partir de la construcción teórica realizada desde la escuela estructuralista (Bourdieu, Durkheim, Weber y Foucault) las distinciones o nociones emergen de la búsqueda desde los bordes, de lo no dicho, desde las huellas que el proceso deja en la mentes y discursividades de los sujetos, que al no ser explícita, hace que el método busque explicitarlas y para lograrlo hace uso de la teoría construida, en un proceso que no es ordenado, ni lineal, en el diálogo concomitante entre ésta y lo dicho para explicitar lo no dicho.

3. POLÍTICAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR. LA NORMATIVIDAD EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

Este capítulo presenta en la primera parte un análisis de los principales estudios sobre Educación Superior, los cuales permiten evidenciar cómo con la inclusión del discurso de desarrollo, la universidad es representada por su papel preponderante en el desenvolvimiento económico de los países en toda Latinoamérica y le es dado un nuevo énfasis a la formación técnica y a la ingeniería como responsables de reproducir los principios de racionalidad del modelo modernizador fundamentados en la producción y el consumo en masa.

La segunda parte se concentra en analizar cómo el contexto sobre el cual se ha desenvuelto la disciplina de la ingeniería industrial en Colombia ha estado marcado por la entrada en vigencia de numerosas leyes y decretos reglamentarios relacionados con el ejercicio de la ingeniería como profesión y con las reformas y adecuaciones a las reformas realizadas a la educación superior, desde los momentos previos a su nacimiento en 1958 hasta la actualidad, sin embargo, en este capítulo serán abordados los acuerdos regulatorios más representativos.

3.1 EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA ENTRE 1950 Y 2000

En esta primera parte del contexto legal se hará un recorrido por lo que ha sido la educación superior en Colombia, para entender un poco el cómo y por qué se han dado los procesos de reformas y los efectos que estas han conducido. Al respecto es necesario retomar a Lucio y Serrano¹⁷², quienes describen las diferentes etapas de la universidad como institución en el país:

Según los autores, la universidad colombiana se caracterizó en sus inicios por ser confesional y católica con la filosofía – y la teología como fundamento de todos los saberes y estuvo organizada a la manera vertical propia de las órdenes religiosas (Universidad Santo Tomas fundada por los dominicos en 1580, la Universidad Javeriana fundada por los jesuitas en 1622 y la Universidad del Rosario en 1653).

Posteriormente, en 1870 el gobierno liberal radical imparte un modelo de universidad estatal laica, con la “Universidad de los Estados Unidos de Colombia”, pero más tarde durante el periodo

¹⁷² LUCIO, Ricardo. y Serrano, Mariana. La educación superior. Tendencias y políticas estatales. Bogotá: Tercer mundo editores, 1992. pp.28-31.

llamado de la “Regeneración”, de 1886, es entregado de nuevo a la iglesia el monopolio de la educación y se destruye prácticamente la “Universidad de los Estados Unidos de Colombia” convirtiéndola en una serie de escuelas de educación atomizadas, adscritas a diversas entidades estatales.

Ante la desintegración de la universidad estatal en 1886, (creo que se llamaba Central) originada por la Regeneración, los liberales fundaron ese año la Universidad Externado de Colombia, privada, inicialmente como facultad de derecho, posteriormente es fundada en 1923 la Universidad Libre también inicialmente como facultad de derecho, igualmente de inspiración liberal.

En 1909 Rafael Uribe Uribe, liberal, presenta un proyecto de ley para la reorganización universitaria que contenía varios elementos de la legislación de 1935 de la Universidad Nacional como:

- La Democratización del gobierno universitario
- La noción de libertad de cátedra
- El carácter nacional científico y experimental de la universidad
- La idea de ligar la universidad a los problemas reales del país, apareciendo desde ya un “esbozo de extensión universitaria”
- La organización académica por facultades

Durante el gobierno de Alfonso López Pumarejo (1934-1938), como resultado de los fenómenos de concentración urbana que trajo consigo el proceso de modernización, es creada mediante la Ley 68 que le asignó una personería jurídica propia y única, la Universidad Nacional de Colombia, otorgándole patrimonio propio lo cual posibilitó de inmediato la construcción de la ciudad universitaria en el sentido moderno de un campus universitario bajo el concepto de universidad estatal y laica producto del movimiento de autonomía universitaria de Córdoba, Argentina (1918). La concepción intervencionista del estado en las esferas económica y social es modificada a través de varias reformas, entre ellas: la “Ley de tierras”, la separación de estado y la iglesia, se establece una reforma tributaria, el impulso estatal a la organización social y la reforma a la educación cristalizada en el decreto 1283 de 1935 “educación para todos” Es fundada de nuevo en 1832 la Universidad Javeriana de Bogotá, luego de haber sido clausurada en 1761 tras el destierro de los jesuitas de los dominios de Carlos III, y en 1936 se funda la Pontificia Bolivariana de Medellín.

La universidad adquiere la responsabilidad de formar los directivos que necesitaba el país en ese momento para cumplir con los desarrollos de infraestructura propuestos por la “Revolución en marcha” de López Pumarejo, las ingenierías fueron incorporadas a la universidad estatal. En 1937 fue reglamentada la ingeniería como profesión en el país mediante la ley 94.

Posteriormente se encuentra que las tendencias que ha vivido la educación superior, se enmarcan dentro de las políticas sugeridas por las agencias internacionales, a partir del discurso de Harry Truman de 1949 en el que definió casi de manera obligante, las necesidades de demanda social en educación superior en función del proyecto de desarrollo económico, social y político de las sociedades globalizadas basadas en el conocimiento, tal como lo hiciera el modelo modernizador para América Latina a partir de 1950.

El *proceso de urbanización*, llevado a cabo en dicho proyecto modernizador, cuyo periodo de mayor expansión fue el comprendido entre 1975 y 1990, cuando las condiciones crecientes de atracción de las zonas urbanas, la existencia de importantes centros educativos y universitarios, y la violencia política generada en los años precedentes motivaron la crisis de la economía agraria tradicional, determinaron el proceso migratorio del campo a la ciudad, la población dejó de ser rural para convertirse en ciudadana fundamentalmente, ello determinó la expansión de la educación superior.

*La Alianza para el Progreso*¹⁷³ creada en 1961 e impulsada por el gobierno de John F.Kennedy, con el objeto de contribuir al desarrollo económico y social de los países de Latinoamérica, fue uno de los proyectos bandera de los Estados Unidos para introducir el modelo de modernización, a partir de toda una serie de estrategias:

1. Contención: política adoptada durante los primeros años de Guerra Fría y que apuntaba a derrotar la Unión Soviética impidiendo su expansión y asegurando su aislamiento.
2. Intervencionismo: participando en los asuntos económicos, políticos o militares internos de cada nación latinoamericana.
3. Reforma Agraria: conjunto de medidas políticas destinadas a modificar el sistema de propiedad de la tierra, de su explotación y del estatus social de sus trabajadores.
4. Panamericanismo: el fomento de los organismos supranacionales de ámbito americano para fomentar las relaciones entre los diferentes países y poder centralizar la interlocución con

¹⁷³ POZA, Cristian et al. Alianza para el progreso, influencia y legado en Puerto Mont, 1961-1970. Tesis para optar al grado de licenciado en Historia y Ciencias Sociales. Universidad de San Sebastian. Chile. 2012. p.12-13

los mismos. Este concepto encarnó también el grueso del contenido modernizador al estimular una suerte de admiración por la cultura y forma de vida propia de los Estados Unidos, en la que los diversos países americanos se sentían atraídos por el particular y tentador estilo de vida del país del norte.

En 1961 Atcon,¹⁷⁴ publica un informe en el que analiza la situación de la universidad latinoamericana, Atcon en este trabajo presenta una universidad “carente de desarrollo” debido principalmente a que los intereses de los gobiernos se centran en el fortalecimiento del sector productivo, la importación de maquinaria y de expertos, en lugar de pensar en un plan educativo que permitiera generar o perfeccionar el *factor humano local*, su argumento central era que “el desarrollo socioeconómico de un país depende directamente de su desarrollo educativo y que la universidad es un reflejo de la sociedad en su conjunto, luego, intervenir en ella, es el camino más corto y económico para lograr un cambio social real” El informe planteaba también como uno de los vicios más importantes la falta de eficiencia del sistema universitario, al estar administrado por el estado y propone entonces “*transformar la universidad estatal en una fundación privada*”

Lucio y Serrano¹⁷⁵, describen también cómo entre 1960 y 1974 la universidad inició su proceso de expansión y segmentación, la universidad estatal se convirtió, en ese periodo, en un problema de orden público; dejó de ser el “centro de formación de los dirigentes que necesitaba el país”, como antes, en su lugar habían surgido las universidades privadas de élite que si aceptaban las propuestas de modernización y tecnocratización. Este periodo se caracterizó también por la profunda participación del movimiento estudiantil dentro de la vida política nacional, surge la ley 65 de 1963, que le da a la Universidad Nacional un nuevo estatuto orgánico, le consagra la capacidad jurídica y económica para organizarse, gobernarse y dictar sus propias normas y reglamentos

Todo lo anterior marcó la división al interior de las universidades públicas, entre las tesis gremiales y las tesis políticas, mientras las unas propendían por las reivindicaciones sindicales gremiales, que motivaron inclusive huelgas como la de 1964 de la UIS, las otras propendían por la consolidación de un movimiento estudiantil revolucionario antiimperialista, encabezadas por Camilo Torres en 1965 en la Universidad Nacional, que terminaron por no concretarse en ninguno de los dos casos.

¹⁷⁴ ATCON, Rudolph. El plan básico. La universidad latinoamericana: clave para un enfoque conjunto del desarrollo coordinado social, económico y educativo en América Latina. Bogotá: Ediciones Alcaraván. 1978. p.157

¹⁷⁵ LUCIO, Ricardo. y Serrano, Mariana. Op. cit., pp. 36,

Como consecuencia de ello se generó una modificación de los patrones culturales y hubo una adaptación a nuevos roles, por parte de la población especialmente de la población estudiantil universitaria que motivó la aparición de un nuevo tipo de estudiantes trabajadores, ligados a la universidad de masas, la pérdida de peso relativo de los estudiantes de la universidad estatal y las formas organizativas y de acción política que se reflejan en las acciones de protesta estudiantil, fueron decisivas en el proceso de fragmentación y de consolidación del estatus de esta población. La aparición de muchas instituciones que ofrecían la modalidad de universidad nocturna en la década del 70 y luego de la educación a distancia son muestras del fenómeno de masificación de la educación superior, esta nueva población es altamente diferenciada de la diurna porque sus estudiantes no son de tiempo completo y su vinculación al mundo universitario es fragmentaria, las modalidades nocturnas en las instituciones reducen sus funciones a las estrictamente “profesionalizantes”

Durante este periodo se inicia el proceso de diversificación del sistema universitario a consecuencia del surgimiento de nuevas clases medias lo que implicó una complejidad creciente en la administración del estado y del aparato productivo, y de la íntima relación que existe entre el nivel educativo alcanzado y la posibilidad de “movilidad social”, apareciendo desde ese momento “la función económica de la educación superior”, pues no se convierte en uno de los canales de ascenso social, sino que es uno de los dispositivos de selección de los individuos en su ubicación en el mercado laboral, dentro de ese marco social se da el proceso de diversificación, expresada horizontalmente de diferentes formas: por carreras y programas académicos, por zonas geográficas, por modalidades, por tipo de institución y por sector (oficial y privado).¹⁷⁶

Posteriormente, Bustamante¹⁷⁷ en 1996 entrega los estudios previos base realizados, y el informe final entregado al gobierno nacional por el Comité Directivo de la Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Dicho estudio tuvo el propósito de integrar un único sistema universitario estatal SUE, estuvo soportado en “los principios de modernización y calidad”; a través de análisis cuantitativos y cualitativos, recoge el diagnóstico de los diversos aspectos que enmarcan un sistema universitario resaltando entre ellos la importancia de fomentar la investigación científico-tecnológica, mediante el fortalecimiento en infraestructura de las redes de información y comunicación académicas y de investigación entre las universidades nacionales e internacionales (Red SUETEC), como una de las estrategias más importantes para garantizar la integración, modernización y calidad del sistema.

¹⁷⁶ LUCIO, Ricardo. y Serrano, Mariana. Op. cit. pp. 133 y 132

¹⁷⁷ BUSTAMANTE Roldán, Darío. Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Estudios Base 2. Bogotá: Editorial Presencia, 1996. p.162

Misas¹⁷⁸ por su parte analiza diferentes aspectos en la Universidad Nacional mediante un enfoque estructuralista como la teoría de campos de Bourdieu, las relaciones tanto al interior como al exterior de la universidad, con la sociedad civil y con el Estado, y la transformación del campo universitario colombiano. Según Misas, estas relaciones deben ser acordes con los requerimientos del contexto global mundial, con la sociedad del conocimiento y con la naturaleza de la relación ciencia, tecnología y sociedad. El sistema educativo debe ajustarse perfectamente a las situaciones de oferta y demanda de mano de obra calificada en el mercado laboral, definiendo una relación casi mecánica entre inversión en educación y progreso.

Otros autores como Franco y Tünnerman¹⁷⁹, adelantan su trabajo sobre la educación superior en Colombia, uno de los más representativos dentro de los estudios que sobre educación superior en Colombia se encuentran, por el vasto análisis cualitativo y cuantitativo que hacen y el copioso volumen de las muchas y diversas fuentes estudiadas, exalta la importancia de adelantar investigación científica en la universidad a la par con la investigación humanística, para garantizar una adecuada y justa distribución de los productos derivados, como lo son la industria y la tecnología.

Castro¹⁸⁰ en su artículo, en el mismo sentido, destaca que la función de la investigación y el conocimiento científico deben concentrarse en fomentar procesos de apropiación social del conocimiento y procesos de aprendizaje social a partir del conocimiento, como el aspecto central que debe diferenciar a la Universidad de cualquier otro tipo de institución de educación superior:

Parra¹⁸¹, presenta un estudio analítico descriptivo de corte cualitativo, presenta un análisis de la educación superior desde el pensamiento liberal colombiano, soportado en las teorías del capital humano que exalta el valor del hombre como agente motor del progreso social y económico, que moviliza el capital, los mercados y la explotación de recursos naturales, justificando con esto la importancia de estudiar la manera de desarrollarlo.

Yarce y otros¹⁸², entregan un informe analítico descriptivo de corte cuantitativo y de orden historiográfico con consulta de diversas fuentes acerca de los orígenes y desarrollo de la

¹⁷⁸ MISAS, Gabriel. La educación superior en Colombia. Análisis y estrategias para su desarrollo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2004. p.14

¹⁷⁹ FRANCO ARBELÁEZ, Augusto y TÜNNERMAN, Carlos. La Educación Superior de Colombia: en la perspectiva mundial y latinoamericana. FES. Bogotá: Ediciones Tercer Mundo, 1978. p.17

¹⁸⁰ CASTRO DE RAMÍREZ, Margarita. Dinámica del currículo y modernización de la universidad. En: Revista de la Universidad de la Salle (Bogotá), vol.22, no. 32, 2001. p.40

¹⁸¹ PARRA, Néstor Hernando. Temas para el Análisis de la Educación Superior en Colombia. Testimonio sobre su evaluación en los últimos tres decenios. Colombia: Ed. Linotipia Bolívar S en C. 1993. p.56

¹⁸² YARCE, Jorge y otros. La Educación Superior en Colombia. Bogotá: IESALC-Unesco, 2002. p.31

universidad, presentado a las Instituciones de Educación Superior de América Latina y el Caribe IESALC-UNESCO como contribución al Observatorio de la Educación Superior en América Latina, recoge los principales desarrollos de diez años de la educación superior en Colombia luego de implementada la Ley 30 de 1992, representado en cifras y las recomendaciones para una “educación superior responsable y de excelencia” que resalta la importancia de establecer unos estándares mínimos de calidad, a través de la aplicación de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES), la acreditación voluntaria de las Instituciones de Educación Superior y la reglamentación del Sistema Nacional de Educación Superior (SNIES).

Este primer grupo de estudios permiten evidenciar la función económica real de la educación superior como uno de los presupuestos sobre los cuales se montó el modelo del desarrollo durante el periodo de modernización, configurándola ya no como uno de los canales de ascenso social, sino como uno de los dispositivos de selección de los individuos a consecuencia del surgimiento de nuevas clases medias que se disputaban el derecho a su acceso, determinando los procesos de diversificación y la estructuración funcional del sistema universitario actual, justificando la diferenciabilidad de las cualificaciones y la jerarquización como resultado de la selección, garantizando de paso la sostenibilidad del modelo.

Hay estudios que aportan un análisis crítico de la educación superior, uno, es el estudio de José Rivero¹⁸³ respecto al papel de la educación de adultos, que al apoyarse en los estudios de Alain Touraine, presenta el pensamiento moderno como el motor del desarrollo vertiginoso de la ciencia y tecnología en el que la idea de eficiencia se ha convertido en valor central de la denominada -cultura del progreso- en donde el culto por la -competencia- y por la -innovación- las ha convertido en los valores casi absolutos de la sociedad, ignorando los aspectos y factores culturales de esta.

Otro, es la monografía para optar al título de sociólogas de Henao y Rivera¹⁸⁴, ya mencionada en apartes anteriores, ellas presentan un análisis crítico a la educación superior desde la noción de aparato educativo como “Aparato Ideológico” concebido como un instrumento de selección y sobre todo de promoción social, (con el cual 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). Este estudio destaca hechos como que en el año 1925 el Tercer Congreso Científico Panamericano estableció la “prueba de capacidad mental para el ingreso a las universidades”, desde

¹⁸³ RIVERO, José. Educación de adultos en América Latina. Desafíos de la equidad y la modernización. Madrid: Editorial Popular. 1993. p.93

¹⁸⁴ HENAO, Myrian y RIVERA, Aura. Op. cit. p.57-59

entonces el concepto de capacidad se convierte en la coartada ideológica de la selección, el principio de selección aparentemente objetivo.

Los estudios sobre educación superior en Colombia brindan un marco desde el cual leer el espacio social universitario, como un espacio en constante transformación, de acuerdo con los vaivenes de las políticas sociales y económicas agenciadas desde el llamado “primer mundo”, que ha aportado el soporte estructural propicio para la reproducción, la diversificación y la jerarquización que han caracterizado los diferentes campos disciplinares, entre ellos el campo de la ingeniería industrial.

3.2 LA NORMATIVIDAD A NIVEL PARTICULAR Y GENERAL: LEY 94 DE 1937. EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN DE INGENIERÍA

Publicada en el diario oficial número 23640 en Bogotá el viernes 26 de noviembre de 1937¹⁸⁵, el Congreso de Colombia reglamenta el ejercicio de la profesión de ingeniería y decreta el que los trabajos de dirección, superintendencia e interventoría técnicas de la ingeniería en las obras o empresas nacionales, departamentales y municipales, y el desempeño de cargos públicos cuya función principal requiera conocimientos de ingeniería, deberán ser desempeñados exclusivamente por ingenieros que tengan la correspondiente matrícula.

La ley estableció como requisito para ejercer la profesión de ingeniero, la matrícula profesional, este acontecimiento de la institucionalización y formalización de la ingeniería como profesión en el país marcó un hito importante dentro de la historia de la disciplina porque le entregó toda la carga de contenido social que justificó su jerarquización en diferentes niveles: desde los practicantes no titulados pero con experiencia demostrable hasta los titulados provenientes de las élites, entregándoles la operación, supervisión e interventoría de las obras de infraestructura civil, industrial o minera pero pocas veces por los cargos directivos al ser estos reservados a los ingenieros y expertos de las empresas extranjeras responsables de su ejecución.

Mediante esta ley se creó también la agremiación encargada de vigilar controlar y reglamentar el ejercicio de la disciplina, el Consejo Nacional Profesional de Ingeniería y Afines, proceso implantado en nuestro entorno en menos de dos décadas mientras que para las sociedades del mundo desarrollado fue resultado de la transformación del saber sabio en saber técnico a través del largo proceso de división social del trabajo el cual duró más de dos siglos.

¹⁸⁵ Ministerio de Educación Nacional. Ley 94 de 1937.

El Consejo Profesional de Ingeniería, se constituyó desde ese momento en el órgano de poder gremial de interlocución con las instancias políticas y económicas del gobierno, estaba integrado por el decano de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional, un ingeniero nombrado por el Ministerio de Educación Nacional, el Ministro de Obras Públicas, o un ingeniero delegado por él, y el presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Los constructores (maestros de obra) que con una práctica profesional de cinco (5) años, anterior a la sanción de la Ley, hubiesen ejercido con reconocida capacidad y honradez su profesión, tendrían derecho a que el Consejo Profesional, les expidiera un certificado para que pudieran ejercer la profesión de constructores (maestros de obra) quedando exentos del examen, creando tal como lo hicieron las corporaciones gremiales entre el periodo romano y el siglo XIX en el mundo desarrollado, la justificación por la estratificación y la reserva al derecho de admisión de sus miembros, esto aplicaba también para la expedición de la matrícula profesional que habilitaba a los ingenieros para trabajar.

Esta ley creó las estructuras necesarias y suficientes para los posteriores procesos tanto de diversificación como de jerarquización de la ingeniería tales que favorecieran el surgimiento de campos como el de la ingeniería industrial, el cual desde sus inicios se ha caracterizado porque los miembros de las élites formados generalmente en las universidades privadas de élite son quienes obtienen los nombramientos burocráticos en las instancias de poder político o los grandes proyectos industriales que se desarrollan en el país, mientras la educación técnica y aplicada para el trabajo ha sido tradicionalmente entregada a las universidades públicas, los institutos técnicos y las universidades privadas de menor rango.

3.3 EL EJERCICIO DE LA INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y PROFESIONES AUXILIARES. LEY 64 DE 1978

Mediante esta ley expedida el 28 de diciembre de 1978¹⁸⁶, el Congreso de Colombia reglamentó el ejercicio de la ingeniería, la arquitectura y todas las profesiones auxiliares, para lo cual definió en primer lugar que se entendía por ejercicio de las profesiones de Ingeniería, Arquitectura y auxiliares a todo lo relacionado con el estudio, la planeación, asesoría, dirección, superintendencia, interventoría y en general, con la ejecución o el desarrollo de cualquiera de las tareas, obras o actividades relacionadas con proyectos de inversión e infraestructura.

¹⁸⁶ Ministerio de Educación Nacional. Ley 64 de 1978.

Esta ley estableció también la obligatoriedad en la obtención del título profesional para tener la matrícula y poder ejercer, en cualquier otro caso solo expedirá un certificado, creando con ello la diferenciación entre los graduados de los no graduados y forzando los posteriores procesos de masificación y credencialización de la educación superior, como se verá más adelante con la instauración del decreto 80 de 1980.

Con la vigencia de esta ley se da inicio al reconocimiento y convalidación de estudios o de títulos obtenidos en cualquier universidad del exterior, además establece el código de ética para la profesión, el cual definía los procedimientos y modalidades para la contratación estatal, las restricciones y sanciones para las empresas contratistas.

3.4 EL SISTEMA DE EDUCACIÓN POST SECUNDARIO. DECRETO 80 DE 1980.

Este decreto en particular marca el inicio de un proceso sin precedentes en la historia de la educación superior en Colombia porque entregó todo el andamiaje jurídico sobre el cual se edificó el sistema educativo postsecundario de la actualidad, fundamentado en la diversificación, masificación, credencialización y la privatización. Preparando el sistema universitario a los cambios que traería consigo la introducción del paradigma de la globalización y el libre comercio en nuestras economías iniciado a mediados de la década de los 80 y que daría como resultado el que los esfuerzos institucionales se volcaran hacia la investigación de las áreas científicas y tecnológicas que más contribuían con el desarrollo del país, tales como la ingeniería y hacia la proliferación de programas como los de ingeniería industrial, dando como resultado un amplio campo de educación en esta disciplina completamente diversificado, en el que sus egresados ya no solo eran formados para dirigir grandes empresas, sino también para desempeñarse en labores de nivel medio.

Fue instaurado el 22 de Enero de 1980 con el objetivo de definir los principios y normas que regularían la educación superior, asignándole el carácter de servicio público que cumple una función social, cuya prestación está a cargo del Estado y de los particulares que reciban autorización de este, inicia presentando un marco conceptual muy rico pero que al final se diluye en la practicidad propia de las normas al servicio de los intereses desarrollistas del momento, presenta una detallada clasificación de las modalidades de ingreso al sistema así como de las instituciones que las ofrecen de acuerdo con una muy bien diseñada jerarquía y diversidad, de manera que se cubriera toda la gran masa de nueva población demandante de acreditación que le entregaron leyes como la 64 de 1978, mencionada anteriormente, para poder ejercer la profesión de ingeniero o arquitecto o cualquier oficio derivado de estas.

El decreto planteaba que la educación superior promovería el conocimiento y la reafirmación de los valores de la nacionalidad, la expansión de las áreas de la creación y goce de la cultura, la incorporación integral de los colombianos a los beneficios del desarrollo artístico, científico y tecnológico que de ella se derivaran y la protección y el aprovechamiento de los recursos naturales para adecuarlos a la satisfacción de las necesidades humanas, mediante la vinculación de la investigación con la docencia suscitando un espíritu crítico que dote al estudiante de la capacidad intelectual para asumir con plena responsabilidad las opciones teóricas y prácticas encaminadas a su perfeccionamiento personal y al desarrollo social, dicho proceso investigativo por su carácter universal debía propiciar todas las formas científicas de buscar e interpretar la realidad y debía cumplir la función de reelaborar permanentemente y con flexibilidad nuevas concepciones de organización social, en un ámbito de respeto a la autonomía y a las libertades académicas de investigación-aprendizaje y cátedra.

Establecía que para afirmar la universidad en sus propósitos científicos y educativos, las instituciones de educación superior estarían abiertas a todas las fuerzas sociales, comunicadas con todos los pueblos del mundo, vinculadas a todos los adelantos de la investigación científica y de la tecnología y permeables a todas las manifestaciones del pensamiento científico y que por su carácter democrático no podría estar limitada por consideraciones de raza, credo, sexo o condición económica o social, el acceso a ella estaría abierto a quienes en ejercicio de la igualdad de oportunidades demostrasen poseer las capacidades requeridas y cumpliesen las condiciones académicas exigidas en cada caso.

La investigación es entendida en esta norma como el principio del conocimiento y de la praxis, como la actividad fundamental de la educación superior y el supuesto del espíritu científico, orientada a generar conocimientos, técnicas y artes a comprobar aquellas que ya forman parte del saber y de las actividades del hombre y a crear y educar tecnologías, que tiene como finalidad fundamental, reorientar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje así como promover el desarrollo de las ciencias, las artes y las técnicas, para buscar soluciones a los problemas de la sociedad.

El decreto establecía que solo podría obtener su reconocimiento institucional como Universidad la entidad que tuviera aprobados al menos tres programas de Formación Universitaria en diferentes áreas del conocimiento y acreditara una significativa actividad de investigación y suficientes y adecuados recursos humanos y físicos. Las grandes áreas del conocimiento que el decreto exaltaba

se referían a las áreas del conocimiento científico: ciencias básicas, tecnología ingeniería y arquitectura, ciencias de la salud, ciencias agropecuarias, ciencias sociales y las áreas del conocimiento artístico y humanístico.

Muchas universidades lograron su reconocimiento contando con la existencia de carreras correspondientes a las áreas del conocimiento científico, técnico y tecnológico propio de las ingenierías, debido a la amplia demanda que estas carreras constituían y al impulso dado a estas áreas por todos los programas de apoyo multilateral que ofrecía amplias oportunidades de empleo privilegiándolas sobre otras como las artes.

Este decreto determina también el que instituciones como el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES el programa de Desarrollo de la Capacidad de Investigación 1984-1987 cuyo objetivo central era fortalecer la actividad investigativa de los sectores considerados, según dicho programa¹⁸⁷, como prioritarios para el desarrollo del país, organizando proyectos de investigación en las áreas de ciencias Exactas y Naturales, Ingeniería, Ciencias de la Salud, Agronomía y Veterinaria, dando como resultado el surgimiento de 36 programas de especialización en estas áreas, de los cuales 10 correspondieron a ingeniería.

3.5 LEY 30 DE 1992. POR LA CUAL SE PERFECCIONÓ EL DECRETO 80 DE 1980

Esta Ley surge con el objeto de completar el proceso de liberación de la economía iniciado a mediados de los 80, que le entregó a la educación superior la responsabilidad de formar grandes capas de trabajadores y clases medias dispuestas a consumir diversas variedades de servicios, entre ellos la educación, de esta manera, surgieron y proliferaron toda suerte de programas en todas sus modalidades, en lo que se conoció como el periodo de la “universidad de masas”, esta nueva ley le entregaba las herramientas para su cualificación perfeccionando el proceso de diversificación y jerarquización iniciado con el decreto 80. Con la entrada en vigencia de esta Ley, que concretizaba los requerimientos del modelo de la mundialización, las ingenierías relacionadas con la producción de bienes, como la ingeniería industrial sufren un intempestivo cambio, al ser reorientadas a las nuevas necesidades de internacionalización impuestas por el modelo, los ingenieros industriales empiezan a ser formados en áreas como la logística internacional o la gerencia de servicios y se empieza a introducir el concepto de automatización de las funciones tanto de operación como de gestión de los sistemas productivos, dando como resultado un gran número de programas ofrecidos por un gran número de instituciones que gradúan diversos perfiles de ingenieros industriales

¹⁸⁷ PARRA SANDOVAL, Rodrigo y JARAMILLO, Bernardo. La educación superior en Colombia. Caracas: CRESALC-UNESCO. 1885.

dispuestos a desempeñarse en prácticamente cualquier función y por cualquier remuneración o inclusive a auto emplearse.

Suscrita el 28 de diciembre de 1992 esta ley¹⁸⁸ surge como perfeccionamiento al decreto 80 de 1980, ampliando el sentido de la educación superior como servicio público, le otorga mayor autonomía a las instituciones para su organización y desempeño, pero al mismo tiempo crea los mecanismos para los procesos de control y evaluación, a través del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), de carácter permanente, como organismo del Gobierno Nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con funciones de coordinación, planificación, recomendación y asesoría.

Se crea el Sistema Nacional de Acreditación para las instituciones de Educación Superior (SNIES) cuyo objetivo fundamental es garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del Sistema cumplen los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos. Es voluntario de las instituciones de Educación Superior acogerse al Sistema de Acreditación. La acreditación tendrá carácter temporal. Las instituciones que se acrediten, disfrutarán de las prerrogativas que para ellas establezca la ley y las que señale el Consejo Superior de Educación Superior (CESU). El Sistema contará con un Consejo Nacional de Acreditación y un Consejo Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CONACES integrados, entre otros, por las comunidades académicas y científicas y dependerá del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), el cual definirá su reglamento, funciones e integración. Es creado el Sistema de Universidades del Estado (SUE), integrado por todas las universidades estatales u oficiales. La investigación se estimula con mayor fuerza en las áreas consideradas como prioritarias para el desarrollo del país tales como la ingeniería, la salud y la agroindustria.

La Ley establece los campos de acción para la educación superior en Colombia como: el de la técnica, el de la ciencia, el de la tecnología, el de las humanidades, el del arte y el de la filosofía. (art. 7, Ley 30 de 1992). Por tanto, los programas académicos que ofrecen las instituciones de educación superior deben estar inscritos dentro de estos campos de acción, siendo ellos conformes a los propósitos de formación de cada institución. (art. 8 Ley 30 de 1992). Dichos programas académicos pueden desarrollarse en niveles de pregrado y posgrado.

En el año de 1991 se reorganiza el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, a través del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos

¹⁸⁸ Ministerio de Educación Nacional. Ley 30 de 1992.

Especiales “Francisco José de Caldas” financia números proyectos encaminados a formar a profesores e investigadores en las áreas relacionadas con la automatización e innovación industrial, estimulando la formación de una élite de educadores-investigadores en las principales universidades del país, compitiendo entre ellos por la asignación de recursos. Las universidades incluyen la medición del componente investigativo en sus sistemas de escalafonamiento salarial.

3.6 LEY 842 DE 2003. POR LA CUAL SE MODIFICA EL EJERCICIO DE LA INGENIERÍA

Esta ley¹⁸⁹ por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones, perfecciona la ley 64 de 1978, establece:

Concepto de ingeniería. Se entiende por ingeniería toda aplicación de las ciencias físicas, químicas y matemáticas; de la técnica industrial y en general, del ingenio humano, a la utilización e invención sobre la materia.

Ejercicio de la ingeniería. Para los efectos de la presente ley, se entiende como ejercicio de la ingeniería, el desempeño de actividades tales como:

1. Los estudios, la planeación, el diseño, el cálculo, la programación, la asesoría, la consultoría, la interventoría, la construcción, el mantenimiento y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole, de puentes, presas, muelles, canales, puertos, carreteras, vías urbanas y rurales, aeropuertos, ferrocarriles, teleféricos, acueductos, alcantarillados, riesgos (sic), drenajes y pavimentos; oleoductos, gasoductos, poliductos y en general líneas de conducción y transporte de hidrocarburos; líneas de transmisión eléctrica y en general todas aquellas obras de infraestructura para el servicio de la comunidad;
2. Los estudios, proyectos, diseños y procesos industriales, textiles, electromecánicos, termoelectrónicos, energéticos, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de computación, de sistemas, tele informáticos, agroindustriales, agronómicos, agrícolas, agrológicos, de alimentos, agro meteorológicos, ambientales, geofísicos, forestales, químicos, metalúrgicos, mineros, de petróleos, geológicos, geodésicos, geográficos, topográficos e hidrológicos;
3. La planeación del transporte aéreo, terrestre y náutico y en general, todo asunto relacionado con la ejecución o desarrollo de las tareas o actividades de las profesiones especificadas en los

¹⁸⁹ Ministerio de Educación Nacional. Ley 842 de 2003.

subgrupos 02 y 03 de la Clasificación Nacional de Ocupaciones o normas que la sustituyan o complementen, en cuanto a la ingeniería, sus profesiones afines y auxiliares se refiere. También se entiende por ejercicio de la profesión para los efectos de esta ley, el presentarse o anunciarse como ingeniero o acceder a un cargo de nivel profesional utilizando dicho título.

Esta ley establece que la instrucción, formación, enseñanza, docencia o cátedra dirigida a los estudiantes que aspiren a uno de los títulos profesionales, afines o auxiliares de la Ingeniería, en las materias o asignaturas que impliquen el conocimiento de la profesión, como máxima actividad del ejercicio profesional, solo podrá ser impartida por profesionales de la ingeniería, sus profesiones afines o sus profesiones auxiliares, según el caso, debidamente matriculados.

Profesiones auxiliares de la ingeniería. Se entiende por Profesiones Auxiliares de la Ingeniería, aquellas actividades que se ejercen en nivel medio, como auxiliares de los ingenieros, amparadas por un título académico en las modalidades educativas de formación técnica y tecnológica profesional, conferido por instituciones de educación superior legalmente autorizadas, tales como: Técnicos y tecnólogos en obras civiles, técnicos y tecnólogos laboratoristas, técnicos y tecnólogos constructores, técnicos y tecnólogos en topografía, técnicos y tecnólogos en minas, técnicos y tecnólogos delineantes en ingeniería, técnicos y tecnólogos en sistemas o en computación, analistas de sistemas y programadores, técnicos y tecnólogos en alimentos, técnicos y tecnólogos industriales, técnicos y tecnólogos hidráulicos y sanitarios, técnicos y tecnólogos tele informáticos, técnicos y tecnólogos agroindustriales y los maestros de obras de construcción en sus diversas modalidades, que demuestren una experiencia de más de diez (10) años en actividades de la construcción, mediante certificaciones expedidas por ingenieros y/o arquitectos debidamente matriculados y, excepcionalmente, por las autoridades de obras públicas y/o de planeación, municipales.

Profesiones afines. Son profesiones afines a la ingeniería, aquellas que siendo del nivel profesional, su ejercicio se desarrolla en actividades relacionadas con la ingeniería en cualquiera de sus áreas, o cuyo campo ocupacional es conexo a la ingeniería, tales como: La Administración de Obras Civiles, la Construcción en Ingeniería y Arquitectura; la Administración de Sistemas de Información; la Administración Ambiental y de los Recursos Naturales, la Bioingeniería y la Administración en Informática, entre otras.

Para poder ejercer legalmente la Ingeniería, sus profesiones afines o sus profesiones auxiliares en el territorio nacional, en las ramas o especialidades regidas por la presente ley, se requiere estar

matriculado o inscrito en el Registro Profesional respectivo, que seguirá llevando el ahora llamado COPNIA (Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Afines), lo cual se acreditará con la presentación de la tarjeta o documento adoptado por este para tal fin.

Solo podrán ser matriculados en el Registro Profesional de Ingenieros y obtener tarjeta de matrícula profesional, para poder ejercer la profesión en el territorio nacional, quienes:

- a) Hayan adquirido el título académico de Ingeniero en cualquiera de sus ramas, otorgado por Instituciones de Educación Superior oficialmente reconocidas, de acuerdo con las normas legales vigentes;
- b) Hayan adquirido el título académico de Ingeniero en cualquiera de sus ramas, otorgado por Instituciones de Educación Superior que funcionen en países con los cuales Colombia haya celebrado tratados o convenios sobre reciprocidad de títulos, situación que debe ser avalada por el ICFES o por el organismo que se determine para tal efecto;
- c) Hayan adquirido el título académico de Ingeniero en cualquiera de sus ramas, otorgado por Instituciones de Educación Superior que funcionen en países con los cuales Colombia no haya celebrado tratados o convenios sobre reciprocidad de títulos; siempre y cuando hayan obtenido la homologación o convalidación del título académico ante las autoridades competentes, conforme con las normas vigentes sobre la materia.

La normativa que regula el campo y las correspondientes reformas a la educación superior han coincidido con los diferentes momentos y rupturas que han configurado el campo de la educación en ingeniería industrial, la Ley 94 de 1937 que delineó y reguló el campo de acción en el ejercicio de la ingeniería, enmarcó el surgimiento de la ingeniería industrial, la Ley 64 de 1978 que reguló y especificó el alcance de los diferentes tipos de ingenieros y las normas requeridas para su reconocimiento como actividad profesional, que junto con el Decreto 80 de 1980 de reforma a la educación postsecundaria surgieron como respuesta a la proliferación de programas universitarios que caracterizaron el momento denominado en el presente estudio como de auge, finalmente la Ley 30 de 1992, entrega todo el contenido de autonomía y descentralización al sistema educativo de educación superior acordes con los requerimientos del paradigma de la mundialización que caracterizaron el momento de saturación del campo.

4. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL COMO CAMPO DE SABER EN COLOMBIA

El presente capítulo tiene por objeto analizar los documentos y las narrativas de los profesores de diferentes programas de ingeniería industrial en el país, en cuanto agentes del campo, buscando dar respuesta a la primera pregunta de investigación acerca de las características de los procesos de configuración y transformación de la educación en ingeniería industrial en Colombia, la metodología utilizada fue el estudio de campos de Bourdieu, desde el concepto de *habitus*.

El capítulo comprende dos partes: Una parte que analiza los programas con los cuales se tuvo un acercamiento directo, a través de las fuentes suministradas por los mismos programas o encontradas en la web. La segunda parte se ocupa de indagar por los orígenes y características de los diferentes procesos sufridos por la disciplina a través de la mirada de los profesores, como agentes del campo.

El estudio fue abordado desde el análisis de las prácticas sociales, en el que más que los hechos de masas de carácter estructural, se busca fortalecer la memoria colectiva de los que han sido excluidos de la historia oficial y servir como espacio educativo a partir del estudio de los procesos y acontecimientos que propiciaron la conformación de sujetos sociales, indagando por la interacción y los conflictos, de manera que se logre cuestionar el pasado en función de los proyectos emancipatorios actuales¹⁹⁰.

En razón a que los acontecimientos alrededor del proceso de configuración y transformación de la ingeniería industrial como disciplina de saber en Colombia entre 1950 y 2000, fueron abordados desde las tensiones y rupturas, los conflictos y las nuevas interacciones generadas a partir de los discursos agenciados desde el mundo desarrollado, el análisis crítico se consideró como la mejor alternativa en el tratamiento de la información obtenida, porque facilitó el análisis de la conformación de los programas de ingeniería industrial desde los archivos institucionales y desde los relatos de los profesores.

Como instrumentos de trabajo con los profesores-ingenieros industriales, se utilizaron las entrevistas a profundidad y la entrevista semiestructurada, que facilitan un intercambio intencionado de conceptos según Bringham y Moore (1960)¹⁹¹. Con estos instrumentos se busca registrar la percepción que los profesores de ingeniería industrial tienen sobre su trabajo y sobre las

¹⁹⁰ TORRES, Alfonso. Enfoques cualitativos y participativos de Investigación Social. Aprender a investigar en comunidad. Colombia: Unisur, 1995. pp.87-88

¹⁹¹ BRINGHAM, W. y MOORE, B. ¿Cómo entrevistar? Madrid: Ediciones Rialp. 1960

concepciones a partir de las cuales construyen sus discursividades en torno a su disciplina, indagando también por el ¿cómo se representan ellos y cómo se ven representados en el campo?

A partir del análisis de contenido de los archivos hallados y de las discursividades de los agentes del campo estudiados, como insumos de la investigación, se intentó encontrar “la conexión entre la información organizada analíticamente y el conocimiento teórico acumulado”¹⁹² hacia un nuevo ordenamiento lógico que oriente la construcción de sentido al campo de la ingeniería industrial colombiana.

De esta manera, se partió de la selección y lectura de los archivos a considerar, para luego hacer una primera tematización y categorización de forma general que facilitara posteriormente, definir las categorías de análisis y los núcleos centrales sobre los cuales establecer los principios fundantes que se repiten en las diferentes fuentes y que permiten identificar las continuidades y los momentos de ruptura de las mismas dentro de los procesos de configuración, auge y estabilidad de la ingeniería industrial como campo de saber disciplinar.

La unidad hermenéutica del estudio se constituyó a partir del análisis de los programas de ingeniería industrial de tres de las Universidades más representativas del país en tres ciudades diferentes:

Universidad 1 - Bucaramanga

Universidad 2 - Medellín

Universidad 3 - Bogotá

En este primer momento se realizó un inventario de los archivos a consultar, con base en las instituciones halladas como representativas, pero principalmente la facilidad de acceso, fue el motivo para determinar su factibilidad. Analizando de esta manera, los tres diferentes casos de estudio:

4.1 PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD 1

Fecha de Creación:	25 de Marzo de 1947
Norma de Creación Interna:	Decreto 583
Año de Inicio:	1958
Resolución de Registro Calificado Vigente:	676 de 8 de Noviembre de 2007 – MEN

¹⁹² TORRES, Alfonso. Estrategias y técnicas de investigación cualitativa. Santa Fe de Bogotá: Unisur. 1996. p.190

Título que Otorga:	Ingeniero Industrial
--------------------	----------------------

Tabla 3. Programa Ingeniería Industrial Universidad 1.

La Facultad de Ingeniería Industrial se inició en Colombia en el año de 1958, dirigida por un ingeniero químico colombiano y otro alemán Rodolfo Low Maus. Los primeros ingenieros industriales se graduaron en el año de 1961¹⁹³.

El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander, pionero en Colombia, es un programa académico coordinado por la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, unidad académico - administrativa adscrita a la Facultad de Ingenierías Físico mecánicas de la Universidad. Tiene una duración de 10 semestres académicos, se cursa en jornada presencial en la sede central y en las sedes regionales de la Institución; otorga el título de Ingeniero(a) Industrial y se rige por los reglamentos y lineamientos que establece la alta dirección de la Universidad. (...) La necesidad de dirigentes para las crecientes empresas del país es ampliamente conocida. La Universidad Industrial de Santander, Institución de Educación Superior de alta calidad, en el cumplimiento de su misión y su visión, ofrece la posibilidad a colombianos de todas las regiones del país de adelantar su proceso formativo en el programa de Ingeniería Industrial, que al igual que en sus comienzos se convierte en una alternativa válida para liderar los procesos de cambio y crecimiento económico, que a su vez, redundan en el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

(...) Específicamente para el departamento de Santander, el papel que juegan los Ingenieros Industriales en cruciales áreas como las confecciones, el calzado y la joyería, se convierte en un factor determinante y conducente al éxito de las compañías de la región. Los gremios del país en estos campos, como la Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas (ACICAM) han sentado su posición y se están preparando para enfrentar los diferentes retos que el mercado globalizado y la cercanía a mercados internacionales presentan, apoyando su labor en Ingenieros que como los de la UIS enriquezcan sus diferentes procesos.¹⁹⁴

En la actualidad es uno de los programas más importantes del país y más grandes en 1999 contaba con 1116 estudiantes¹⁹⁵.

4.2 PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD 2

Nombre del programa:	Ingeniería Industrial
Nivel de formación:	Profesional - Pregrado
Título que otorga:	Ingeniero(a) Industrial
Fecha de creación y/o apertura:	Acuerdo 142 del 14 de Diciembre de 1967 Consejo Superior Universitario ¹⁹⁶

¹⁹³ CAMACHO CARO, Guillermo. Lo importante es el hombre, cartas íntimas de un gerente. Bogotá: Guillermo Camacho Caro. Santa Fe de. 2009. 219 p.

¹⁹⁴ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS. Introducción del programa académico de ingeniería industrial. Consultado abril 23 de 2014 [en línea]. <<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/escuelas/estudiosIndustrialesEmpresariales/programaAcademicos/ingenieriaIndustrial/introduccion.jsp>>

¹⁹⁵ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS. Autoevaluación institucional. 2004

Sede:	Medellín
Facultad:	Minas
Área Curricular:	Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial
Unidad Académica Básica:	Departamento de Ingeniería de la Organización
Jornada/Metodología:	Diurno/Presencial
Acreditación de Alta Calidad:	Acreditación por 6 años mediante Resolución 7045 del 29 de Septiembre de 2009 Ministerio de Educación Nacional ¹⁹⁷

Tabla 4. Programa Universidad 2

Es otro de los programas, más importantes del país, dentro de las universidades públicas. A diciembre de 2003 contaba con 568 estudiantes, en los últimos 5 años la Facultad ha ofrecido en promedio 618 cupos semestrales que representan el 54.1 % de la oferta de la Sede.¹⁹⁸ “El pregrado de Ingeniería Industrial, creado mediante el Acuerdo 142 de 1967 del Consejo Superior Universitario, es un programa adscrito al Área curricular de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial, y su misión es ofrecer un programa de formación integral con excelencia académica que interprete cabalmente las necesidades del país, abierto a todos los sectores de la población y que permita un desarrollo industrial eficiente en el uso de los recursos humanos, económicos, tecnológicos y ambientales que contribuya a una mejor calidad de vida para los colombianos. La Ingeniería Industrial se desarrolló en Colombia (década de los 50’s y principios de los 60’s), por medio de costosas asesorías internacionales para la industria textil (Forcadas, 1970). A partir de 1959 se ha venido ofreciendo el programa de Ingeniería Industrial en Colombia e indudablemente su impacto en el desarrollo industrial del país ha sido grande, donde la Facultad de Minas con su carrera de Ingeniería Industrial ha hecho un aporte valioso a este desarrollo, entregando al medio no solo profesional con una visión amplia y estratégica, sino brindando la asesoría y orientación requerida por la industria del país.

El Programa de Ingeniería Industrial ha hecho una contribución notable al país en lo relacionado con el número de egresados. En efecto, desde su fundación hasta septiembre del 2007 han egresado de sus claustros 1142 profesionales de Ingeniería Industrial, número considerable teniendo en

¹⁹⁶ Resolución 127 de 2009 (Acta 31 del 15 de Diciembre) Consejo de Facultad, Facultad de Minas. Citado también en la Resolución 219 (Acta 11 del 11 de Mayo de 2011) del Consejo de Facultad, Facultad de Minas.

¹⁹⁷ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE MINAS. Escuela de Ingeniería de la Organización. Programa de Ingeniería Industrial. Consultada en abril 24 de 2014 [en línea]. <<http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=40891>>

¹⁹⁸ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE MINAS. Escuela de Ingeniería de la Organización. Programa de Ingeniería Industrial. Documento de autoevaluación, actualización a 2004. p.60.

cuenta que la Facultad ha titulado, a nombre de la Universidad 2, un total de 12.879 Ingenieros a partir de 1911”¹⁹⁹

Sus Ingenieros Industriales se desempeñan principalmente en la industria en general, en el sector público, en la gestión, asesoría y funciones propias de la administración pública. En sectores productivos en el control de procesos industriales, en el desarrollo rural, seguridad industrial y ambiental.

4.3 PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL - UNIVERSIDAD 3

La Universidad 3 es una universidad privada fundada en 1948. En 1950 se estableció una colaboración académica llamada “programa de 3-2 años” con la Universidad de Illinois y más adelante con otras universidades de Estados Unidos (Illinois, Pittsburgh, Texas, MIT, Stanford, etc.) en la que estudiantes de ingeniería estudiaban tres años de su plan de estudios en Los Andes para luego, realizar los dos últimos años de su plan de estudios en una de las universidades asociadas de Estados Unidos.

El programa de Ingeniería Industrial siguió este esquema 3-2 con las universidades de Illinois, Pittsburgh, MIT y Nôtre Dame durante los años 50s y mediados de los 60s. A partir de esta fecha, el programa de Ingeniería Industrial, se ofreció totalmente en la Universidad 3. Los primeros egresados se graduaron en febrero de 1967.

Desde el principio, el programa de Ingeniería Industrial incluyó el “aspecto humano de la empresa” principalmente por la influencia de Douglas McGregor. A finales de los años 60s la universidad vinculó profesores con formación de posgrado y apoyó a profesores para que realizaran posgrados en el exterior. Dichos profesores incluyeron la perspectiva organizacional y de investigación de operaciones al programa.

Para los años 80s la planta profesoral de Ingeniería Industrial estaba conformada por varios profesores con maestría y se inició el proceso para que estos profesores realizaran doctorado. Los frutos de este esfuerzo se ven hoy en día, donde la planta profesoral está compuesta principalmente por profesores con doctorado”²⁰⁰

DATOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL²⁰¹

Estudiantes de pregrado	1749
Estudiantes de especializaciones	128

¹⁹⁹ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE MINAS. Propuesta del proyecto educativo del programa curricular ingeniería industrial. 2013

²⁰⁰ Universidad de Los Andes. Facultad de Ingeniería-Departamento de Ingeniería Industrial. Consultada en abril 24 de 2014 [en línea]. < <https://industrial.uniandes.edu.co/informacion-general/descripcion-historia>>

²⁰¹ Universidad de Los Andes. Facultad de Ingeniería-Departamento de Ingeniería Industrial. Consultada en abril 24 de 2014 [en línea]. < <https://industrial.uniandes.edu.co/informacion-general/cifras-y-datos>>

Estudiantes de maestría	159
Estudiantes de doctorado	14
Profesores de planta	31
Profesores de cátedra	32
Asistentes graduados	55
Profesores con doctorado	85 %
Grupos de investigación reconocidos por COLCIENCIAS	3

Tabla 5. Programa Universidad 3

Estas cifras lo constituyen en otro de los programas más grandes y relevantes en la actualidad en el país tanto de las universidades privadas como de las públicas.

El instrumento utilizado para realizar la indagación por los procesos de conformación del *habitus*, de los profesores de ingeniería industrial, fue el de la entrevista semiestructurada. La descripción del instrumento utilizado se presenta en el ANEXO 1 del presente estudio.

Este método de la entrevista semiestructurada fue aplicado a tres grupos de profesores de manera individual, la participación fue voluntaria:

- a) 2 profesores correspondientes al momento de “Surgimiento” del campo, mayores de 70 años de edad.
- b) 6 profesores correspondientes con el momento llamado en el presente trabajo de “Auge” del campo, son los profesores entre 50 y 70 años de edad, 2 de los cuales se encuentran aún vinculados a los programas de ingeniería industrial y los otros 4 son jubilados, de estos últimos, 2 fueron entrevistadas al mismo tiempo. Todos estos profesores pertenecen a la Universidad Nacional.
- c) 2 profesores correspondientes con el momento de “saturación”, menores de 50 años de edad.

La sistematización se hizo a partir de la utilización del programa de análisis cualitativo de datos QDA y el programa de cartografía de datos Ghephi, la noción de *habitus* orientó la interpretación.

Se intentó encontrar la conexión entre la información obtenida de las fuentes primarias y el conocimiento teórico acumulado hacia un nuevo ordenamiento lógico que orientara la construcción de sentido al campo de la ingeniería industrial colombiana a partir del análisis de contenido de las

discursividades de los agentes del campo, los profesores-ingenieros industriales y de los documentos teóricos o de referencia hallados, como instrumento, se utilizaron las entrevistas a profundidad trabajadas como documentos íntegros, partiendo de la selección y lectura de los archivos con el objeto de localizar y agrupar los segmentos relacionados con las preguntas particulares de investigación. Se hizo una primera tematización y categorización de manera general que facilitara posteriormente definir las categorías de análisis y los núcleos centrales sobre los cuales establecer los principios fundantes presentes en las diferentes fuentes y que permitieran identificar las continuidades y rupturas en los tres momentos del campo de saber disciplinar.

El proceso adelantado durante la investigación para el abordaje de los tres objetivos de investigación, acerca de: 1) los procesos de configuración, 2) la conformación del *habitus* de los agentes del campo y 3) las posibilidades para un discurso alterno; en los tres momentos de surgimiento, auge y saturación permitió elaborar una triangulación entre el cruce de los objetivos para los diferentes momentos del campo versus los dos supuestos base del trabajo, en torno a: a) que las nuevas formas de racionalidad económica creadas con el modelo del desarrollo hicieron necesaria la aparición de la ingeniería industrial como disciplina en las facultades de ingeniería, y el segundo supuesto, b) que existe la posibilidad de potenciar sujetos en dominios enunciativos distintos al del discurso del desarrollo, sobre el cual fue constituida la disciplina.

La construcción tanto del discurso y distinciones elaboradas por cada uno de los agentes entrevistados permitió potenciar un instrumento que posibilitara la contrastación de un lado entre los tres momentos del campo (surgimiento, auge y saturación) en función de las edades de los profesores y de sus narrativas; y de otro entre la naturaleza de las instituciones a las que pertenecen.

La entrevista se aplicó a diez profesores, las características y generalidades son presentadas en la Tabla 8 presentada como Anexo 1, en esta se puede observar, cómo ocho profesores correspondieron a universidades públicas y dos provenían de universidades privadas:

La entrevista permitió adelantar una interesante contrastación entre los diferentes profesores de ingeniería industrial, tanto entre los provenientes de la misma disciplina, la ingeniería industrial, como entre los que provenían de otras disciplinas, hubo dos profesoras que fueron entrevistadas al mismo tiempo.

Al observar los discursos de los profesores hay que hacer la distinción entre los profesores iniciadores de la disciplina correspondientes con el periodo del surgimiento, quienes forzosamente

proviene de otras disciplinas en este caso la ingeniería química, porque en ese momento no existía la ingeniería industrial y fueron ellos precisamente quienes la fundaron e impulsaron, luego poseen un gran dominio y afinidad con la misma, en los otros dos casos, los profesores establecen claramente su distanciamiento pero muestran también su afinidad desde el trabajo que realizan o realizaron en el programa.

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:

Momento de surgimiento: el periodo comprendido entre 1950 y 1970, abarca tanto los procesos anteriores a la fundación en la UIS del primer programa de ingeniería industrial, que tuvieron que ver con la aplicación de las políticas en torno a la educación superior del informe de Currie como resultado de la aplicación del modelo del desarrollo, como los posteriores a esta en 1958. Los dos personajes entrevistados, pertenecientes a este primer periodo, que a su vez fueron protagonistas de los principales acontecimientos relacionados con el campo en esa época, se encuentran retirados y en una edad avanzada, sus relatos están cargados de nostalgia y recuerdos que para ellos se constituyen en los referentes históricos desde los cuales configuran sus discursos frente a la disciplina y tejen sus imaginarios acerca de su visión de futuro para la misma.

Momento de auge: en el presente estudio, se consideró el periodo de auge de la disciplina al comprendido entre 1971 y 1990, debido a que en este momento fueron creados el mayor número de programas y el crecimiento tanto de la demanda por la carrera como de la oferta se duplicó, seis profesores de los diez entrevistados se ubican en este periodo, son profesores que se encuentran jubilados actualmente, sus estudios los adelantaron durante la década del 70 y son egresados de la década del 80, cuentan con gran experiencia y sus relatos dan cuenta de todo este proceso de crecimiento desmesurado de la disciplina, de las diferentes reformas curriculares y de los procesos de acreditación, calidad y competitividad dirigidos y gestionados algunos por ellos mismos, todos los profesores correspondientes con este momento son de la Universidad Nacional sede Medellín.

Momento de saturación: en el presente estudio, se consideró el periodo de saturación de la disciplina al comprendido entre 1991 y 2000, luego de finalizada la guerra fría en el mundo el modelo del desarrollo entra en crisis, es visibilizado el resquebrajamiento de los grandes sistemas económicos y sus funestos efectos sobre la población y los ecosistemas, las imborrables huellas de la extracción y la polución en numerosas regiones del país se hacen evidentes, el mercado laboral se satura de ingenieros industriales y aparece el paradigma de la calidad total con la autogestión como

bandera como el remedio que todo lo cura, de inmediato es asumido por el medio educativo en todos los niveles y los ingenieros industriales formados en esta década se caracterizarán por ser multidisciplinares y con gran disposición hacia la investigación, como lo evidencian los dos profesores entrevistados egresados correspondientes con este momento del campo y contratados como profesores de planta luego del año 2000, uno es de una universidad privada y el otro de una pública.

Los profesores de ingeniería industrial entrevistados pertenecen a diferentes instituciones, el criterio utilizado para su selección correspondió básicamente a la disponibilidad que estos 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.

La naturaleza de la institución se constituyó en determinante a la hora de analizar los discursos de cada profesor, dado que, como se observará más adelante los profesores provenientes de las instituciones privadas a diferencia de los de las públicas, no centraron sus relatos en los principios de racionalidad que han caracterizado la disciplina, es decir, para ellos, conceptos como la eficacia, la optimización, la productividad y la competitividad, no constituyen la principal preocupación del quehacer del ingeniero industrial, centrándose en cambio en el ser humano, o en la imagen y prestigio personal que otorga el pertenecer a una institución como la Universidad 3.

Para los profesores pertenecientes al sector público la construcción de sentido dado a la disciplina la hacen desde los principios de racionalidad entregados al campo disciplinar a partir del discurso del desarrollo a través del proceso de modernización, fundamentados en lo que luego constituiría el fenómeno de productivismo-consumismo.

Durante las entrevistas realizadas a los profesores surgieron diferentes categorías de análisis relacionadas a su vez con los objetivos de investigación planteadas para el presente trabajo:

1. Establecer las características y el cómo se dieron los procesos de configuración de la ingeniería industrial como campo de saber en Colombia.
2. Establecer los elementos definitorios del *habitus* de los profesores-ingenieros industriales que conforman el campo en la actualidad y en sus inicios, en función de los capitales culturales, sociales y simbólicos.

3. Definir las condiciones posibles para pensar en un discurso alterno, de resistencia al discurso hegemónico creado con el proceso de modernización.

Dichas categorías surgen a partir de los relatos de cada uno de los profesores entrevistados, sin embargo, la observación general es que el profesor de ingeniería industrial no ejerce una postura crítica frente a su trabajo, a diferencia de los profesores en otras áreas especialmente las humanistas, el profesor en ingeniería, se caracteriza por la casi ausencia de reflexión y cuestionamientos frente a los discursos manejados y frente a la práctica misma de su quehacer.

Esta etapa de tematización o categorización descriptiva según Toro y Parra²⁰², 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” La tematización es un recurso metodológico, según Ortiz²⁰³, 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: 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 inicia una labor de recomposición parcial de los datos, seleccionando aquellos grupos de categorías más relevantes para dar respuesta a las principales preguntas del estudio. Para Ortiz 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 es posible entonces adentrarse en el establecimiento de relaciones entre sistemas descriptibles: Modernización, desarrollo e industrialización en Colombia; modernización en los orígenes de la ingeniería industrial, etc.

“Esta fase del estudio refleja toda la complejidad, dado que se han dibujado los grandes bloques existentes en el problema de investigación, sus elementos, las relaciones, líneas, condiciones, dispositivos, etc. Al finalizar este procedimiento podemos aventurarnos al establecimiento de los

²⁰² TORO, Iván y PARRA, Rubén. Op. cit. p. 339

²⁰³ ORTIZ, Blanca. Proyecto de investigación: “Los Estudios sobre la Modernización de la Educación superior en Colombia 1950-2000” Doctorado Interinstitucional en Educación – DIE. Centro de investigaciones y desarrollo Científico. Bogotá: Universidad Distrital. 2008. p.11

resultados de la búsqueda y la escritura del informe”²⁰⁴. De esta manera, fueron establecidas tres categorías de análisis para el presente estudio, a saber:

1. Configuración de la ingeniería industrial como campo de saber.
2. Los profesores del campo de la educación en ingeniería industrial.
3. Otros discursos para la educación en ingeniería industrial en Colombia.

Las cuales buscaron dar respuesta a los tres objetivos de investigación planteados, adelantadas de manera teórica durante el desarrollo del corpus teórico mismo de la tesis. Y posteriormente contrastadas a través de la comprensión de cómo los agentes-profesores de ingeniería industrial se representan y elaboran sus discursos en torno a la disciplina.

En el presente estudio se hizo utilización de un programa para el análisis gráfico y estadístico de sistemas complejos (cartografía de datos) llamado Ghephi, el levantamiento de la cartografía de los datos en una red gráfica, es un procedimiento que permite desagregar y medir de manera estadística los niveles de interacción de los elementos en una situación o fenómeno, en cualquier ámbito (social, natural, tecnológico, productivo, de mercado, etc.).

A partir de la información obtenida en la cartografía de datos es fácil hacer la interpretación del fenómeno y tomar decisiones respecto al mismo. El principio estadístico sobre el cual se fundamenta la cartografía de datos es el *análisis de clustering* o agrupamiento, a partir del estudio de la *modularidad o topología* de la red o estructura de la base de datos, es decir, la concentración en grupos e interacciones, claramente diferenciables. A partir de los conceptos expresados por los profesores de ingeniería industrial durante las entrevistas mediante la utilización del programa Ghephi se construyó la red de análisis.

La modularidad es una medida estadística de la estructura de las redes o grafos. Fue diseñada para medir la fuerza de la división de una red en módulos (también llamados grupos, agrupamientos o comunidades), mediante el análisis de clustering. Las redes con alta modularidad tienen conexiones sólidas entre los nodos (para nuestro caso se trata de los conceptos o palabras utilizadas por los profesores durante la entrevista) dentro de los módulos o grupos. La modularidad se utiliza a menudo en los métodos de optimización para la detección de la estructura comunitaria de las redes. Los tres grupos de palabras o módulos con modularidad de 0.652, que se identificaron dentro de la

²⁰⁴ ORTIZ, Blanca. *Ibíd.*

estructura con la ayuda del programa Gephi y a la luz de la teoría de campos, desde la noción de *habitus*, permitieron validar las tres categorías de análisis mencionadas anteriormente:

Primer grupo está relacionado con la respuesta por el primer objetivo de investigación, presenta las nociones desde las cuales los profesores entienden los procesos de configuración y transformación de la ingeniería industrial como campo de saber en Colombia. (Categoría “Configuración de la ingeniería industrial como campo de saber”).

Segundo grupo busca dar cuenta por los elementos constitutivos del *habitus* de los profesores de ingeniería industrial y sirven para caracterizar dichos profesores. Es analizado a partir de las nociones que según ellos constituyen el quehacer del profesor de ingeniería industrial (Categoría “Los profesores del campo de la educación en ingeniería industrial”).

Tercer grupo, entremezclado con el primero, pero que surge a partir de algunos conceptos inusuales como este de “desindustrialización” analizada en el corpus teórico como respuesta por los posibles otros discursos desde los cuales hacer lectura para la disciplina. (Categoría “Otros discursos para la educación en ingeniería industrial en Colombia”).

Luego de ingresar la tabla de frecuencias y sus relaciones relativas elaboradas a partir del programa QDA Miner, presentada en el Anexo 1, se procedió a la definición del núcleo central del contenido de las entrevistas realizadas, el cual se presenta en el siguiente esquema (Fig. 4) identificado mediante el programa Gephi, dicho esquema permite visualizar los tres grupos mencionados, correspondientes con las tres categorías de análisis y los elementos periféricos que las constituyen. Estos elementos dejan entrever también las temáticas identificadas dentro de cada categoría, sin embargo, el análisis en profundidad de cada uno de estos grupos y de los textos de las entrevistas será presentado en los apartes subsiguientes del presente trabajo.

mantenido de acuerdo con los postulados del modelo de desarrollo y que han favorecido o impedido su consolidación como disciplina dentro del total de las ingenierías.

Teniendo en cuenta lo anterior las temáticas que hacen parte de esta categoría son:

1. Tendencias que ha tenido la ingeniería industrial
2. Proceso de industrialización
3. Proceso de masificación
4. Personajes precursores
5. Disciplinas fundantes
6. Relación con el sector productivo
7. Procesos de diversificación

Esta categoría sobre los procesos de configuración del campo, en especial no fue abordada de manera decisiva por los entrevistados pertenecientes al momento de saturación, estos dos profesores evadieron la respuesta o la desviaron, indicando un cierto desconocimiento, en contraste, los profesores jubilados coincidentes con el momento de surgimiento y auge del campo abordaron con propiedad gran parte de los temas indagados, reconociéndose como protagonistas de los hechos relatados en muchos casos.

En el análisis realizado a partir del programa QDA a los textos de las entrevistas fue posible identificar un primer grupo de elementos centrales de las narrativas de los profesores, así como un gran número de elementos periféricos que constituyen la categoría de procesos de configuración de la ingeniería industrial como campo de saber en Colombia, dentro de este, se pueden identificar tres nodos (palabras) centrales que aglutinan la mayoría de conceptos: <ingeniería>, <industrial> y <hacer>, alrededor de los cuales se entretajan los otros elementos periféricos. Estos nodos constituyen esta categoría y permiten visualizar, qué piensan los profesores entrevistados sobre la ingeniería industrial en Colombia y sus procesos de configuración.

El primer elemento constitutivo del núcleo central del *habitus* de los profesores, con el mayor grado de centralidad, es la noción <industrial> (Fig. 5), se constituye en una noción que aglutina otros elementos periféricos a su vez importantes, tales como <universidad>, <desarrollo>, <productivo>, <educación> y <organización>, los cuales ejercen la función de concreción del núcleo.

<proyectos>, <procesos>, <programas>, <máquinas>, ejerciendo la función de concreción del núcleo. (Fig. 7)

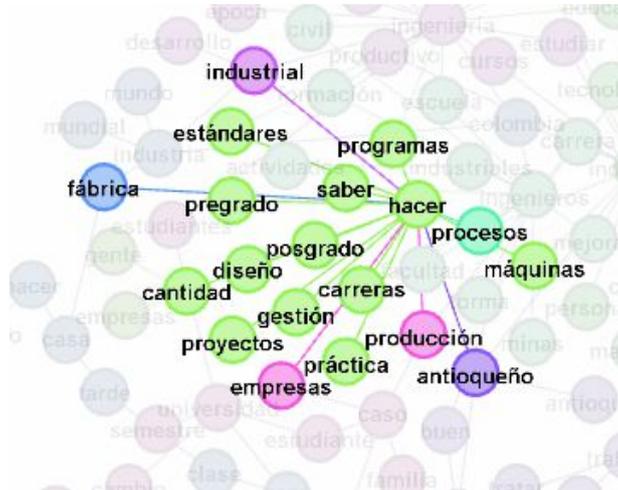


Figura 7. Elemento <hacer>. FUENTE: Autora.

A continuación se verá cómo estas nociones se entretajan dentro de las narrativas de los profesores, conformando las 7 grandes temáticas anunciadas al inicio del presente capítulo y que permiten dar cuenta de la primera categoría de análisis del presente trabajo.

Haciendo una revisión de las concepciones que se tienen sobre el campo de acción de la ingeniería industrial para comprender el alcance de la labor del profesor como agente formador o deformador de las cualidades y conocimientos que se supone debe tener un ingeniero industrial. Se parte de la definición que hace el American Institute of Industrial Engineering en 1961 acerca de lo que se entiende por ingeniería industrial: “Ingeniería industrial se refiere al diseño, mejora, y puesta en marcha de sistemas integrados de hombres, materiales, equipos y energía. Se basa en el conocimiento especializado y habilidades en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos de la ingeniería del análisis y del diseño para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtienen a partir de tales sistemas.”²⁰⁵

Esta definición deja en claro que el ingeniero industrial interviene sobre sistemas productivos (integrados por hombres, máquinas y otros recursos) y que se vale del conocimiento científico y social para operar en dichos sistemas. Pero que sin embargo, tal como se anunciaba en la introducción, al enunciar el problema de investigación, orienta todo el contenido hacia el logro de los fines, subestimando los medios, en este caso el hecho de que el ingeniero industrial interviene en

²⁰⁵ American Institute of Industrial Engineering. En: MAYNARD, Harold. Maynard’s Industrial Engineering Handbook. 5 ed. Editado por Kjell B. Zandin: McGraw-Hill. 2004. p.11

sistemas sociales, dejando de lado el estudio de los actores, de sus intereses y saberes y de las ideologías o políticas que enmarcan cualquier intervención en lo social.

Esta tendencia continúa presente en otros desarrollos posteriores como este trabajo del ICFES y ACOFI sobre el perfil del ingeniero industrial en Colombia:

Se ha visto que el ingeniero industrial puede desarrollar su profesión en tres campos de actividad de características diferentes que exigen cualidades apreciablemente distintas: La empresa privada, la administración pública y el ejercicio libre de la profesión, siendo la primera la que mayor número de profesionales absorbe.(...) Su versatilidad profesional se basa en una formación interdisciplinaria e integral en Computación e Informática, Investigación de Operaciones y Ciencias de la Ingeniería en General lo que sustenta su formación de especialista en Ingeniería Económica, gestión y producción dentro del marco ético y de respeto por su medio ambiente.²⁰⁶

Estableciendo de esta manera los conocimientos, aptitudes y actitudes que se supone deben caracterizar al ingeniero industrial para poder cumplir con su labor (Tabla 6):

Conocimientos	Aptitudes	Actitudes
Métodos	Agente de cambio	Innovación
Modelos y sistemas	Capacidad de abstracción y discernimiento	Trabajo
Sistemas Expertos	Búsqueda y manejo de información	Creatividad
Cultura organizacional	Liderazgo	Investigativa
Gestión ambiental		Motivación
Gerencia y administración		Intrínseca
Procesos		Respeto por el ser humano

Tabla 6. Características egresado ingeniería industrial. FUENTE: ICFES-ACOFI 1996.

Como se puede evidenciar, si bien el documento habla de marco ético y respeto al medio ambiente, estas características son consideradas como uno de los requisitos a cumplir para poder gestionar los sistemas productivos es decir en función de los fines desconociendo por completo los procesos sociales implicados y las estructuras que enmarcan cualquier intervención.

²⁰⁶ ICFES-ACOFI. ICFES. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá. 1996. Consultado en febrero 27 de 2016 [en línea]. <<http://www.acofi.edu.co/capitulos/aspectos-generales-del-capitulo-de-ingenieria-industrial/>>

En el mismo sentido el documento sobre las especificaciones para las pruebas ECAES en ingeniería industrial establece los contenidos mínimos con que debe contar cualquier programa de ingeniería industrial, reduciendo el campo de acción del profesor en esta disciplina, a tres áreas específicas²⁰⁷:

1. Ciencias Básicas: Matemáticas, Física y Química
2. Profesional: Producción e investigación de operaciones.
3. Áreas complementarias: Organizaciones, Economía, Mercados, Finanzas y Humanidades

Las humanidades son consideradas como áreas complementarias de apoyo al núcleo central de la formación, que al no estar ligadas directamente con éste se reducen a un curso descontextualizado sin mayor impacto. Es por ello que en los relatos de los profesores el objeto de su labor lo centran en las nociones prácticas desde el <hacer> y sus conceptos asociados a la práctica, como máquinas, procesos, fábrica, empresa y producción, gestión o diseño; la razón de ser profesores de ingeniería industrial y su labor (*habitus*) lo reducen a ese contexto.

4.5 TENDENCIAS QUE HA TENIDO LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Del análisis realizado al trabajo de Escobar²⁰⁸ sobre los procesos de modernización en América Latina y la aparición del tercer mundo, se puede afirmar que la adopción de los enunciados del discurso del desarrollo de Harry Truman en el contexto económico colombiano a mediados del siglo XX es de inmensa relevancia porque marca el inicio del periodo de modernización y determina a su vez las tendencias que ha tenido la formación en ingeniería industrial en el país. De esta manera, es posible establecer los dos grandes ejes sobre los cuales se ha enmarcado y transformado el campo desde el momento mismo de su institucionalización en 1958:

La urbanización y la industrialización como procesos de disciplinamiento y normalización destinados a forzar el desplazamiento de la población del campo a la ciudad y la conformación de densas capas de proletariado constituidas principalmente por los obreros contratados para su construcción y operación. Estos procesos hicieron necesaria la aparición de la ingeniería industrial como campo de saber en las universidades del país y determinaron la orientación dada a esta educación en sus inicios.

²⁰⁷ ICFES-ACOFI. Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba- ECAES Ingeniería Industrial, versión 6.0. Bogotá, Colombia. 2005.p.4

²⁰⁸ ESCOBAR, Arturo. La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo. Grupo editorial norma. Santa Fe de Bogotá, 1996.

La escolarización o expansión y masificación de los sistemas educativos, fue el otro proceso que caracterizó este periodo de la segunda mitad del siglo XX, la cual determinó la marcada relevancia y crecimiento de la educación superior, especialmente en las áreas técnicas, con el objeto de formar a los diferentes niveles administrativos de las fábricas y empresas recién fundadas, encargados de dirigir la gran cantidad de obreros para operarlas. A partir de los relatos de los profesores se analizará la manera como este proceso ha operado en el sistema educativo de educación superior en las áreas de ingeniería y específicamente en ingeniería industrial y de los cambios de orientación que ha tenido para garantizar su escalada triunfal en la población. Cambios de orientación que se hacen manifiestos en los discursos de los profesores constituyéndose a la vez en los indicadores de su subjetivación y normalización.

Estos procesos en cuanto mecanismos a través de los cuales operó el modelo del desarrollo en nuestro contexto, conllevaron consecuentemente un rápido crecimiento urbano que modificó la estructura social, creando nuevas necesidades en la recién constituida clase media, dispuesta a consumir y a pagar por los nuevos productos generados con la industrialización y la escolarización, entre ellos la educación superior, especialmente en las áreas técnicas.

4.5.1 Escuela francesa y Escuela de los Estados Unidos

La enseñanza de la ingeniería industrial, que en sus inicios, estuvo orientada a la construcción de la infraestructura urbana e industrial con el objeto de controlar y disciplinar la gran masa de obreros generada en los procesos extractivos de desplazamiento²⁰⁹ promovidos durante el periodo de modernización en el país, tuvo diferentes orientaciones: una humanista y paternalista desde Fayol y la Escuela francesa, y la otra de corte Taylorista y Fordista característica de la Escuela de los Estados Unidos fundamentada en la efectividad de las cadenas productivas, tal y como se veía en los estudios de Anita Weiss mostrados en el estado del arte del presente trabajo.

Uno de los entrevistados, relata como la escuela francesa, fue una de las tendencias importantes que tuvo la ingeniería industrial en sus inicios y asume una postura crítica al respecto, para él, a finales de la década del 50, cuando fue asumido el discurso desarrollista en Latinoamérica, esta concepción fue rápidamente reemplazada por “la visión gringa del mundo”, con toda la carga “calvinista” como la denomina él, que solo buscaba producir a toda costa sin importar cómo se hiciera:

²⁰⁹ APRILE, Jaques. La ciudad colombiana. Bogotá: Banco Popular, 1992.

Con el arribo de la Segunda Guerra Mundial, en Colombia y en toda América Latina la impronta europea y francesa que había existido en la cultura científica y técnica fue barrida por la visión gringa del mundo, estoy hablando de 1945, la Escuela de Minas que había tenido cierta formación desde la visión francesa, fue cambiada de ese momento en adelante, las escuelas de ingeniería industrial, yo te diría que casi todas, excepto la de la Javeriana, eran escuelas para enseñar a sudar plusvalía día y noche, con sangre o sin sangre, enfermo o aliviado, enseñaban era la ingeniería industrial calvinista... Entrevistado No 1. 29/08/13.

Las duras críticas que hace el entrevistado respecto al cómo se ha enseñado la ingeniería industrial en Colombia, sobretudo en el sector público, regulada por los principios de eficiencia y rentabilidad económicas, presentan un crudo panorama tanto para los profesores como para sus educandos, los condena a trabajar como esclavos para un sistema que les es completamente ajeno, un sistema que los somete y succiona sin posibilidades de reflexión y del cual se sienten orgullosos de ser partícipes. Esta dura crítica se convierte en un cuestionamiento, pero más que nada en una invitación a repensar los discursos sobre los cuales adelantar los cursos que impartimos en nuestras facultades de ingeniería y concretamente en los programas de ingeniería industrial.

En este mismo sentido, en otro de los apartes de los relatos de los entrevistados se muestra la inmensa admiración que suscita en él encontrar los rasgos de lo que se podría llamar una ingeniería industrial al estilo pestalozziano, a partir del estímulo a las habilidades manuales y de creatividad del ser humano, característicos del modelo francés desde Fayol, pero que al igual que Taylor, quien dio menos valor a dichas habilidades, buscaban promover el incremento de la producción y seguían siendo utilizados como mecanismos de control y disciplinamiento de la población desterrada; evidenciando el alto grado de subjetivación-normalización del discurso del desarrollo en las mentes de los profesores: “(...) ellos tenían unos laboratorios, pero estupendísimos, de ingeniería eléctrica, hidráulica y era la génie industriel, la ingeniería industrial, con una visión muy integrada en el sentido de que uno de los objetos era integrar muy bien la capacidad mecánica y material de la producción de las maquinas con la inteligencia y las habilidades manuales del ser humano, esa era una visión muy europea. Entrevistado No 1. 29/08/13.

4.5.2 Educación orientada hacia la dirección en la Facultad de Minas

En este sentido, se encuentran los relatos de dos profesores que destacan el auge y crecimiento industrial de la región de Antioquia como una de las tendencias que ha tenido la ingeniería industrial a consecuencia de la formación impartida en la Facultad de Minas de la Universidad Nacional en Medellín, quienes salieron a dirigir o a crear importantes industrias en el país: “(...) creo que la Ingeniería Industrial tiene en el país un laboratorio interesante por todos los desarrollos de la Facultad de Minas, los grandes ingenieros de Minas inclusive Ingenieros Civiles, Ingenieros

Administradores, Ingenieros Mecánicos, etc. salían a desarrollar empresa, entonces muchas empresas del Sindicato Antioqueño, Noel, Argos, fueron egresados de Minas, algunos de sus grandes dirigentes, sus grandes presidentes”. Entrevistado No 5. 27/08/13. El otro entrevistado:

(...) muchos de los egresados de acá de la facultad, Ingenieros Industriales o de otras ingenierías resultaron trabajando en esas empresas y empezaron a tener cargos directivos, entonces luego se vio la necesidad de que los egresados de Ingeniería supieran algo también de administración por los cargos que ocupaban en las empresas y de ahí surgió la idea de ingeniería administrativa, fue una idea original acá de Medellín y eran dos programas académicos muy parecidos Ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa que tuvieron un buen desarrollo y muy buena aceptación en la ciudad. Entrevistado No 3. 26/08/13.

Las afirmaciones de los profesores confirman los estudios realizados por Anita Weiss respecto a la fuerte orientación directiva y administrativa dada en Antioquía, a la formación de los ingenieros, diferente de la impartida en Bogotá y el resto del país, en donde se orientaba hacia lo operativo, pero que en ambos casos lo que buscaba siempre, era el incremento de la producción para dar continuidad a los postulados del modelo del desarrollo. Estas afirmaciones confirman a su vez los supuestos formulados en el presente estudio, respecto a las características que tuvo la educación en ingeniería industrial en los momentos de su surgimiento y auge, cuando muchos de sus egresados eran formados para dirigir o formar grandes empresas, existía suficiente demanda en el mercado laboral para los ingenieros industriales, el campo todavía no se había saturado.

4.5.3 Educación para el emprendimiento

Otro entrevistado establece como una de las tendencias de la disciplina, la de la capacidad de constituir empresas, conocida como “*emprendimiento*” Las afirmaciones de este profesor son coincidentes también con los supuestos base propuestos en el presente estudio respecto a los diferentes acontecimientos que motivaron la saturación del campo de la educación en ingeniería industrial.

“en introducción a la Ingeniería Industrial se aborda y paralelamente se abre un programa de emprendimiento, pero a nivel de toda la sede de la Universidad Nacional aquí en Medellín porque y como muchas veces sucede, los estudiantes quieren crear empresa desde jóvenes y buscando algún elemento que les permita crear esa empresa con un enfoque más científico que simplemente el de ser negociante —y ya—” Entrevistado No 9. 28/08/13.

Con los cambios geopolíticos surgidos en el mundo luego del fin de la guerra fría y los crecientes cuestionamientos hechos al modelo del desarrollo, por los enormes desastres y devastación que dejó

a su paso; el debilitado mundo desarrollado se aprovisiona de nuevas excusas ideológicas para convencer a sus vecinos del sur de continuar abasteciéndoles de los recursos naturales que requieren para sostener sus economías.

La excusa del desarrollo como garantía de crecimiento económico, dejó de ser convincente y requirió de la aparición de otra excusa o dispositivo ideológico que garantizara la producción y el consumo en nuestras sociedades. El emprendimiento se constituye en la alternativa para lograr la reactivación económica en los países del tercer mundo, dado el fracaso reportado por la industrialización que entregaba cada día más desempleados al sistema. De esta manera, fueron destinadas grandes líneas de crédito por organismos multilaterales como el BID para estimular el crecimiento de la pequeña y mediana industria; el sector educativo también es forzado a favorecer la formulación de programas y proyectos destinados a la formación de egresados para la generación de este tipo de empresas; de esta manera, en Colombia es formado el Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial de la Universidad Icesi (CDEE - Icesi)²¹⁰ y reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como la institución encargada de difundir la cultura del emprendimiento y empresarismo en el país.

Los procesos de industrialización y escolarización se reconfiguraron de acuerdo con las nuevas exigencias de los sistemas económicos mundiales. Los ingenieros industriales en este nuevo periodo dejaron de ser formados únicamente para dirigir o formar grandes empresas, su educación incluye a partir de este momento un nuevo componente dedicado a la generación y organización de pequeñas y medianas empresas conocidas como pymes.

En otro sentido, viendo las tendencias de la educación en ingeniería industrial con base en los estándares de calidad del sistema de acreditación estatal adoptado durante la última década como resultado de la aplicación de la Ley 30 de 1992, a partir de la cual se instauró el Consejo Nacional de Acreditación CNA y el Sistema Nacional de Acreditación SNA y fueron establecidos los requisitos de calidad de los programas y la exigencia de acreditación de los mismos para seguir funcionando, tal como se analizaba en el capítulo 3 del presente trabajo.

²¹⁰ CDEE – Icesi. Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial de la Universidad Icesi-Historia. Consultado el 14 de noviembre de 2015 [en línea]. <http://www.icesi.edu.co/cdee/quienes_somos/historia/historia.php>

4.5.4 Logística, automatización y sostenibilidad

Los principios de racionalidad iniciales que caracterizaron el discurso de los agentes del campo en el momento de surgimiento entre 1950 y 1970, tales como métodos de trabajo, tiempos, movimientos y producción, en el periodo llamado como de saturación en el presente trabajo comprendido entre 1991-2000 (remitirse a los supuestos base presentados en la introducción) fueron cambiados por otros que estuvieran acordes a las nuevas exigencias impuestos con el modelo de la mundialización-globalización, a partir de nociones tales como logística, automatización o robótica y sostenibilidad.

En este sentido, vale la pena observar las opiniones de profesores correspondientes con el periodo de auge de los programas de ingeniería industrial, este por ejemplo destaca lo que para el constituye un “buen desempeño de un programa”:

Bueno de todas las carreras que hay en Ingeniería Industrial en este momento, destaco la de la Universidad del Norte, que tiene un equipo muy bueno, ellos la tienen orientada hacia la logística en los puertos de la Costa Atlántica, procesos productivos automatizados, y la robótica, ese programa yo sí le veo un enfoque claro hacia las necesidades del medio, inclusive es el programa que más recursos genera prácticamente en toda la Universidad del Norte.
Entrevistado No 6. 28/08/13

Otro de los entrevistados enfatiza en los cambios y transformaciones que ha tenido la disciplina como resultado de las exigencias del entorno socioeconómico, centrando la atención en conceptos como logística y la automatización para llegar a nociones como la de ingeniería industrial sostenible.

(...) entonces empezamos a optimizar la forma de trabajar a nivel fábrica, la fábrica rápidamente se quedó pequeña entonces empezamos a mirar otras fábricas, ya nos dimos cuenta de que no era eficiente producir todos los componentes de un producto en un solo sitio, sino que era mejor traerlos de otros sitios de donde se producían más económicamente, de forma más barata, y de ahí surgió todo el tema de logística, de gestión de cadenas y suministros que es lo que tenemos hoy, han surgido nuevos temas, por ejemplo lo que es la manufactura flexible, la manufactura ágil, en respuesta a la creciente demanda por parte de los clientes de productos hechos a la medida eso fue más o menos estamos hablando de los años 90, de los 80 posteriormente han surgido nuevas tendencias dentro de la ingeniería industrial que es lo que está de moda hoy en día, la sostenibilidad, ya no es simplemente fabricar un producto que sea vendible, comercializable de buena calidad, que llegue a tiempo al cliente, sino que también sea amigable con el medioambiente, con el medio social, que se pueda recuperar o por lo menos parcialmente, porque hoy día tenemos una cantidad de desechos que no sabemos qué hacer, lo que es la sostenibilidad la ingeniería industrial ha crecido también de la mano de la tecnología, y yo creo que hacia eso es lo que vamos una ingeniería industrial sostenible apoyada por tecnología. Entrevistado No 2. 11/12/12

El discurso de los profesores evidencia los procesos de transformación que ha tenido el modelo de modernización, los cuales no necesariamente han contribuido a consolidar un campo de saber específico para la ingeniería industrial, sino inclusive todo lo contrario, ha sido determinante de su marcada dependencia de otras ingenierías, como sistemas, electrónica o del medioambiente o de otras ciencias económicas, como la administración o el comercio internacional.

4.6 PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN

El proceso de la industrialización, fue uno de los mecanismos utilizados por el mundo desarrollado del momento para viabilizar el modelo modernizador, creando la infraestructura tecnológica y social para el consumo y utilización de bienes y servicios centralizados en las urbes recién creadas, dicho proceso movilizó nuevas dinámicas sociales y trajo consigo la configuración de nuevos sujetos sociales: de un lado los operarios y obreros encargados de producir dichos bienes y servicios, y de otro lado quienes los dirigían, ingenieros formados en el marco del modelo modernizador que posteriormente hizo necesaria la aparición de la ingeniería industrial como disciplina de saber en las facultades de ingeniería de las universidades colombianas.

En sus concepciones se asume la industrialización como un proceso dado, natural y deseable, nunca es reconocido como el mecanismo de control, disciplinamiento e imposición que fue. Ellos han subjetivado y legitimado el concepto tal y como lo prescribió Truman en su discurso sobre el desarrollo, desconociendo por completo las funestas consecuencias que dejó sobre la población, tales como el extractivismo y la pauperización o el productivismo-consumismo que sufrimos aun actualmente.

En este aparte, se muestra la manera cómo el entrevistado se apropia e incorpora a su discurso, los principios de racionalidad de la ingeniería importados del mundo desarrollado de la época para justificar los procesos de explotación minera en los orígenes de la industria y tecnificación en nuestro país, sin denunciarlo enfáticamente como el extractivismo brutal que fue con toda la desolación socioambiental que dejó a su paso a finales del siglo XIX en Colombia, fenómeno estudiado ampliamente por autores como Tirado Mejía, tal como se veía en los análisis presentados como marco teórico del presente trabajo, evidenciando el grado de normalización de estos procesos en las mentes de los ingenieros:

Bueno, yo te cuento como sucedió aquí en Antioquia (...) pues bien esos señores traían la mejor tecnología, y ellos para ser mineros, lo mismo que ocurría en Alemania, para ser ingenieros de minas, de alta valía científica, primero tenían que ser obreros, porque la escuela, la ingeniería se enseña así, el ingeniero no solamente tomando notas y con calculadora, es que

hay que ir al frente y sudar la gota gorda, y si eres ingeniero mecánico tienes que aprender a soldar y rebanar con la lima hasta la micra de precisión o, sino no te dan el título de doctora en ingeniería mecánica, entonces de Europa vino esa ingeniería que tenía características esencialmente productoras, innovadoras y además como era la Europa de la época del romanticismo, esa época da gran valor a la persona, esos ingenieros trajeron ayudantes, lo que hoy llamaríamos tecnólogos, los trajeron para que les sirvieran a ellos de contacto intermediario con el obrero raso de acá de Antioquia. Entrevistado No 1. 29/08/13

Este profesor establece la distinción de lo que para él constituye la ingeniería industrial a partir de la relación hombre-máquina y en esa medida encadena el desenvolvimiento histórico desde la introducción de los diferentes tipos de maquinarias en el contexto nacional.

Es que en Colombia se enseñó y se hizo ingeniería industrial, sin ese nombre desde muy a comienzos del siglo XX. Y en Colombia esta concepción de la ingeniería industrial se aplicó a fondo en dos tipos de procedimientos, uno los talleres de los ferrocarriles y otros las ferrerías (...), en el caso de las locomotoras lo hacían obreros de la sabana de Bogotá, formados por un ingeniero inglés —se me escapa el nombre— con la mentalidad aquella de que la máquina es para servir al hombre no el cuento de que el hombre es para que la máquina le saque la vida. Entrevistado No 1. 29/08/13

En el *habitus* de los profesores antioqueños uno de los elementos periféricos que hace parte del núcleo central lo constituye la idea de que la colonización antioqueña y los procesos de extractivismo minero fueron naturales y necesarios para el desarrollo del país.

(...) y para analizar por qué surgió ingeniería industrial con cierto tipo de características dentro de la universidad nacional sede Medellín hay que intentar mirar un poco hacia atrás y mirar que era la facultad y a qué estaba dando respuesta, probablemente ustedes históricamente sepan que la facultad se fundó en 1887, ¿qué era Antioquia en ese momento?, Antioquia en ese momento era la zona minera más grande del país y básicamente en esa época Colombia era un gran productor de oro y platino, también había producción de esmeralda pero ese era el fuerte, entonces cuando se inició el concepto de la ingeniería, se inició como un concepto de ingeniería de minas, bueno el tiempo pasó y Antioquia siguió creciendo ¿entonces qué ocurrió? Que los ingenieros de minas, los ingenieros de geología y petróleos, se unieron en una carrera conjunta y hacían un desarrollo geológico de otro tipo de yacimientos en el país, se inició ya todo lo que tenía que ver con la parte petrolera, entonces la facultad, y la escuela de minas en ese momento dio respuesta a la necesidad que tenía el país, entonces una de las cosas que ha tenido la facultad de minas es crear programas que necesite en determinado momento el país. Entrevistado No 6. 28/08/13

Legitiman la explotación minera y la construcción de vías e infraestructura ferroviaria como procesos válidos y necesarios en los orígenes de la disciplina y en la forma como se enseñan y se reproducen en los programas de ingeniería industrial impartidos en todo el país, sin mayor cuestionamiento al respecto.

(...) estamos hablando prácticamente del siglo XIX y ¿cuál era la otra necesidad? todas las obras que se hacían, las obras de infraestructura sobre todo caminos vecinales y puentes los hacían los ingenieros militares y de ahí también nacen quienes sin ser entes militares pudieran hacer ese tipo de obras por eso esas obras se llamaron obras hechas por los civiles y ahí nació el

ingeniero civil que hacia las mismas obras del ingeniero militar a la hora de la verdad pero ya sin tener un rango militar y poder hacer otro tipo de desarrollos. Entrevistado No 6. 28/08/13

La datación histórica de los diferentes acontecimientos, se convierte en otro pretexto para algunos, sobre todo para los más antiguos, como referente contextual dentro de su relato, para explicar el proceso de surgimiento de la disciplina como resultado de la necesidad sentida de los ingenieros de poder gestionar los procesos productivos en las industrias:

(...) todo iba muy bien, digamos hasta mediados del siglo XX entre 1955-1956 que hay un gran desarrollo de la industria textil, la industria de confecciones en toda esta parte de Antioquia y la industria de plástico y se empieza a generar es como otra hegemonía para hacer un desarrollo industrial, En ese momento los gerentes de las empresas acá en Antioquia eran ingenieros de minas o ingenieros civiles, o ingenieros de geología y petróleos, ellos pensaron inicialmente en ver la posibilidad de trabajar el concepto de administración y el concepto de gestión, entonces en el año 1959 nace como una respuesta a la necesidad del medio, Ingeniería Administrativa, después de que nació ingeniería administrativa se dieron ya otro tipo de procesos industriales que empezaron a requerir gente que manejara procesos en cadena, procesos productivos (...) entonces el nacimiento de Ingeniería Industrial, está dentro de esa concepción se necesitaba ya alguien no que gestionara la empresa que esa solución la estaba dando ya Ingeniera Administrativa, sino que manejara el proceso industrial, entonces hay es cuando nace la ingeniería industrial. Entrevistado No 6. 28/08/13

Este proceso de subjetivación-normalización se evidencia reiterativamente en las narrativas de los profesores a partir de su intento por señalar y establecer el momento de la aparición de la ingeniería industrial, desde nociones como gestión, producción, medición de tiempos y movimientos, métodos de trabajo y optimización, pero manteniéndose siempre al margen de la crítica y la reflexión acerca del cómo y el por qué se dio la industrialización en Colombia.

...la Ingeniería Industrial surgió en el siglo XX como respuesta a la creciente industrialización en el mundo, especialmente para mejorar los métodos de producción, es muy conocido el caso de Ford que cambio por completo la forma como se fabricaban los vehículos, antes eran todos los operarios trabajando en el vehículo simultáneamente, después Ford se inventó lo que es la línea de ensamble y muchas otras cosas, él tenía también otros trabajos por parte de unos teóricos sobre lo que eran los estudios de movimientos, optimizar la forma de hacer el trabajo manual, conforme paso el tiempo estos métodos fueron evolucionando hacia lo que es ya la fábrica digamos que inicialmente es como el puesto de trabajo, de pronto la línea de producción, y luego pasarnos a lo que es la fábrica. Entrevistado No 2. 11/12/12

4.7 PROCESOS DE MASIFICACIÓN

Luego de la creación del primer programa de ingeniería industrial en Colombia en 1958 en la Universidad Industrial de Santander, vino un largo periodo de crecimiento incremental de programas de ingeniería industrial en las universidades más reconocidas del país en ese momento y en las muchas creadas en el marco de los procesos de masificación de la educación superior impulsados a través de programas de cooperación nacional como la Alianza para el Progreso y las

recomendaciones de los estudios de Atcon y Currie al respecto (remitirse al estado del arte). Pasando de un programa en 1958 a 24 programas en 1989, hasta completar 64 programas en el año 2000.

El tema es abordado por dos profesoras desde la perspectiva del crecimiento en el número de los programas en la actualidad, luego de la introducción de los estándares de medición de la calidad de los programas con la implementación de la Ley 30 de 1992, proceso que hizo, según ellas, que unas universidades se perfilaran con mayores posibilidades que otras pero que en general no ha sido un factor que favorezca el desarrollo de la disciplina, tal y como se verá más adelante en el parte de problemáticas asociadas al trabajo académico: “el gobierno tenía la política de ampliar la educación universitaria, esas universidades se duplicaron y triplicaron en un momento” Entrevistado No 7. 28/08/13. La otra profesora:

(...) yo estuve en dos partes, con el ministerio de educación para estándares mínimos y estuve también con el Consejo Nacional de Acreditación, y todavía estoy en el Consejo Nacional de Acreditación, lo que está ocurriendo es que la mayoría de las carreras fundadas desde el 2004 empezaron a tener egresados y ya están pidiendo certificación de calidad al Consejo Nacional de Acreditación, pero casi todas esas universidades crearon ese tipo de programas y le cambiaron el nombre, a raíz de la reforma del 2000, 2004, 2005. (...) Hay programas muy buenos que no nacieron como los otros programas que te decía, porque cuando comenzó todo esto de los estándares mínimos y el control de estándares de calidad, se multiplicaron las carreras de administración en todas las universidades y si ponían una ingeniería, la ponían en Industrial. (...). Entrevistado No 6. 28/08/13

4.8 PERSONAJES PRECURSORES

En el imaginario de los profesores de ingeniería industrial uno de los elementos hallado como relevante fue la importancia que para ellos, tienen los personajes fundadores del campo, tales como Alejandro López o Mariano Ospina Pérez como agentes iniciadores de la enseñanza de la disciplina en sus universidades, sin tener aún el nombre de ingeniería industrial. Centran sus relatos en la capacidad de aplicación de los conocimientos prácticos que tuvieron estos personajes, tal que les permitió lograr un posicionamiento ejemplarizante en el ejercicio de su labor como profesores del campo.

Los ingenieros precursores del trabajo docente en ingeniería industrial fueron personajes públicos notables, que se iniciaron sin ninguna formación pedagógica pero que por su notoriedad se constituyen en ejemplos para las generaciones siguientes. Su práctica de la empresa la llevan al aula, y esto constituye un hecho relevante, como lo mencionan los entrevistados:

(...) el doctor Mariano Ospina Pérez, que después fue presidente de la república, el ingeniero Alejandro López y quien montó en la escuela de minas, y en Colombia la enseñanza de estadística en Ingeniería un señor que se llamaba Jorge Rodríguez Lalinde. Mi padre que hizo su carrera de ingeniero civil en la escuela de minas desde 1920 hasta 1925 discípulo de los tres, los tres eran, en el decir de mi padre, —que era un poco exagerado en su amor a la escuela de minas— que los tres eran genios y que intentaron en sus discípulos de ingeniera civil o de ingeniería de minas, difundir un gran interés por la aplicación de sus conocimientos, en la revolución industrial desde el punto de vista práctico, en el sentido aquel que habíamos hablado de la génie industriel. Entrevistado No 1. 29/08/13

Ciro Lozano Manrique, es de los primeros graduados de la UIS, ellos hace como 40 años fundaron la facultad de Ingeniería de la Javeriana (...). Olga Forero, ella es la primera graduada, Héctor Prada Salas que era del Tolima, era de ingenieros químicos egresados de la Universidad Nacional aquí en Bogotá, yo fui compañero de él en los Estados Unidos, recién nació el ICETEX fuimos becarios del ICETEX él fue a estudiar ingeniería industrial a la Universidad de Illinois pero él era ingeniero químico y le dieron tiempo para que fuera a prepararse un poco para poder cumplir mejor con su tarea, y había dos ingenieros más, hicieron toda una cadena de formación, gente practica no? formados en Estados Unidos donde había mejor formación (...)el Ingeniero químico Rodolfo Low Maus, que había creado con un español la Escuela de Química de la Universidad Nacional, fue el único que aceptó la rectoría, en ese momento la UIS estaba en crisis, nadie aceptaba, porque no había plata. Entrevistado No 2. 11/12/12

Entre los personajes fundadores de la disciplina en Colombia hay que destacar a Guillermo Camacho Caro quien organizó el primer programa de ingeniería industrial en la Universidad Industrial de Santander, a Gabriel Poveda Ramos quien ha sido uno de sus principales estudiosos e impulsores, ha escrito numerosas crónicas y análisis sobre el desenvolvimiento industrial del país, varios de los cuales se han recogido en el presente trabajo y por último a Jorge Forcadas Feliu ingeniero español nacido en 1928 y fallecido en 2011, fue el iniciador del programa en la Universidad de Antioquia y en la Facultad de Minas de Medellín, igualmente colaboró con la organización de otros programas en el país, como el de la Fundación Universidad América de Bogotá en 1963, fue quien introdujo en el país los cursos de ergonomía y de control de calidad al dictar un curso en el Instituto Colombiano de Administración-Incolda durante 1963. Los tres personajes se desempeñaron como profesores de varias generaciones de ingenieros industriales:

(...) los programas de Ingeniería Industrial de aquí de Antioquia, de las dos universidades principales que tenemos, la de Antioquia y la Nacional son más o menos contemporáneas, son programas del año 66, 67 bueno, el doctor Forcadas trabajó esos programas. Él fue la primera persona que monto el curso de ergonomía, fue una persona muy inquieta con una gran cultura y conocimiento, de pronto fue reputado como uno de los mejores Ingenieros Industriales, sin serlo, él tenía unos estudios, según él comentaba alguna vez, que eran intermedios entre una maestría y un doctorado en el campo de la ingeniería mecánica. Entrevistado No 8. 30/08/13

4.9 DISCIPLINAS FUNDANTES

La educación en ingeniería industrial en Colombia parece surgir a comienzos del siglo XX, pero sin tomar aún su nombre, cuando eran inculcados los principios de Taylor y Fayol a partir de los cursos

de administración y economía industrial impartidos a los ingenieros de las diferentes especialidades de la Escuela de Minas de Medellín, posteriormente con la aparición de la ingeniería química y el desarrollo inusitado de la industria entre 1940-1960, es creado en 1958 el primer programa de ingeniería industrial en el país, por esa razón el origen de la disciplina no se puede ubicar en una sola disciplina fundante, sino que fue el resultado de la fusión y decantación de múltiples disciplinas con el objetivo inicial de dirigir y organizar las recién formadas industrias.

Algunos de los profesores identifican como una de las disciplinas fundantes de la educación en ingeniería industrial a la ingeniería mecánica: “ustedes saben que de pronto la ingeniería industrial en los comienzos estuvo muy orientada a la mecánica, pues es decir, muy influenciada dijéramos. (...) en la UIS montaron el programa de Ingeniería Industrial, los primeros profesores nuestros en el área profesional fueron básicamente santandereanos, allá se formaron las primeras promociones” Entrevistado No 8. 30/08/13. Otro entrevistado: “Exacto, aquí en Medellín hubo una escuela de artes y oficios, también en el siglo XIX que fue fundada por Pedro Justo Berrío gobernador de Antioquia, (...) en la cual se llegó al grado de poder fabricar hasta máquinas de coser, en el siglo XIX fabricar máquinas de coser aquí en Medellín fácilmente y sin patente, solamente, lo que llaman ingeniería reversa, cogían una máquina importada, iban sacando las dimensiones, midiendo y haciendo el moldecito hasta vaciar la pieza, ir armando las máquinas de coser” Entrevistado No 1. 29/08/13

Este entrevistado comenta el proceso de creación del primer programa de ingeniería industrial en Colombia en la UIS, del cual él fue su iniciador, revelando la importancia de la ingeniería química en el surgimiento de la disciplina en el país:

Héctor Prada Salas que era de la Universidad Nacional aquí de Bogotá, compañero ingeniero químico graduado, él trabajó en Icollantas, yo le dije necesito un hombre, como yo era también jefe también de un Departamento de Ingeniería Industrial en una fábrica de llantas “Llantas Seiderling”, yo los conocía a todos, unos que ya andaban por ahí sueltos, yo me fui ganando la amistad de los demás, porque quería hacer eso, y me reuní con Héctor a convencerlo de que fuera a ayudar al menos, él fue mi compañero en esa tarea. (...) Entonces el gran semillero de ingenieros convertidos ahí, de químicos a ingenieros industriales los hizo Icollantas. Entrevistado No 2. 11/12/12

En el mismo sentido esta profesora se refiere a la importancia del campo de saber de la ingeniería química en el surgimiento de la ingeniería industrial como carrera en las universidades, la química fue una de las ciencias básicas que más influyó en el desarrollo industrial de mediados del siglo XX, con el descubrimiento los procesos químicos de transformación del plástico, en la producción del

poliuretano, el polivinilcloruro y otros derivados de la explotación del petróleo e hidrocarburos en Colombia:

(...) cuando nacían este tipo de carreras como la Ingeniería Industrial cuando el doctor Forcadas, que fue en realidad el padre de la Ingeniería Industrial acá, carreras que debían responder en sus asignaturas al desarrollo del entorno, en ese momento, nacieron así: por ejemplo, en la universidad de Antioquia nació ingeniería industrial, pegada a los procesos químicos, porque ellos son fuertes en la parte de química, la ingeniería química era muy fuerte y de ahí nació, a la sombra de la ingeniería química y también el desarrollo de los procesos químicos, acá, la parte de la industria, en la UIS también muy fuerte ese desarrollo de procesos químicos, pero ellos estaban muy orientados por el desarrollo de Ecopetrol, otro ejemplo, la que se creó en el Valle estaba era hablando de procesos industriales, pero era de multinacionales, era la tecnológica de Pereira, que estaba en la zona cafetera que tenía que ver con la parte del mono cultivo, era como lo que se estaba dando en esos desarrollos. Entrevistado No 6. 28/08/13

Las matemáticas que luego darían origen al estudio de tiempos y movimientos en producción una de las temáticas clásicas en los métodos de racionalización del trabajo y que posteriormente fueron utilizadas en el desarrollo militar a través de la investigación de operaciones y estrategias de guerra, se constituyen en otra de las disciplinas fundantes del campo de saber de la ingeniería industrial y de las ingenierías en general. Han sido tradicionalmente incorporadas a la formación de los ingenieros, pero que en realidad no han sido otra cosa que los pretextos ideológicos de racionalización-normalización para esconder los funestos efectos de cualquier proyecto de infraestructura, llámese minera, civil, militar, química o industrial en cuanto fenómenos de extractivismo socioambiental.

Estos procesos de normalización llevados a cabo en las mentes de los sujetos-ingenieros industriales, de los ingenieros y en general de muchos otros profesionales cuya base de racionalidad la constituyen las matemáticas hacen que dichos sujetos no solo no perciban y peor no se interesen en percibir la magnitud del impacto de los proyectos que diseñan, sino que inclusive, se enorgullezcan y magnifiquen de lograr inventarlos y llevarlos a cabo. Sin embargo, uno podría pensar que en Colombia, gracias a que dichos procesos de industrialización no fueron resultado de la ciencia e ingeniería local, sino que fueron trasplantados del mundo desarrollado, existe la posibilidad de deconstruir dichos principios de racionalidad e idear otros nuevos, adecuados a nuestros propios contextos, realidades e historia.

Dichos procesos de normalización se hacen presentes en los relatos de los profesores, cuando tratan de establecer las disciplinas fundantes de la ingeniería industrial:

(...) la tesis de Alberto Mayor es que los ingenieros de Medellín y de la escuela de minas eran preparados con este interés por los temas industriales por codicia de clase y en cambio los de Bogotá eran formados por un abstracto espíritu místico de amor por las matemáticas, en parte en eso puede haber algo de cierto, la verdad es que en Bogotá se reconoce mucho de la escuela de las matemáticas entre ellos Julio Garavito, de cuya orden somos miembros varios ingenieros de los que Mayor Mora llama practicones.... Esto en parte era cierto, porque Antioquia era muy pobre y necesitaba hacer un desarrollo industrial, en cambio, a Bogotá llegaban cosas de todas partes del país —esta es una versión mía. Entrevistado No 1. 29/08/13

Este profesor advierte también la importancia de áreas como el estudio de tiempos y movimientos de producción que al igual que muchas otras son aplicaciones de la matemática al campo industrial: “Recuerdo que a mí me tocó recibir clases con un profesor que prácticamente es el pionero de la Ingeniería Industrial en Colombia, (...) y claro él fue uno de los pioneros en el tema de tiempos y movimientos y en el tema de la ergonomía (...)”. Entrevistado No 5. 27/08/13

Otros enfatizan en exaltar la importancia de las matemáticas en la configuración de lo que se entiende como ingeniería industrial:

Entonces si bien por un lado la matemática se viene desarrollando desde hace muchísimos años, por otro lado, con la llegada de los sistemas de producción se fueron desarrollando otras ciencias que fueron aportando a todo lo que es la ingeniería industrial, por ejemplo, toda la parte de la administración con la industrialización vino todo el estudio de la administración del trabajo con Taylor y todos ellos, vino también la creación posteriormente en la Segunda Guerra Mundial y como respuesta a las necesidades, que desafortunadamente durante los periodos de guerra es cuando más se desarrolla la ciencia y la tecnología, de la investigación operativa de todo lo que es la management science o investigación de operaciones, todo lo que se ha complementado la Ingeniería Industrial, fue pues como la coyuntura ha ido como paralela a todo el desarrollo del hombre y la modernización, creo yo, es lo que ha dado surgimiento a lo que hoy es nuestra Ingeniería Industrial. Entrevistado No 9. 28/08/13

(...) yo me trasladé acá como profesor de investigación de operaciones que son cursos que se dictan para todas las ingenierías, mi experiencia acá como profesor no ha sido específicamente para Ingeniería Industrial, sino que es una asignatura que la ven muchas otras ingenierías, creo que 8 de las 14 ingenierías que hay acá en la facultad de minas, las otras ingenierías no la tienen como una asignatura obligatoria, sino como opcional entonces también hay estudiantes de esas otras asignaturas. Entrevistado No 3. 26/08/13

En las distinciones que establecen los profesores se encontró como una constante el que se identifican como descendientes del área matemática estableciéndola como la base de muchas de las ramas neurálgicas que la componen, tales como investigación de operaciones o tiempos y movimientos. Hay algunos casos en los que se reconocen como descendientes de la ingeniería mecánica.

4.10 RELACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO

Uno de los referentes teóricos más importantes para el profesor de ingeniería industrial lo constituye el segmento de sector productivo en el cual se ha desempeñado como ingeniero industrial, constituyéndose en el núcleo central desde el cual construyen la imagen de sí mismos y lo utilizan como un elemento de contextualización dentro de su discurso académico. El profesor en esta disciplina se caracteriza por haber trabajado en empresa antes de iniciar sus labores como docente.

Los ingenieros industriales son formados para organizar o dirigir industrias, en el país no existe una escuela o facultad destinada a la formación de profesores de ingeniería, luego la mayoría de profesores de los diferentes programas adquieren primero una experiencia de trabajo en el sector industrial que luego incorporan al trabajo académico como testimonio de su conocimiento aplicado:

(...) me gustaba la estadística, le empecé a coger mucho cariño a la estadística, ví como tanta posibilidad con eso, me encanto a pesar de que al principio me fui como regularimbis pero me gustó mucho la estadística le vi mucho potencial y por ahí me metí, bueno me gusto la calidad, la seguridad industrial toda esa parte, antes de terminar la carrera tuve la oportunidad de trabajar en la empresa privada porque mi compañero, con el que yo estudiaba el empezó a trabajar desde muy temprano en una empresa privada, acá en Medellín, entonces el me llamo y me dijo Gloria necesitamos un estudiante, yo le dije que yo ya estaba por acabar y me hizo un contrato a un año, para que trabajara en eso, y entonces me fui a trabajar allá, trabaja en métodos y tiempos que es lo que enseño ahora, bueno, en la empresa privada después fui directora de departamento, ya mi compañero se fue, fui directora de Ingeniería Industrial allá mismo, después ascendí y subí a la parte de ventas pues trabaje en ventas, después me fui para la parte administrativa, fui gerente administrativa, (...). Entrevistado No 4. 27/08/13

El despegue de la industria química nacional fue resultado en gran medida de las dificultades en las importaciones surgidas a consecuencia de la segunda guerra mundial y reforzado a partir de los años cuarenta, con la creación del Instituto de Fomento Industrial, el cual con la BF Goodrich y un grupo de inversionistas colombianos fundan en noviembre de 1942 la compañía Icollantas, que junto con la empresa Seiberling Goodyear fundada en Cali en Junio de 1944 son consideradas como la cuna de los primeros ingenieros industriales en Colombia, porque contrataban ingenieros de otras disciplinas y luego los enviaban a formarse en Estados Unidos, (recordemos que hasta ese momento no existía en Colombia la carrera de ingeniería industrial y fue precisamente uno de estos ingenieros formados en Estados Unidos quien fundó el primer programa en la UIS) tal y como lo relata el mismo:

Cauchos Villegas formó una sociedad con la empresa Seiberling de Akron Ohio, Akron es clave para la historia de la Ingeniería Industrial, Akron Ohio, era el centro de la industria del caucho y del plástico, la capital mundial, hay como 60 grandes empresas allá, Universidad y todo, muy bueno, entonces allá se formaban los ingenieros que trabajaban en actividades

industriales en métodos y tiempos que era la base, antes de haber escuelas aquí hubo práctica, una empresa que se llamaba la Copper de Estados Unidos que vino a hacer consultoría en Medellín con Coltejer y en Paz del Rio y los señores de Icollantas que es una empresa antigua también de origen norteamericano como la Goodrich fueron los productores de los mejores ingenieros de esa época, eran ingenieros químicos principalmente y los mandaban a estudiar a Akron en Ohio. (...) Bueno, entonces Icollantas era un centro muy fino de aplicación de la Ingeniería Industrial y aquí no había eso, aquí nadie sabía que era eso, una ingeniería estándar porque era para hacer estándar para Coltejer y lo mismo aquí en Paz del Rio para medir el trabajo, pero no eran muy sofisticados, los sofisticados estaban en Icollantas ese era el cuento de transformación de Ingenieros especialmente de químicos. Entrevistado No 2. 11/12/12

Pronto los grandes grupos de inversionistas permearon los procesos de industrialización hacia todos los sectores de la economía colombiana alrededor de 1970, sobresaliendo entre ellos el grupo Ardila Lule en el área de los textiles, medios de comunicación y bebidas no alcohólicas, el grupo Santodomingo propietario de la industria cervecera, de aerolíneas y de comunicaciones, el grupo financiero y de construcción Luis Carlos Sarmiento Angulo y el último formado, conocido como Sindicato Antioqueño compuesto por la Fábrica Nacional de Chocolates hoy Nutresa, Cementos Argos y financiera Suramericana. Estos procesos fueron de la mano con los de masificación y diversificación de los programas de ingeniería industrial como se veía en los numerales anteriores, cuando toda la variedad de industrias y de sectores en expansión demandaban diversos perfiles y especialidades de ingenieros industriales para los distintos niveles y áreas de las empresas:

(...) ¿Entonces qué ocurría? Ocurría que por ejemplo la gran industrialización antioqueña que era la que estaba liderando el Sindicato Antioqueño, era una cantidad de empresas que inclusive formaban grupos, por ejemplo, se empezó a formar el grupo Ardila Lule y Suramericana que tenían diferentes procesos y muchas cosas, aquí había mucho potencial en ese sentido y se requería un ingeniero que manejará el proceso, en cambio, si uno mira el concepto de la UIS, allá no se estaba dando ese desarrollo industrial de esa forma, se estaba dando para el manejo de los servicios y para el manejo logístico, entonces en la UIS la Ingeniería Industrial estaba muy orientada hacia esa parte, hacia el manejo era de los sistemas. En la parte de la zona cafetera la cosa era distinta porque era básicamente otro enfoque de ese proceso productivo pero desde el punto de vista de exportación e importación y en la parte del Valle había otro tipo de característica y era que en el Valle esas empresas tenían que dar respuesta era a las multinacionales, porque las multinacionales se estaban estableciendo en el Valle, entonces, Colgate Palmolive, eran empresas que venían muy consolidadas (...) eran industrias de todo estilo, porque había industria de la confección, había industria de los alimentos, había industria de los derivados de la leche, agroindustria, parte de ganadería, la misma minería, se estaba dando la industria automotriz, se estaba dando una cantidad de cosas acá, entonces se requerían diseños de planta distintos, (...) Entrevistado No 6. 28/08/13

Sin embargo, este crecimiento industrial desmesurado no duraría mucho y al igual que la recomposición económica sufrida en el mundo luego de 1990, en Colombia sobreviene un periodo de enorme contracción en la que las empresas empiezan a despedir gente y a reemplazarla por maquinaria automatizada, muchos procesos manuales son computarizados requiriendo bajos niveles de supervisión y control, la grandiosa demanda de ingenieros industriales registrada hasta ese momento rápidamente es neutralizada. La industria nacional se estanca para dar cabida al mercado

internacional, el modelo proteccionista anterior es cambiado por el del libre mercado en el nuevo modelo de la mundialización, muchas empresas cierran sus procesos de fabricación para dedicarse a la comercialización y en las facultades de ingeniería los ingenieros industriales empiezan a ser formados en áreas como logística o gestión de servicios y a desempeñarse como empresarios o contratistas independientes destinados a satisfacer las nuevas necesidades del entorno económico mundial.

(...) lo que acaba de suceder por ejemplo, con Icollantas, entonces se cierra Icollantas porque la propuesta ya no es producir, sino que en medio de esta globalización y tantos cambios lo que hace entonces Icollantas es importar la llanta y deja de producir, por ahí me contaban un poco, que parece que Enka está en un proceso parecido, entonces Enka con toda esa fibra sintética, ya la producción está más bien en un segundo plano y más bien nos ponemos es a traer la fibra de otros países del mundo que la están produciendo a unos costos y a unas condiciones mucho más ventajosas para poderla traer. Entrevistado No 5. 27/08/13

Otros profesores destacan el contacto entre la empresa y el sector productivo como un factor deseable en el buen desenvolvimiento de los currículos en sus instituciones:

Yo creo que esto se podría ver como una oportunidad o como una exigencia pues del medio para que las empresas se modernicen, se tecnifique, se cualifiquen y no solamente trayendo maquinaria sofisticada, equipos pesados, de última generación, sino además capacitando a sus propios empleados o buscando cualificar mejor a los egresados de las universidades yo creo que es una exigencia del medio que estamos en mora de hacerla, que los egresados, lo que decía ahora tengan más contacto con las empresas y que conozcan más casos reales y que estén más preparados para el medio, porque todos los conocimientos que se adquieren acá en la universidad que son unos conocimientos muy buenos que no se queden solamente teóricos (...) que se vea 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 hace mucha falta como más apertura mental, por eso te decía ahora, como más aplicaciones de lo que se ve, entonces claro yo creo que la formación teórica está bien 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 o, sino esta competencia nos va a acabar. Entrevistado No 3. 26/08/13

4.11 PROCESOS DE DIVERSIFICACIÓN

Uno de los ejes centrales del modelo del desarrollo y del posterior de la mundialización o globalización es la expansión educativa o masificación especialmente en el sector tecnológico e industrial, factor que ha llevado a la casi saturación de la oferta de profesionales en áreas como la ingeniería industrial, desempeñando un amplio espectro de funciones, de toda naturaleza y jerarquía tanto en las empresas: desde labores administrativas de la alta gerencia hasta oficios operativos de coordinación y supervisión propios de niveles medios hasta bajos, como fuera de ellas: empresarios

o contratistas independientes. A estos procesos se les conoce como de diversificación profesional o profesionalización.

Dichos procesos de diversificación y jerarquización se dieron a todos los niveles, a nivel de las empresas, no solamente por las cualificaciones producto de la transformación de la estructura funcional de las organizaciones productivas, sino por la posición social de los profesionales en ellas y en la sociedad. Y al interior del campo de la educación en ingeniería industrial presentando en la actualidad un campo totalmente jerarquizado, con unas universidades reconocidas como grandes y de élite, otras medianas y otras pequeñas.

Los procesos de diversificación fueron una constante durante todo el proceso de configuración de la disciplina luego del periodo de modernización, a través de ellos se garantizaba y perpetuaba la demanda de un gran número de productos y servicios creados con el modelo del desarrollo entre ellos el de la educación, la cual se ofrecía en diferentes jerarquías, especialidades y modalidades, en un comienzo bastante bien diferenciadas pero que luego con los procesos de masificación, definieron dos grandes bloques de profesionales egresados del sistema educativo: uno de gerentes o directivos formados en las universidades privadas de élite y otro de profesionales multifuncionales dispuestos a desempeñarse en labores diversas en cualquier tipo de organización e inclusive a autoemplearse como empresarios independientes formados en las universidades públicas y en las privadas no de élite.

Los contenidos curriculares de los programas de ingeniería industrial al interior de las universidades también se diversificaron o se transversalizaron ofreciendo diferentes variedades y énfasis a sus futuros egresados, de manera que se garantice la permanencia en el sistema y se alargue el periodo de la misma. De esta manera, tenemos universidades de élite con énfasis en finanzas o gerencia y universidades no de élite públicas o privadas con énfasis en producción o logística, gestión y automatización.

Bueno, esa transversalidad, se veía un poco en algunas áreas de la ingeniería industrial, que eran las áreas de sistemas, de producción, de finanzas y de administración hay se veía una buena transversalidad, en otras áreas más bien difícil muy poca interacción con profesionales de otras disciplinas, pero durante los últimos años con los procesos de acreditación se ha visto la necesidad de mayor apertura entonces ahora los estudiantes tienen muchos cursos electivos, muchos opcionales pueden tomar materias de muchas otras carreras de otras facultades, entonces creo que la puerta está abierta para los intereses de los estudiantes, en la práctica ¿cómo funciona? No estoy muy enterado pero al menos los estudiantes tienen toda la posibilidad de tomar cursos de otras facultades según sus intereses y creo que esa es una buena opción esa apertura. (...) Claro, lo que se piensa es que haya un núcleo del programa de ingeniería industrial y hay otro grupo de asignaturas que son electivas, entonces la idea es que

salga un ingeniero bien formado en lo que es básico de la ingeniería industrial en este caso y se complemente con otras áreas que ya el estudiante ya empieza a escoger de una variante bien grande que existe acá en la universidad, además de eso existen las pasantías los semestres de práctica, un estudiante que se interese por algunos temas que hay en otras universidades puede ser de la ciudad o del país, inclusive del exterior un estudiante se puede ir a una de esas empresas, si hace los tramites normalmente, esos semestres se les reconocen aquí en la universidad y pueden tener una formación bien amplia. Entrevistado No 3. 26/08/13

El modelo del desarrollo cumplió su objetivo al lograr que sea la misma población la que reclame por una educación diversificada que dispare aún más la maquinaria productivista e impulse el consumo de un mayor número de bienes y servicios, entre ellos la misma educación. Procesos como los de acreditación, creditización y flexibilización de la educación superior son una muestra clara de cómo opera el sistema, develando otra de las fisuras que posee el campo en la actualidad, derivada de la falta de un corpus disciplinar claramente diferenciado del de otras ingenierías y que amenaza con su desaparición o dilución como una especialización de otras ingenierías:

(...)en ese momento a todos los programas en lo nacional se les dio porque tenían que rebajar el número de créditos, las materias que eran específicas y que eran de especialización o posgrados, había que quitarlas entonces muchas de estas asignaturas salieron, y actualmente se tiene es un programa básico de ingeniería para todos, más un componente que es por ahí la tercera parte de la carrera que da la especificidad, entonces eso implicó una serie de reformas en asignaturas, eso a que ha llevado —cómo lo veo yo? es entregar un título para que la persona pueda hacer una especialización o hacer un posgrado en un área específica, porque esas son las condiciones del mercado. Entrevistado No 6. 28/08/13

Sin embargo, algunos relatos de los profesores especialmente de la universidad pública dan cuenta de que para ellos la diversificación y la transversalidad son características deseables y necesarias en la formación de sus egresados:

(...) ingeniería industrial, en este momento está cumpliendo con los estándares mínimos que se exige para un programa de ingeniería industrial no solamente en lo nacional, sino en lo internacional porque cuando se hizo el recorte digamos de todas las asignaturas para que pudiera ser comparable, la universidad nacional no entró al proceso de acreditación porque hizo un proceso de evaluación internacional con los estándares de universidades extranjeras para que el programa pudiera ser convalidado, entonces concretamente en Ingeniería Industrial el estudio que se hizo fue con la del Tecnológico de Monterrey la de Georgia Tech University, otra del Perú y la de Cataluña, con España, que cumpliera más o menos con los estándares que tenían ese tipo de carreras, todas estas tenían unos estándares y materias de tal manera que el estudiante los podía convalidar en lo internacional, en el año 2004 que ya se había dado todo la reforma, cambian las condiciones del medio de la oferta y la demanda y lo que se requiere, eso cambió en todas partes, cuando tienes un bachiller, es un racero para cualquier parte, entonces ya en este momento todos esos programas que están cumpliendo con estándares mínimos, es el racero que se pide en lo internacional, eso es lo que se pide en cualquier parte, para ser aceptados sus programas sus contenidos, en cualquier parte, todo lo otro, adicional que usted quiera, entonces lo puede hacer ofreciendo una especialización, por ejemplo, materias que eran hoy obligatorias, en realidad formaron una especie de especializaciones, son especializaciones que la gente hace, y que eran inicialmente materia obligatoria. Entrevistado No 6. 28/08/13

Otro docente se vale de su propia historia de vida para justificar la polivalencia o integralidad que según él debe tener la formación del ingeniero industrial, demostrando una vez más el nivel de subjetivación que realizan los profesores desde nociones ligadas al desarrollismo y la globalización tales como mercadeo, finanzas o gran organización, como núcleo central de su *habitus*.

(...) hice mi carrera, pues en esos tiempos era mucha ergonomía, era mucho tiempos y movimientos, era seguridad industrial, (...) Yo diría que a uno le dan un sustento básico, digamos le dan a uno un almendrán de cómo tiene que hacer las cosas, la misma cultura de la universidad, el mismo sello de la universidad, la misma calidad de sus profesores docentes, le dan a uno un almendrán como para que siga adelante, pero realmente uno se tiene que abrir camino solo, yo tuve que meterme duro en finanzas, porque tuve que, los bonos convertirlos en acciones. Entrevistado No 5. 27/08/13

Y complementa este mismo docente su representación acerca del deber ser del ingeniero industrial, estableciendo como elemento central la integralidad, mostrando cómo con la incursión del paradigma de la mundialización el discurso de los docentes fue cambiando, de propender por un profesional dedicado al análisis, medición y optimización de los sistemas productivos, ahora debe estar preparado para salir de la fábrica y ser polivalente:

(...) me parece que el tema internacional, el tema de la internacionalización, tiene que verse reflejado en esos currículos, ¿no? Tiene que ser un ingeniero mucho más integral, —eso fue lo que me pasó a mí, yo salí de Ingeniería Industrial y salí haciendo prácticas en las empresas textileras y midiendo tiempos y movimientos y caí directamente en el área de mercadeo de una gran organización como era Almacenes Ley, pero después de manejar mercadeo, a los tres años ya era director financiero internacional de ellos, después me fui para Avianca a trabajar en el área financiera como tesorero y así se me ha dado la vida—, entonces uno se pregunta hasta dónde esa mirada integral? también de una carrera que está muy cercana a la Ingeniería Administrativa, al tema de Administración, realmente estamos diciéndole al Ingeniero Industrial mire que usted ya dejó de trabajar con las manos y hay que trabajar en otros frentes. Entrevistado No 5. 27/08/13

Estos profesores comentan como muchas veces la diversificación de la profesión es resultado de la necesidad de adaptación al mercado laboral, que en muchos casos hace que el ingeniero industrial tenga que salir a desempeñarse en diversas áreas, entre ellas la misma docencia:

(...) entonces yo me fui a trabajar a la alcaldía de Medellín, a ser programadora de computadores que era lo que había, porque no había ingenieros de sistemas, entonces yo me volví analista de sistemas, y desarrolladora y todas estas cosas y aprendí mucho, después me fui para Coltejer a trabajar en auditoría de sistemas y estando allá, ya era profesora de cátedra, yo dije no, a mí esta empresa no me gusta, yo mejor me voy para la facultad, a ganar la mitad de la plata, pero que hacemos esta empresa no tiene futuro, estaban echando a todo el mundo, en ese momento los Echavarría estaban vendiendo Coltejer a Ardila Lule, entonces eso estaba desbaratado, de aquí me van a echar cualquier día” Entrevistado No 7. 28/08/13

(...) con los profesores que yo tenía en la de Antioquia, alguna vez fui monitora y a mí me gustaba, yo sabía que eso a mí me gustaba, pero yo estaba en la empresa privada, estaba muy bien, ganando un buen sueldo, bueno... hubo un momento en que me quedé sin trabajo porque

donde estaba, se fusionó con otras empresas entonces hubo un revolcón, eso fue después de la apertura y todo eso, entonces yo empecé a buscar trabajo y me llamo el cuñado y me dijo: —en la Nacional están haciendo una convocatoria para Ingenieros Industriales, como vos me molestas tanto y me decís que estas sin trabajo, pues aprovecha ¿por qué no te presentas? — Sabes que sí, así hice todo mi procedimiento presente el examen lo pase, después que tienes que hacer una exposición ante un jurado, pues la pase, quedé de primera, que te ganaste la convocatoria, y yo ¿cómo? No puede ser, desde ese día yo estoy aquí feliz. Entrevistado No 4. 27/08/13

En este otro aparte de entrevista se hace palpable el nivel de apropiación y legitimación que los profesores hacen del discurso disciplinar, presentando una actitud positiva frente a la diversificación del sistema educativo:

(...) eres ingeniero industrial y te quieres ir por esta rama, ningún problema, lo puedes hacer, te abre puertas y yo pienso que un pregrado que te abra puertas eso es maravilloso, más ahora que uno no se puede quedar con el pregrado, sino que es necesario estudiar más, ¿cierto? Hacer posgrados, entonces cuando uno acaba el pregrado uno ya está madurito, entonces esto es lo que yo quiero hacer, me voy a ir por aquí porque esto es realmente lo que disfruto, entonces uno tiene más opciones para escoger para profundizar en los temas que quiera, es una carrera maravillosa, yo digo muy de buenas soy yo, porque igual si mi hermana hubiera estudiado otra carrera de pronto yo me metería a estudiar lo que es ella, pero me siento súper bien, a mí me gustaba por ejemplo la ingeniería administrativa y en este momento que sé qué es la ingeniería administrativa, yo digo no, no, no, pues la parte financiera no me gusta, es lo único de la carrera que pues no me metería por ahí, entonces la ingeniería industrial me ha posibilitado todo. Entrevistado No 4. 27/08/13

Existen relatos algo más escuetos acerca del problema de la diversificación como instrumento de estratificación-homogenización, que aunque lo aborda tangencialmente, a diferencia de los otros profesores, hace conciencia de él y se asume como partícipe del mismo. En este relato el profesor se atrevió a abordar la crisis del sistema educativo y la problemática del desempleo que ha hecho que la educación ofrecida se diversifique cada vez más, incrementando el número de egresados dispuestos a trabajar en lo que sea por cualquier precio y encubriendo la falta de empleo.

(...)comparativamente del mercado, porque conozco cantidad de situaciones donde les ofrecen un salario mínimo para que trabajen medio tiempo y ese medio tiempo se convierte en tiempo completo, (...) es decir, que difícilmente se sabe cuántas universidades trabajan ese programa y la diversidad y la variedad de pénsums de todos los colores, olores y sabores, entonces yo creo que esto no tiene solución dado la tasa de desempleo,... la tasa de desempleo... las universidades lamentablemente tenemos que decir que se ha deteriorado mucho la situación y que se ha vuelto un problema de mercadeo, porque el gobierno, como decimos, a pesar de que uno es uno de los actores que llaman que hacen parte,... ahora dadas las dificultades, yo creo que ese problema de los bajos salarios no tiene solución, excepto que a nivel de gobierno se dijera bueno vamos a dar unas tarifas mínimas para que un ingeniero, etc. ... ni los hijos del médico consiguen trabajo, a pesar de que el papá los recomiende. Entrevistado No 8. 30/08/13

Otro entrevistado hace referencia al problema, desde su experiencia personal y de su transcurrir como ingeniero químico que tuvo que diversificarse, irse a otro país a estudiar otra carrera que le brindara más oportunidades laborales:

(...) en el año 53 terminé y como era costumbre en esa época y siempre lo ha sido hay una constante de desempleo, aquí el desempleo ha sido crónico, entonces yo me fui a estudiar Ingeniería de Petróleos a los Estados Unidos a la industria de Tucson y cuando terminé, me fui a trabajar a Ecopetrol empresa donde empecé a trabajar (...) entonces me inscribí en una agencia de empleo, porque a mí eso de padrinos políticos nada de eso, entonces en 8 días tenía una entrevista y era una empresa de unos empresarios de Manizales y Norteamericanos, una empresa mixta, en esa época, que la empresa de Manizales hacia calzado de caucho, zapatos, pero no tan buenos como los que vienen ahora, eran caucho Villegas. Entrevistado No 2.
11/12/12

ACOFI define la ingeniería industrial como: “el arte de aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica en todas sus dimensiones”²¹¹ entregándole con ello un amplio espectro de posibilidades y todo el componente de integralidad que muchos profesores claman en sus relatos, es decir, que un ingeniero industrial puede ser formado en cualquier área relacionada con la técnica pero que al no especializarse en ninguna deja abierta la posibilidad tanto para continuar en el sistema educativo, consumiendo más educación y a la vez para poder ser polivalente, es decir, para poder desempeñarse prácticamente que en cualquier parte, entregándole toda la carga de homogenización-estratificación que según Foucault caracteriza cualquier disciplina.

La diversificación es una característica que casi se podría afirmar, es inherente a la ingeniería industrial, se encuentra palpable en las múltiples definiciones que existen sobre la disciplina, como en la anterior de ACOFI, que le otorga al ingeniero industrial la capacidad de combatir al mundo en nombre de la técnica, lo empodera de la técnica para penetrar en cualquier universo. Este relato pone de manifiesto cómo esta disciplina en tanto que disciplina permea todos los estratos y le entrega a cada quien lo que le debe entregar, permitiendo distinguir diversos grupos de ingenieros industriales formados en universidades de élite o no de élite, jugando felices el juego de la productividad industrial, ya sea bio o sociosostenible o no, en las agro, eco o socioindustrias, del sector de servicios, industriales, de comercio, de la banca o las finanzas, pero finalmente produciendo y consumiendo tranquilos y en calma.

(...) porque ingeniería industrial es una cosa también medio difusa ¿cuáles son los límites de la ingeniería industrial? Hay gente que trabaja en la parte social, biodiversidad y sostenibilidad industrial, investigación de operaciones, organizaciones, logística, innovación, lo que tú quieras, hay montones de cosas (...) veo mucho más interés por parte de los estudiantes de maestría que los de pregrado, los de maestría muchos vienen de ingeniería con énfasis en

²¹¹ ACOFI. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Bogotá. 1996. p. 23

producción de otras universidades y les gusta, mientras que el ingeniero de acá no, muchos lo que quieren ser es empresarios, corredores de bolsa o asesores bancarios, cosas de esas, trabajar en el comercio y no en la parte industrial. Entrevistado No 10. 25/02/14

Sin embargo, la observación general para esta categoría es que la ausencia de crítica a los hechos desencadenados con el proceso de modernización y la imposición del modelo de desarrollo y el actual de la globalización, serían un indicativo de que los profesores los asumen y normalizan como si hubiesen sido naturales y necesarios, no existen cuestionamientos acerca del por qué se dio la industrialización y el surgimiento de la disciplina, tampoco acerca del cómo se enseña la ingeniería industrial en el país, ni para qué, para cumplir con los intereses de quienes, todos estos acontecimientos fueron asumidos como dados y subjetivados sin reflexión alguna.

Esto permite visualizar de manera clara cómo y por qué el mundo desarrollado privilegia la educación en las llamadas “ciencias útiles” por encima de las humanidades en América Latina, estas le proveen toda la estructura analítica y lógica necesaria para evitar la reflexión crítica y le garantizan la continuidad de la actividad económica y productiva en nuestros países.

5. LOS PROFESORES DEL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

El estudio de los profesores de ingeniería industrial se hará a partir del trabajo académico que ejercen como agentes del campo. El trabajo académico en tanto que acto educativo puede ser considerado como un hecho social y en esa medida sería resultado de la violencia simbólica ejercida sobre el profesor universitario durante su propio proceso formativo, constituyéndose en la parte estructurante de su *habitus*, la cual posteriormente reproduce en la práctica con sus estudiantes, sin embargo, podría constituirse en todo lo contrario, en la parte liberadora de ese *habitus*, en la posibilidad de construcción de prácticas y distinciones desde discursos diferentes a aquellos que lo formaron.

Para el abordaje analítico del trabajo académico de los profesores en el presente capítulo se hará uso de las nociones de *habitus* y de disposiciones de Pierre Bourdieu. “El *habitus* es el sustrato de lo cotidiano, en el cual hombres y mujeres “dicen”, “hablan” su existencia; siendo lo cotidiano para el individuo su espacio más privado, pero simultáneamente el más público”²¹², esta noción guiará el análisis de los relatos de los profesores porque permite ubicarlos dentro de su quehacer a partir de sus propias historias y trayectorias de vida.

Las narrativas de los profesores, entendidas como representaciones de la realidad condicionadas por el *habitus* según Bruner²¹³: “(...) constituyen los actos mentales por medio de los cuales se llega a saber algo del mundo, son necesarias para poder dar razón de los eventos y son la condición mediante la cual se construye mentalmente el estado de las cosas” y según Beriaín²¹⁴: Max Weber y Habermas coinciden en plantearlas como *estructuras de conciencia*, Berger y Luckmann, *universos simbólicos*. En esta medida el estudio de las discursividades en tanto que construcciones de la realidad condicionadas por el *habitus* permitirá entender la manera como los profesores estructuran sus prácticas pedagógicas, de qué objetos discursivos se valen y cómo los relacionan para construir sus universos simbólicos en el ejercicio de su trabajo académico.

En el análisis realizado a partir de los programas QDA y Gephi a los textos de las entrevistas se halló un grupo o clúster de relaciones como segundo elemento central del *habitus* de los profesores,

²¹² ORTIZ, Blanca, GARCIA, Bárbara y SANTANA, Luisa. El trabajo académico del profesor universitario. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2008. p.26

²¹³ BRUNER, Jerome. Actos de significado. En: ORTIZ, Blanca, GARCIA, Bárbara y SANTANA, Luisa. El trabajo académico del profesor universitario. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2008. p.19

²¹⁴ BERIAIN, Josexto. Representaciones colectivas. En: ORTIZ, Blanca, GARCIA, Bárbara y SANTANA, Luisa. El trabajo académico del profesor universitario. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2008. p.19

es de naturaleza funcional, hace referencia al segundo objetivo de investigación respecto al *habitus* propio de un profesor de ingeniería industrial, a su cotidianidad, a los capitales sociales, culturales y simbólicos y a sus aspiraciones.

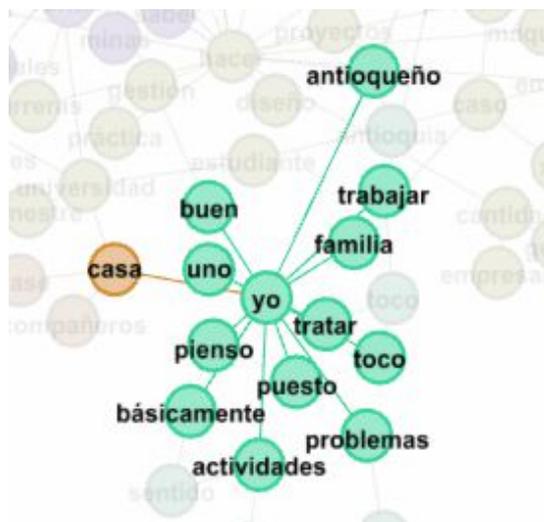


Figura 8 . Elemento <yo>. FUENTE: Autora programa Gephi 0.8.2 beta

Es esperable observar cómo unas de las palabras que más se repiten en el discurso de los profesores sean “Yo” y “Uno”, (Fig. 8) el *habitus* es estructurado a partir de las experiencias vividas por cada uno, de sus historia vividas vueltas práctica, son la clase social hecha cuerpo y en esa medida, denotan el alto grado de autoestima que tiene estos profesores y del convencimiento que tienen de que la labor que desempeñan es muy importante, característica igualmente observable en la mayoría de profesores independientemente de la disciplina en la que se muevan, en general se podría afirmar que los profesores, en especial los universitarios tienen una muy buena imagen de sí mismos, lo cual formaría parte fundamental de su *habitus*.

En este punto es importante enfatizar acerca de la percepción que hacen de sí los profesores correspondientes al momento de saturación del campo, los más jóvenes, menores de 50 años de edad, se representan como singulares, la tremenda carga de trabajo institucional (compromisos académicos de investigación, docencia y extensión) no les da tiempo de ocuparse en indagar por el cómo son percibidos por sus estudiantes, no cuentan con espacios de discusión ni con sus colegas ni con sus estudiantes en torno a su quehacer cotidiano, prueba de ello fue la dificultad para poderlos entrevistar porque siempre estaban ocupados en los múltiples oficios que les exige su desempeño, medidos y reconocidos en la medida de sus logros dentro del campo. Lo que pone de manifiesto la inexistencia de cohesión gremial y menos de confianza o solidaridad entre los agentes del campo en la actualidad. Una característica que persistirá en el campo con los procesos de profesionalización y cualificación surgidos luego de la Ley 30.

Las nociones que rodean la palabra <yo> hacen el papel de elementos periféricos, ejercen la función de defensa del núcleo central del *habitus* de los profesores, porque es a través de la ejemplificación de sí mismos y de sus experiencias vividas es que soportan y defienden los postulados presentados. Y constituyen la segunda categoría de análisis del presente trabajo, sobre los profesores del campo.

Esta categoría fue abordada de manera fluida por casi todos los entrevistados, a excepción de los agentes iniciadores del campo, a quienes por su calidad de expertos no fue posible aplicar las preguntas, sino lo contrario favorecer que se expresaran libremente, era esperable en cambio, que estos personajes de la vida nacional que han escrito números textos en torno a la historia de la disciplina en el país, se centrara en la primera categoría de los procesos de configuración del campo de saber.

La segunda categoría fue abordada dentro del instrumento, buscando dar respuesta al segundo objetivo de investigación por ¿cuáles son los elementos definitorios del *habitus* de los profesores-ingenieros industriales que conforman el campo en la actualidad y en sus inicios, en función de los capitales culturales, sociales y simbólicos? A partir de las narrativas de los profesores surgieron las siguientes temáticas:

1. Capital social, simbólico y cultural
2. Principios de racionalidad del ingeniero industrial
3. Percepciones de la actividad como profesor de ingeniería industrial
4. Dinámicas internas en el trabajo académico del profesor de ingeniería industrial
5. Problemáticas asociadas al trabajo académico

En este aparte del trabajo es importante hacer claridad acerca de que el campo de la educación en ingeniería industrial en el país, se transformó considerablemente, después de la entrada en vigencia del decreto 80 de 1980, de reforma a la educación superior, con la diversificación tanto de las instituciones como de la formación ofrecida, entregando un campo caracterizado por contar con un gran número de profesores vinculados por hora cátedra, que se desempeñan paralelamente en múltiples instituciones o combinan la labor académica con el trabajo en empresa, sin embargo, para el presente estudio, no se incluyen los testimonios de estos profesores, dada la volatilidad de su presencia en las instituciones, los profesores entrevistados son o fueron profesores de planta con vinculación de tiempo completo, esto hace que las percepciones respecto al trabajo y sus problemáticas sea un poco diferente, dada la estabilidad y estatus alcanzado por la posición que

ostentan en el campo. Sin embargo hay que hacer claridad que los profesores de hora cátedra, constituyen la mayoría de la población de profesores, tanto de las instituciones privadas como las públicas, teniendo mayores posibilidades de influenciar a los estudiantes y de orientarlos hacia determinadas maneras de asumir su *habitus* como ingenieros industriales.

Al escuchar los relatos de los profesores es fácil ver cómo hay una marcada diferencia entre los profesores pertenecientes a los momentos de surgimiento y auge tanto en las universidades públicas como en las privadas respecto a los pertenecientes al momento de saturación del campo, los primeros por su trayectoria docente y profesional han logrado acumular un gran capital cultural y social que les permite desenvolverse con ventaja en el campo, de suerte que los dos profesores entrevistados pertenecientes al momento de surgimiento han logrado consolidar todo un patrimonio simbólico dentro del campo, lo que los ubica como personalidades ampliamente reconocidas en diversos sectores del quehacer nacional. La naturaleza institucional también fue determinante en las posibilidades de acceso y acumulación de capitales, los dos profesores entrevistados de universidades privadas claramente ostentan una trayectoria familiar que les garantiza el poseer un capital simbólico para jugar con independencia y ventaja dentro del campo, en contraste, los de universidades públicas han logrado acumular sus capitales a base de la adhesión a las políticas y exigencias económicas del país en cada momento, lo cual se ve reflejado en la falta de independencia y posturas muchas veces acriticas de sus discursos.

5.1 CAPITAL SOCIAL, SIMBÓLICO Y CULTURAL

Los capitales sociales y culturales se constituyen en las herramientas con las que el profesor de ingeniería industrial cuenta para entrar a jugar en el campo disciplinar, están constituidos por la experiencia profesional y docente, por el número de títulos académicos y distinciones acumuladas, por el número de contactos con personalidades importantes y por la procedencia familiar que le permiten posicionarse de manera destacada frente a sus pares:

Para el caso de los dos profesores más antiguos en el campo estos capitales culturales y sociales se encuentran presentes no solo en su estado objetivado, bajo la forma de libros, artículos o ensayos producidos y en su estado institucionalizado, por los diferentes títulos y reconocimientos que estos personajes poseen, sino que se convierten en simbólicos, dada la trayectoria y trascendencia que su carrera representa en el conjunto del campo y que los configura como personajes importantes dentro del mismo.

El primero es un personaje de la vida nacional, reconocido por su afinidad con el mundo de la ingeniería, se constituye en uno de los personajes representativos dentro del campo de la ingeniería industrial porque es una de las personas que más ha estudiado el desenvolvimiento industrial y la formación de ingenieros industriales por más de 50 años en el país. Al referirse acerca de sí mismo durante la entrevista realizada, lo hace en 4 líneas: “yo tengo un doctorado honoris causa en Ingeniería Industrial, soy ingeniero químico de la universidad Bolivariana, ingeniero electricista de la Universidad del Valle, tengo un doctorado en ingeniería general de la Bolivariana y un doctorado en ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Latinoamericana”. Entrevistado No 1. 29/08/13.

El otro personaje iniciador entrevistado ha recibido varias condecoraciones por su labor como iniciador de la enseñanza de la disciplina en el país. Al describirse a sí mismo se siente como un privilegiado por haber recibido una formación altamente humanista tal que le permitió alcanzar enormes logros en su vida, de los cuales se siente complacido y orgulloso:

El Colegio donde estudié, eran hermanos cristianos franceses, un colegio muy especial, yo fui realmente un privilegiado, yo estude ciencias humanas en el colegio, sociología, antropología, filosofía todo eso lo dictaban en francés, en San Gil, los hermanos cristianos y ellos daban... digamos un cristianismo bien orientado, que uno no debía vivir no para uno solo, sino para una comunidad y que uno debe ayudar a construir esa comunidad. (...) yo soy graduado de la UIS, Ingeniero Químico. (...) Me gané un premio para viajar a Estados Unidos, en 1962, para conocer y hacer lo que yo quisiera, lo grave era saber qué hacer, ellos tenían un cuerpo de gente, especialistas que lo aconsejaban a uno, (...) yo visite por ejemplo los sindicatos, las mejores universidades, 36 universidades empezando con Boston, hasta el Pacífico, luego el oriente y finalmente Seattle, imagínese eso es una lotería, eso ¿qué posgrado, qué doctorado, mejor que todo? Entrevistado No 2. 11/12/12

El centro del *habitus* de este entrevistado, la constituye su deseo de servicio a la comunidad, en su relato trata de dar cuenta por el cómo le surgió dicha orientación y cómo fue finalmente premiado por haber podido llevarla a cabo.

Los otros profesores, que sin ser iniciadores del campo de formación, generalmente comienzan su relato ubicando el motivo por el cual decidieron convertirse en ingenieros industriales para luego explicar cómo llegaron a ser profesores de la disciplina: “yo soy ingeniero industrial egresado de acá de la facultad de minas graduando en 1982, mi vinculación fue después de un tiempo en la Universidad Nacional, pero como profesor del departamento de Economía en el área de estadística, allá trabajé 12 años luego me vine para la facultad de minas hice la maestría en Ingeniería de Sistemas y entonces me propusieron que me viniera de profesor acá”. Entrevistado No 3. 26/08/13.

Este profesor comenta su trayectoria familiar y experiencia y la convierte en capital simbólico al enfatizar que es reconocido por su institución como director:

Bueno, en primer lugar, como aclaración, mi cargo se llama director del área curricular de Ingeniería Administrativa e Industrial esa área cubre los dos pregrados que tenemos aquí que son ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa y además dos especializaciones, una en gestión financiera y otra en gestión empresarial y dos maestrías correspondientes a cada pregrado una maestría en Ingeniería Industrial y otra en Ingeniería Administrativa y el Doctorado en Industria y Organizaciones (...) De pronto mi papá tenía un negocio de reproducciones de todo este tipo de marcas de grabado metálico, de grabado todo este tipo de cosas fue lo que él trabajó y entonces desde niño me llamaba mucho la atención ver el funcionamiento de las máquinas, los procesos de manufactura, los procesos físicos, químicos, siempre tuve mucha atracción hacia eso, cuando podía lo acompañaba a la empresa y veía toda la maquinaria y las plantas de producción, siempre me llamaba mucho la atención de pronto era el amor por esto, porque no es que haya habido muchos ingenieros que hayan marcado mi vida, como le digo no hay ingenieros en mi familia, de hecho en las generaciones superiores a la mía.(...) Entrevistado No 9. 28/08/13

El relato de esta profesora, es destacable porque ella intenta desde su experiencia reivindicar la figura femenina dentro del frío y hostil mundo de la ingeniería, ella se representa como la figura maternal y sensible resultado de una familia numerosa, estos son los capitales culturales y sociales bajo la forma de disposiciones durables (*habitus*) relacionadas con sus ideas, valores y habilidades que utiliza para desenvolverse dentro del campo en los discursos de la práctica pedagógica con sus estudiantes:

(...) yo porque escogí ingeniería industrial, bueno mi papá es abogado, toda la vida político, fue representante a la cámara por muchos años, nosotros somos caldenses de familia de Aguadas Caldas, entonces mi hermano mayor fue el primero que empezó a estudiar ingeniería, (...) Porque eran los llantos de mi mamá ¿cierto? cuando mi papá era pegado a la política, entonces él se iba a hacer política y nosotros en Medellín y él hacía la política en Caldas, nosotros no lo veíamos, bueno, entonces, la mayor, estudio ingeniería industrial, el otro ingeniería civil, y así, yo soy la sexta, (...) yo me presente a Ingeniería Industrial, pase a la de Antioquia, no me acuerdo en que año, bueno yo hice mi carrera en la de Antioquia con mucho paro, con mucho problema, pero me gustaba lo que veía, todo lo que estudiaba a mí me gustaba y yo miraba otras carreras y yo decía no, ingeniería eléctrica, electrónica, sistemas, no (...) entonces yo desde pequeña —para relacionar eso como con la parte docente, desde pequeña, ya te dije que éramos nueve, yo estoy en la mitad entonces yo como era tan juiciosa, yo a mis hermanitos yo era la que estaba pendiente de ellos, ¿hicieron la tarea? ¿Qué no entiende? Entonces mis hermanos menores eran los que me preguntaban a mí, yo volví a hacer todo mi bachillerato y toda mi primaria con mis hermanitos, les explicaba y ellos entendían y yo me sentía bien (...) Entrevistado No 4. 27/08/13

Algunos relatos fundamentan la importancia y el estatus social dado a la profesión de ingeniero, como la razón por la cual decidieron convertirse en ingenieros: “Mi papá era contador y revisor fiscal, pero bueno, todos los jefes de él eran los Vélez Escobar que eran muy importantes, entonces él me decía —usted tiene que ser ingeniero, porque esos señores tan importantes son ingenieros, usted tiene que ser ingeniero, usted es capaz—” Entrevistado No 7. 28/08/13.

En contraste, existen otras manifestaciones que exaltan su vocación por otras ingenierías, desde su componente de practicidad e igualmente establecen su distanciamiento con otras áreas menos operativas como la gestión (que sí está presente en la ingeniería industrial²¹⁵ y que la diferencia de las otras ingenierías). Por otra parte, también ponen en juego como elemento periférico, la naturaleza de las instituciones (privadas o públicas) en las que estudiar, para el caso de este profesor proveniente de una universidad privada quien muestra cómo el factor económico no era un obstáculo a la hora de elegir:

Bueno, primero que todo yo no soy ingeniero industrial, soy ingeniero mecánico, tengo una perspectiva un poco diferente y de alguna forma algo parcializada de la Ingeniería Industrial, soy profesor del área de producción y logística que es la parte que conozco (...) En la familia no había muchos ingenieros, fue más bien un gusto desde la niñez, como una afinidad por maquinas, carros, aviones, barcos. (...) me gustaba como la biología o la ecología, pero también me gustaban cosas como los aparatos y las maquinas, yo creo que me enmarco bien en el campo de la ingeniería mecánica, mi pensamiento es como de ingeniero que las cosas funcionen. (...) yo como en 5° de bachillerato ya tenía muy claro que iba a estudiar ingeniería mecánica, ahora ¿dónde estudiarla? En el colegio si nos dieron como claves de los diferentes programas en las diferentes universidades que había, entonces hablaban de Los Andes, de la Javeriana, de la Nacional, del Rosario que eran como las principales en ese momento, en parte fue porque Los Andes tenía un buen nombre y en ese momento la Nacional tenía muchos problemas con paros y esas cosas, además que mis compañeros de colegio venían para acá, también hubo una intención familiar, parte de mi familia quería que en Los Andes y parte que en la Nacional, pero a mí me gusto más el ambiente de Los Andes que el de la Nacional. Entrevistado No 10. 25/02/14

En los relatos de los profesores, cada uno desde su trayectoria familiar y su experiencia personal, sus valores, habilidades y conocimientos expone el cómo y por qué eligió ser ingeniero industrial y posteriormente constituirse en docente, dejando entrever la manera como configuran su *habitus* y lo convierten en capital social acumulado para poder jugar al interior del campo: “En mi familia no hay ingenieros, en mi familia hay experiencia en docencia, muchos de los hermanos míos han trabajado en docencia, pero no a nivel universitario, en bachillerato o en algunas otras instituciones pero Ingenieros en mi familia no hay, hay abogados”. Entrevistado No 3. 26/08/13.

La argumentación que tejen en torno a los motivos que los llevaron a convertirse en profesores de ingeniería industrial es diversa:

(...) cuando yo estaba terminando bachillerato surgió la obligatoriedad de que los que terminábamos bachillerato hiciéramos un periodo de alfabetización para poder tener el título de bachilleres, esa obligatoriedad me favoreció a mí, porque yo empecé desde el penúltimo año de bachillerato en una labor de, nosotros fundamos una escuela de educación para adultos,

²¹⁵ ICFES. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá. 1996. Definición del ingeniero industrial: “Es un profesional cuya formación lo capacita para diseñar sistemas complejos y gestionar en forma eficiente los recursos dentro de una organización” p.22

entonces hicimos una primaria formal y yo empecé como profesor ahí, me vincule también como monitor de acá de la universidad, entonces cuando termine la carrera yo tenía experiencia en la docencia y tenía experiencia como monitor, el área me gustó mucho entonces mi aspiración era terminar la carrera y quedarme como profesor de la universidad, lo cual conseguí y me siento muy satisfecho con mis actividades. Entrevistado No 3. 26/08/13

Algunos incorporan el ingreso al campo profesoral como algo natural, centrando su atención en la antigüedad y los logros adquiridos durante su carrera:

(...) yo soy Ingeniero Industrial de la Universidad de Antioquia, ingresé en el año 65 junto con 10 compañeros, 2 muchachas y el resto hombres y fui la segunda promoción, la primera promoción fue una cifra inferior a 20 y entonces nosotros que éramos 11 nos graduamos en diciembre del 71 (...) yo trabajé un año en Metálicas Peldar en el año 72 al 73, en el año 74 me vincule de planta en la Facultad de Minas y me jubile en el año de 2001, 28 años de trabajo para poderme pensionar, fui varias veces director de la carrera, periodos de dos años, año y medio, tres años, casi que todos los profesores nos rotábamos ese cargo y me tocó manejar tres pénsums, entonces yo no sé en qué pénsum estarán si en el quinto o el sexto porque yo me desvincule totalmente de la Universidad en el año 2006. Entrevistado No 8. 30/08/13

En contraposición existen otros que enfatizan en la elección de la carrera profesoral e investigativa como resultado del acervo familiar y lo representan como parte de su capital simbólico:

Digamos que durante mi carrera me empezaron a gustar cosas como la investigación, sin tener nombre de investigación como una curiosidad por aprender cosas, por investigar, valga la redundancia y eso me motivo a hacer la maestría, y la maestría sí tenía un componente fuerte de investigación y eso me gustó mucho, después salí, trabajé un tiempo en una empresa y me di cuenta de que no era lo que yo quería hacer, quería una vida un poco más académica, me gusto dictar clase, yo dicte clase durante la maestría, entonces como que eso combinado con investigación fue lo que me llamó la atención, el hecho de ser profesor era lo que cuadraba, además que en mi familia había varios profesores, varios tíos míos, mi papa son profesores. Entrevistado No 10. 25/02/14

Dentro de los discursos de los profesores surge también la temática de la procedencia regional, que tal y como se veía en los análisis presentados en el estado del arte según Everett Hagen, depende en gran medida de las características propias de los grupos sociales y cita el caso del emprendimiento paisa, determinado por la influencia de las migraciones moras y por la geografía propias de la región, estas características regionales las convierten en capital social acumulado en forma de disposiciones durables, desde los valores y habilidades incorporados al *habitus*:

En la mía, como en toda familia paisa hay uno que otro empresario que ha montado su propio negocio, por el lado materno vienen de una cultura más bien cafetera, que llegaron a la ciudad y ya esos hijos de esa primera generación tuvieron sus propios hijos y se quedaron aquí en Medellín estudiando carreras profesionales y siguiendo el estilo de vida de la ciudad, por el lado paterno ya es familia de la costa atlántica, Barranquillera entonces eso es otra cultura. Entrevistado No 9. 28/08/13

Ese es un fenómeno que ha sido estudiado por muchos historiadores, yo no soy historiador pero entiendo que hay un par de razones, una es la influencia en la inmigración de personas de ciertas regiones como la influencia que tuvieron los moros, que son culturas evidentemente

negociantes y basta interactuar con alguna de estas personas para darse cuenta que ese perfil, y de otro lado la topografía de las montañas de Antioquia es un factor que ha hecho que el paisa sea como emprendedor, que tenga que romper los límites que le ha impuesto la naturaleza, creando túneles, puentes, con mulas, con lo que sea tratar de poder salir y conseguir los productos que necesita, etc.. Entrevistado No 9. 28/08/13

5.2 PRINCIPIOS DE RACIONALIDAD DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Este tópico se constituye en uno de los ejes principales sobre los cuales los profesores tejen sus discursividades sobre el deber ser del ingeniero industrial constituyéndose en el bagaje conceptual desde el cual configuran su *habitus*, conforma el conjunto de disposiciones durables traducidas en forma de conocimientos y que convierten en los diferentes capitales con los cuales se desempeñan y juegan en el campo académico.

Para los profesores de ingeniería industrial la construcción de sentido del quehacer del ingeniero industrial, los principios de racionalidad sobre los cuales le dan significado a la disciplina están fundamentados en la aplicación de la matemática y la estadística para el mejoramiento de procesos, medida en función del incremento de la productividad de los mismos. Atribuyen a estos el fin último de la profesión y la razón de ser de su trabajo es lograr formar egresados capaces de garantizar dicho mejoramiento en las organizaciones.

De suerte que las narrativas giran en torno a justificar la labor del ingeniero industrial como la capacidad que este tenga para generar ambientes de trabajo altamente productivos. Este relato por ejemplo plantea inclusive la posibilidad de apartarse de áreas como la medición de métodos y tiempos, si es preciso, con tal de cumplir con el objetivo máximo de incrementar la producción:

(...) en Croydon, me tocó abrir al departamento de Ingeniería Industrial a las aplicaciones tradicionales, se mejoraron métodos y estudios de tiempos y todas esas cosas, establecer las relaciones laborales todo eso, creo que ingeniería industrial es mucho más avanzada que la Economía Industrial (...) porque es que con un policía no se puede manejar la producción, espionando a la gente, persiguiéndola, molestándola, eso no funciona así (...) un santandereano, el presidente de Seguros Colpatria, Luis Eduardo Pacheco, murió hace poco, él me dijo venga para acá haga aquí lo que usted sueña, imagínese eso, esa oportunidad, que ese doctor me diga eso!, yo agarre la idea e hicimos una transformación completa de la Ingeniería, (...) Envases Rok, ahí iban todos los cursos de Incolda, todos los del SENA, toda la gente habida y por haber cuando venían los de las comisiones europeas a presentar en Ferias Internacionales aquí sus maquinarias, y por eso fueron los alemanes allá y encontraron una comunidad alegre trabajando y sin supervisión, bueno, esto qué es? Esto en un país del tercer mundo? La gente trabajando feliz? Baten récords de producción, cuando no hay nadie y están ellos solos, eso que es?(...). Entrevistado No 2. 11/12/12

Otro profesor justifica desde su propia historia de vida la importancia de las matemáticas aplicadas en el desenvolvimiento empresarial, como condición necesaria y suficiente de la existencia de la ingeniería industrial:

A mí desde muy joven me gustaron las matemáticas y yo quería estudiar algo que tuviera que ver con matemáticas pero me gustaba mucho que fueran aplicadas, siempre yo busque la parte practica la parte aplicativa, entonces por eso yo pensé que era estudiar mejor una ingeniería que una carrera de matemáticas, entonces dentro de las ingenierías por algunas razones, algunos profesores nos fueron indicando, me pareció muy importante la parte de optimización cuando estaba en bachillerato, ¿cómo se podían aplicar esas técnicas? y vi que en las empresas era muy factible aplicarlas en el área de producción por ejemplo, o en las finanzas, entonces me gusto la Ingeniería Industrial y hay vi como unas matemáticas aplicadas en el campo de la ingeniería y más que todo en este caso en las empresas. Entrevistado No 3. 26/08/13

Otros profesores establecen la relación con otras disciplinas como la administración, la contabilidad o las finanzas como herramientas que garanticen el logro de mejoramiento de una organización, desde la eficacia en la toma de decisiones y todos los principios de racionalidad instrumental que ellos consideran, la disciplina requiere para ser ejercida, tales como estrategia, competitividad, economía, estandarización y automatización:

Un ingeniero industrial que se fue vinculando no solamente a esa planta, sino que fue pasando también a la gestión, y entonces se sintió inclusive muy cercano a la administración... pero la ingeniera industrial hacia parte de esa gestión del Ingeniero Administrador, de tal manera que me parece que la evolución de la Ingeniería Industrial en ese sentido, no puede desconocer que ha tenido muchas herramientas para que sea cada vez más pertinente, ¿no? Digamos que en la medida en que van creciendo las industrias, él puede ir midiendo nuevos esquemas, nuevos procedimientos hay tiene una forma de poder convalidar lo que están enseñando en las mismas universidades frente a lo que se va percibiendo en las empresas. Entrevistado No 5. 27/08/13

Esta representación establece como el centro del quehacer del ingeniero industrial su capacidad de optimizar procesos productivos (tanto industriales como de servicios):

(...) que es lo que ocurre que aquella persona que es ingeniero industrial, tiene que estar en la capacidad de ver, cual es el estado cero del proceso y cómo lo puede mejorar y lo tiene que mejorar según las condiciones que se tengan, entonces cuando él llega a una empresa de lácteos tiene las mismas herramientas para poder mejorarla que si de pronto llega a un banco, o que si llega a un supermercado, mirar cual es el estado cero poder analizar todos los métodos, todos los procesos que se están utilizando ahí y como los mejora para tener un mejor producto. Entrevistado No 6. 28/08/13

Este comentario complementa el anterior (estas dos profesoras fueron entrevistadas al mismo tiempo) añadiendo como elemento periférico de concreción de la estructura del *habitus* propio del ingeniero industrial, el análisis de procedimientos y procesos administrativos:

(...) los ingenieros industriales se pueden desempeñar en muchas áreas de trabajo, pero realmente lo que define un Ingeniero industrial es que pueda analizar los procesos y mejorarlos de tal manera que todo el sistema que esté funcionando en la organización se mejore y se optimice, ¿Con cuáles herramientas? Pues sistemas, matemáticas, física, conocimientos de

mercado, asuntos de contabilidad de costos, lo que está pasando actualmente creo yo; en Medellín concretamente, que es la región que yo más conozco, es que los ingenieros industriales son expertos en análisis de procedimientos y procesos administrativos y que ayudan a reestructurar y a hacer reingeniería en las organizaciones. Entrevistado No 7. 28/08/13

Al tiempo se encuentran otros relatos que reducen la importancia dada a las matemáticas aplicadas en la optimización de procesos, como el sustento más importante de la ingeniería industrial y se centran más bien en describir las características personales que el profesor debe desarrollar en sus estudiantes para que sean capaces de modelar situaciones:

(...) la ingeniería industrial tradicional eso de ahorrar movimientos, ahorrar costos, ahorrar trayectos digamos que no es tan interesante para un estudiante, no es interesante inventarse un producto, lanzar un nuevo producto para el mercado, o cosas de esas. (...) Yo creo que el conocimiento como tal no es tan importante, el ingeniero industrial es una persona que soluciona problemas, entonces lo que tiene que tener es una mente muy abierta para identificar los problemas, modelar los problemas, extraer lo importante, con ese modelo mental o como lo llames tú, creas una solución y pones a prueba tu solución, ya en un simulador o, sino en el mundo real, no es por ejemplo como un cirujano que el tipo tiene que hacer el corte con el bisturí perfecto, en el ángulo que es, en el momento que es y la anestesia es como es y punto, y que si no se hace tal cual, pues el paciente se muere, en Ingeniería Industrial no hay unos conocimientos como tal, es que esto es lo que tiene necesariamente que saber, uno podría saber ciertas cosas básicas de probabilidad, de estadística, de optimización, de procesos estocásticos, digamos las bases de producción y eso, pero son modelos muy abstractos un poco alejados de la vida real, lo cual no es malo, simplemente esos modelos ayudan a conceptualizar una situación para abstraer lo importante de lo no importante, pero no es una cosa que va a encontrar en la vida real. Entrevistado No 10. 25/02/14

Surgen narrativas que a diferencia de las anteriores se atreven a comentar la ausencia de temáticas como la biodiversidad, la multiculturalidad o la sostenibilidad social en los contenidos curriculares de la disciplina, en razón precisamente a que no son temas que contribuyan directamente con el incremento de la rentabilidad de las organizaciones, o que bien requieren otro tipo de reflexión y conocimientos adicionales por parte de los profesores.

Pues mira el mundo de la ingeniería industrial es muy..., es el mundo de los negocios, si eso es rentable se hace y si no pues no, entonces que es lo que ha pasado pues nos hemos dado cuenta de que el planeta está agotando sus recursos naturales, necesitamos cuidarnos hay expresiones no solamente ambientalistas, sino expresiones económicas, entonces se ha hecho que la gente empiece a mirar hacia esos temas, yo creo que la gran mentira es la globalización y todas esas cosas y que la multiculturalidad y la biodiversidad, ese es un tema que le interesara a uno que otro ingeniero industrial, pero digamos que el gran facilitador para ponerlo en el inglés el “driver” de esta cosa no está ahí, pues digamos que son temas sin duda importantes pero no están arreglados en los programas de ingeniería industrial, o pues yo no los veo, puede que haya una que otra materia. Entrevistado No 10. 25/02/14

Algunos ubican al ingeniero industrial desde sus características personales, las cuales según ellos les deben permitir comunicarse y relacionarse muy bien pero ante todo poder anticiparse y tomar

buenas decisiones para el logro de una mayor eficiencia empresarial, un buen docente debe poder motivar estas características en sus estudiantes.

(...) el pensamiento de un ingeniero industrial es como hacer las cosas mejor, esa es la base, ahora las herramientas son las que han cambiado, que herramientas tenía yo en el siglo pasado para poder hacer las cosas mejor y cambiar los procesos, a qué herramientas tengo hoy, eso es lo que ha cambiado, pero pienso yo que la esencia como tal de la carrera es siempre la misma (...) que siempre tiene que ser más precavido y prever hacia el futuro, siempre ser más como adivinador, entonces tiene que ser muy buen observador, muy buen investigador, o sea, no dejar cabos sueltos, yo creo que uno no debe dejar cabos sueltos en esta profesión y siempre pensando en que todo lo que está haciendo ha sido analizado y ha sido confrontado y que ha sido la mejor forma de hacerla y no solamente pensando en corto plazo, sino a largo plazo, debe tener también mucho tacto ser una persona integral, para poder hablar con mucha gente de nivel superior y de nivel inferior yo siempre digo que el ingeniero industrial es como un médico internista que está observando siempre como está andando el organismo, (...) De poder relacionarse y poder solucionar los problemas, no solamente ver los problemas, sino estar aquí, estar allá, tiene que saber solucionarlos, —a través de mi historia laboral he visto como ingenieros industriales muy buenos—, con muy buena técnica, pero que han tenido problemas en las empresas por no saberse comunicar, por no saber llegar. Entrevistado No 4. 27/08/13

A través de la ejemplificación que hace este profesor, es fácil entender cómo el saber del ingeniero industrial al no tener un dominio propio, como sí lo tienen otras ingenierías, debe fundamentar sus decisiones en el sentido común y la intuición:

(...) Por ponerte otro ejemplo, un Ingeniero Civil va a hacer un puente, el tipo no puede sobre la marcha: —será que pongo estas vigas o pongo estas otras, será que le pongo más concreto o menos concreto—, no es que eso es un estándar, en Ingeniería industrial es muy diferente porque él tiene que tomar decisiones más rápidas, más en ejecución sin información tan clara como tienen digamos las otras ingenierías, es decir, esta viga tiene que aguantar camiones de cincuenta toneladas, entonces cuales hay? ahí está el Ingeniero Industrial es quien sabe cuánto vendamos, quien sabe si los productos no se pierden en la bodega, digamos para él solucionar sus problemas de enviar a tiempo sus productos o tenerlos todos a tiempo, o entregar los despachos a tiempo tiene que tener una capacidad de abstracción y tomar decisiones rápidas, cosa que pocos tienen. Entrevistado No 10. 25/02/14

En los apartes de los relatos anteriores es claro evidenciar cómo los procesos de subjetivación llevados a cabo por los profesores en la conformación de sus *habitus* son reproducidos para que en los estudiantes surtan el mismo efecto. Que como se analizaba en el capítulo anterior y basada en Colombia en trabajos como el de Pérez Pinzón²¹⁶ y en las tesis que sobre el desarrollo expone Escobar²¹⁷, la racionalidad instrumental presente en las ciencias útiles, tales como las matemáticas o la estadística, bases de la ingeniería industrial, funciona como dispositivo de normalización impidiendo la reflexión crítica y paralizando la capacidad de acción colectiva y solidaria de los sujetos, manteniéndolos aislados, sumidos en el afán productivista/consumista de incrementar sus utilidades. Reflejo de ello es la ausencia casi absoluta de cuestionamientos o críticas hechas por los profesores frente a la manera de hacer ingeniería industrial.

²¹⁶ PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Op. cit. 2011. pp.7-8

²¹⁷ ESCOBAR, Arturo. Op.cit. pp. 86-87

5.3 PERCEPCIONES DE LA ACTIVIDAD COMO PROFESORES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Contrario a lo que sucede con las áreas humanas y sociales en las instituciones públicas caracterizadas por mantener un espíritu de crítica frente a nociones como desarrollo, progreso, crecimiento, competencia, e internacionalización, las áreas de ingeniería, se caracterizan en las mismas instituciones por ser menos críticas y en muchos casos complacientes con las políticas gubernamentales que promueven los intereses de empresas de explotación extranjeras. La mayoría de profesores entrevistados dan sentido a la práctica de la ingeniería industrial desde estos procesos, hubo algunos que intentaron hacer una crítica al discurso productivista agenciado por Estados Unidos, sin embargo, no logran ser contundentes en su postura al presentar como favorable todo el proceso de industrialización y extracción de recursos naturales, sin mayor cuestionamiento, tal y como se vio en las temáticas de la categoría de configuración del campo, anteriormente presentadas. Se escogieron las discursividades consideradas como las más representativas dentro de cada subtemática.

5.3.1 Percepciones del trabajo académico

Para los profesores, la docencia es una actividad gratificante, pero sobretodo, extremadamente exigente, especialmente en el área de la ingeniería industrial, porque requiere de unas aptitudes tales que le permitan motivar a sus estudiantes y convencerlos de la importancia que tiene estudiar la disciplina. Dando por sentado que la ingeniería industrial tal y como se practica y se enseña es adecuada y no requiere de ningún cuestionamiento:

(...) hice una maestría en educación, porque, a ver, uno puede aprender sobre la parte técnica, pero ¿dónde está esa parte hacia el estudiante? ¿Dónde esa parte pedagógica que a uno acá no le enseñan?, cuando uno entra a una universidad como esta, lo importante es el requisito técnico, entonces ingeniera industrial o de producción con maestría o con doctorado en tal área ¿cierto? Pero no te piden si realmente tú eres capaz de llegar a los estudiantes, que la gente diga caramba puedo hacer otras cosas, puedo pensar esto por aquí, si a mí un estudiante me dice profesora usted me movió, usted hizo que yo pensara de esta manera, que fuera más fuerte en esta área, eso para mí ya es un logro, porque cuando uno es joven, es muy tranquilo, uno todavía no aterriza como en la vida, uno cree que bueno,... en algún momento miraremos qué pasa, uno no se piensa mucho, pero si uno logra de pronto moverlos un poquito y que se piensen como profesionales y que puedan hacer muchas cosas, pues sería maravilloso, entonces eso me hizo estudiar la maestría en educación. Entrevistado No 4. 27/08/13

En el mismo sentido se destacan otros argumentos que dejan entrever las dificultades a las que se enfrenta el profesor de ingeniería industrial al intentar motivar a sus estudiantes en el estudio de la disciplina, dada la dificultad que para ellos representa el trabajo teórico en el aula de clases, de las concepciones eminentemente prácticas que implica el área: “Yo creo que el gran reto es motivar a los estudiantes particularmente en industrial, en otras carreras ya vienen motivados, en ingeniería industrial es bien complicado. (...) no sé si lo logre, pues digamos que lo que yo trato es de darles ejemplos de la vida real, vincular la teoría con la práctica”. Entrevistado No 10. 25/02/14.

Hay algunos relatos que puntualizan en el elemento de la integralidad, como el elemento fundamental que el profesor de ingeniería industrial debe inculcar en sus estudiantes para lograr desenvolverse en el mundo globalizado, sin cuestionarse nunca por la razón de ser de la disciplina o por los efectos de su accionar sobre las poblaciones de seres de carne y hueso involucrados en dicho accionar, legitimando el postulado de la diversificación y la polivalencia de que el modelo del desarrollo se vale para activar su potencial productivista y consumista, tal y como se analizó en el aparte de procesos de diversificación del capítulo anterior: “Esa es como la gran pregunta desde el punto de vista de ¿cómo ser un buen profesor de ingeniera industrial? me parece que es el que pueda formar un ingeniero mucho más integral, que pueda pasar perfectamente del área de producción al área de mercadeo o de finanzas, sin problema”. Entrevistado No 5. 27/08/13.

5.3.2 Percepciones desde la actividad como ingenieros industriales

En este aparte se consideró importante destacar los comentarios que hicieron algunas de las profesoras mujeres, quienes comentaron desde su experiencia como estudiantes, que al moverse en un mundo tradicionalmente reservado a los hombres, fueron discriminadas, sin embargo ellas toman esta experiencia y la transforman en capital social acumulado dentro de las luchas llevadas a cabo para mantenerse en el campo, como un motivo de orgullo:

(...) era un reto muy difícil para las mujeres en ese momento entrar a una facultad de ingeniería, yo recuerdo que por ejemplo cuando yo entré a la facultad de minas pasamos 2 mujeres el examen de admisión y ya cuando al otro año entró Salomé pasaron como 6. (...) imagínese que el arzobispo de Medellín, cuando yo entre, decía en la homilía que hacia los domingos que como estaba el mundo, que el diablo estaba caminando pues por todas partes, que como estaba de horrible el mundo que hasta las mujeres estábamos entrando a las facultades de hombres. Entrevistado No 6. 28/08/13

El relato de esta otra profesora complementa la distinción de lo que para ellas significaba moverse en un mundo de hombres, y cómo la convirtieron en capital social para competir con ellos y se constituye en otra de las fuerzas que configuraron el campo, el lograr entrar en él y mantenerse

representaba un reto para las mujeres, digno de premiar, que al final ellas habilidosamente se encargarían de hacer reconocer:

Éramos 10 mujeres y como 250 hombres. (...) De todo, unos muy queridos otros muy locos. (...) no sabíamos que era lo que nos iba a pasar, porque allá entrar a la facultad de minas que eran puros hombres, entonces entramos a la facultad y bueno, ellos creían que no íbamos a ganar nada que nos iba a ir muy mal y nos empezó a ir como bien a todas, y nos amañamos en la Universidad, y fue una experiencia muy bonita conocimos mucha gente, la pasamos muy rico, fuimos a muchas fiestas, je, je, teníamos padrinos para todos los bailes. Entrevistado No 7. 28/08/13

Existen algunos relatos curiosos acerca de cómo los ingenieros industriales son percibidos por otras especialidades en la sociedad, en estos el entrevistado hace énfasis en el contenido de racionalidad instrumental que tiene la disciplina (dominio y capacidad de razonamiento matemático) para representar su singularidad y lo convierte en capital social que le otorga un lugar destacado en dicha estructura social:

Las demás áreas de conocimiento, exceptuando probablemente la física y las ciencias exactas digámoslo así ven a los ingenieros como unos bichos muy curiosos y divertidos, porque una persona que estudia idiomas o humanidades o algo así, ve con mucha no sé, con mucha curiosidad a un personaje que decide dedicar su vida a aplicar las matemáticas, la física y la química y la administración a su vida. (...) Si, hacen chistes, y dicen, usted ¿por qué se complicó la vida con eso? Molestan la vida con eso, para ellos es lo mismo un logaritmo que un algoritmo, en fin, todo tipo de chistes, es muy divertido, yo les explico muchas cosas es como un hecho curioso. Entrevistado No 9. 28/08/13

5.4 DINÁMICAS INTERNAS EN EL TRABAJO ACADÉMICO

Esta temática surge de las diferentes concepciones que para los profesores tiene el trabajo académico en las instituciones a las que pertenecen, cómo es un día normal de trabajo, las prácticas de autocuidado que hacen, sus procesos de socialización y colegaje con sus pares, las concepciones metodológicas que tienen respecto al ejercicio docente. Se toman en cuenta las apreciaciones de los profesores jubilados porque reflejan lo que para ellos representa el deber ser de un profesor de ingeniería, que desde su condición actual les permite utilizar su tiempo en los que les gusta hacer.

La mayoría de los profesores realizan prácticas de autocuidado, practican ejercicio, a excepción de los pertenecientes al momento de surgimiento del campo, quienes por su edad avanzada no lo hacen, para la mayoría de profesores no jubilados, sus agendas de trabajo se muestran bastante apretadas porque deben cumplir diversas responsabilidades académicas repartidas entre funciones administrativas, de docencia e investigativas:

(...) Bueno un día mío es, me levanto a las seis de la mañana, me organizo, a las siete de la mañana estoy ya como en actividades académicas, estoy preparando clase, este semestre por ejemplo tengo clase a las diez de la mañana, entonces yo a las siete vengo, termino de preparar mis clases y si las tengo preparadas entonces me pongo a preparar otras actividades para después de clase, a las diez dicto la clase, normalmente, atiende estudiantes en el mismo salón de clase, algunos tienen inquietudes, otros se vienen conmigo para mi oficina y ahí los atiende, después por la tarde cuando no tengo clase, entonces estoy preparando actividades de proyectos de investigación algunos artículos que se publican en revistas, reuniones con compañeros de grupos de trabajo y hay algunas horas destinadas para atender a estudiantes y también a los monitores que nos ayudan con talleres para los estudiantes. Entrevistado No 3. 26/08/13

Este profesor que pertenece a una universidad privada, presenta una agenda diaria menos cargada: “Me levanto a las 4 de la mañana y corro o nado hasta las siete de la mañana voy a la casa, desayuno me visto, me baño, entro a la universidad y estoy acá hasta las 6, 7 de la tarde, dicto mis clases en la tarde, atiende estudiantes, tengo proyectos de investigación, me la paso en reuniones, (...) Más reuniones que clase, por la mañana, porque por la tarde hay más clases” Entrevistado No 10. 25/02/14

Los profesores jubilados, algunos continúan trabajando y otros no, pero en general manifiestan hacer única y exclusivamente lo que les gusta: “Yo ya estoy trabajando es en los proyectos de extensión de la universidad. (...) A veces me dedico a pasear, para estar con la gente. (...) Trabajo en cosas que no se hayan hecho que sea como un reto, si me llaman yo voy, y no más de dos años, o sea, que haya como un aporte, como una cosa que uno le trabaje y pueda ser nueva y que uno aprenda, en el área que sea. Estamos haciendo lo que queremos prácticamente” Entrevistado No 6. 28/08/13

Existen otras posturas respecto al disfrute de la jubilación, que reflejan su preocupación por realizar prácticas de autocuidado y mantener contacto con la gente, como las actividades que hubiese querido poder realizar mientras estuvo trabajando:

(...) yo no trabajo nada, nada, nada porque cuando yo me jubilé pues ya estaba como muy organizada, y a mi hija le va muy bien, no tengo como ese encarrete de trabajar mucho actualmente, más bien que otros trabajen para no quitarles el trabajo, porque yo no tengo pues una necesidad, cuál es la necesidad mía? es pasear, reunirme con la gente, hacer más ejercicio del que no pude hacer antes, bueno, pasar bien rico, mientras no me duela nada hay que aprovechar. Entrevistado No 7. 28/08/13.

En tanto que otros parecen añorar su trabajo en la universidad y en ese sentido mantienen contacto con sus antiguos estudiantes:

(...) yo los últimos años me he dedicado a investigar por mí mismo el campo de la programación de producción y trabajo con un colega que ya es Doctorado fue alumno mío en el pregrado, fui el director de la tesis de maestría en sistemas, sin poder serlo porque yo no tengo,

sino el pregrado de formación, pero no había quien le dirigiera la tesis en el campo de programación, porque él ya estaba enfocado en eso, la tesis de grado la hizo en programación y le dieron hasta el meritario, la de posgrado la hizo también en el campo de programación no había quien se la dirigiera yo se la dirigí, muy simpático eso y se fue para la Universidad de Old Dominion, allá estuvo 4 años llegó doctorado, cuando estaba aquí desarrollo un programa, yo no trabajo computadores solamente trabajo los conductos teóricos, él era muy bueno en computadores entonces desarrolló un programa para la programación en construcción. Entrevistado No 8. 30/08/13

Los profesores no jubilados que asumen cargos administrativos en las universidades públicas tienen horarios aún más fuertes:

Normalmente, me levanto temprano, hago ejercicio, y me organizo, me vengo para acá, con este nuevo cargo tengo que estar normalmente temprano, rápidamente en algún consejo de facultad, en algo de aula curricular, hay cantidad de reuniones, tengo que estar temprano como para solucionar las cosas, luego entrar a reuniones y luego salir a preparar clase, entonces el resto del tiempo dando clase y llego a mi casa tarde tipo 10, 11 de la noche, a eso es más o menos a lo que esta reducida mi rutina dada la situación. (...) trato si de descansar, algunas veces visito empresas cuando tengo algún proyecto, y no lo puedo hacer en semana, el resto de tiempo, si es para descansar para hacer actividades lúdicas, no sé de pronto ir a cine a estar con mi familia, irme a pasear de pronto en un lugar cercano, algunos municipios que son pues tan bonitos, si tengo la oportunidad, (...) La jornada no hay una hora como muy fija de terminar, yo muchas veces, pues muy rara la vez que yo a las seis de la tarde termine mi jornada pues hay algunas actividades tengo este semestre por ejemplo un curso de posgrado que es de seis a diez de la noche los lunes entonces a las seis me voy para clase hasta las diez de la noche ahí si me voy para mi casa, cuando no tengo clase por la noche entonces estoy preparando actividades adelantando proyectos y normalmente la salida mía a las siete y media, ocho de la noche a veces que hay premura para entregar unos informes salgo a las nueve, nueve y media unos semestres anteriores que estaba terminando mi doctorado salía a las once y media doce de la noche. Entrevistado No 9. 28/08/13

Respecto a las dinámicas durante el trabajo académico, las maneras como asumen su trabajo y los procedimientos que utilizan durante el mismo, desde la metodología de casos de estudio práctico que los estudiantes mismos construyen y resuelven con base en una literatura existente, la labor del profesor es desplazada por la de facilitador, entregando la autoridad por la construcción de saber a los autores de los textos, que generalmente son traducciones de los manuales en inglés fundamentados los principios de racionalidad desde el desarrollismo que rigen la disciplina:

Bueno, básicamente uno que hace, uno básicamente lo que hace, es con los trabajos prácticos que ellos hacen con las organizaciones, (...) la metodología en la clase, que por ejemplo yo hace mucho tiempo no doy una clase magistral, sino que ellos tienen sus libros guía y ellos estudian con anticipación y llegan a la clase a hacer preguntas, (...) la formación, ya más ingenieril, estar en contacto con el operario, con el proceso, con una máquina, ellos llegan muy tímidos cuando comienzan a ver allá las maquinas, el proceso a buscar un problema, por ejemplo, estos muchachos que vinieron ahora, me dijeron: Profesora, es que la empresa donde vamos a hacer el trabajo, el administrador nos dijo que íbamos a tener una reunión con varias personas de allá, entonces nosotros no sabemos cómo, qué preguntarle, yo les digo: No!, es que primero hay que conocer, uno pregunta es cuándo uno ya conoce, cuando uno no conoce, uno no pregunta, lo primero es conocer el proceso, estar muy atentos, observar, inquietarse por lo que le están diciendo y preguntar, dejar que esa mentecita empiece a funcionar y ahí sí! empiecen a preguntar, aquí y allá, con respeto, con tacto, pero mira que es ahí donde ellos, donde más

empiezan a desarrollar eso, esa es la manera, a nosotros nos queda muy difícil empezar a desarrollar ese tipo de comunicación a nivel empresarial, tiene que ser así en la práctica, en los trabajos que ellos hacen. Entrevistado No 4. 27/08/13

Otros tejen su representación en torno a la imagen que pretenden frente a sus estudiantes, como determinantes en el desempeño del trabajo académico: “(...) Vos ya sabes que cuando uno está manejando grupos siempre se encuentra con el estudiante que se le puede dejar a rueda suelta, sí, él marcha solo, el buen estudiante marcha solo, esta otro grupito de estudiantes que hay que estarlos empujando, no sé si por ejemplo dentro de lo que te comentaron, yo soy un profesor bastante exigente,.... porque es decir” Entrevistado No 8. 30/08/13.

El mismo docente se refiere a las características que debe tener un buen estudiante de ingeniería industrial, las cuales limitan a su vez tanto la labor del profesor como la del mismo estudiante, porque según él, por más amor que el estudiante tenga, si no cuenta con los recursos institucionales, la labor del enseñante resulta imposible:

(...) tres cosas se necesitan: la goma que eso a un estudiante debe sobrarle, amor por su profesión, segundo el apoyo, sí, el apoyo ¿qué es? tener colegas, compañeros de estudio y profesores con los que discutir las cosas tratar de que la educación sea personalizada y no institucionalizada como es ahora, que todos los profesores les dictan cursos a 70 estudiantes, que tiempo va a tener uno para conversar con los estudiantes de que aprenda esto o que aprenda aquello, y tercero los recursos, sí, yo digo que depende mucho de la buena información de las bibliotecas a las que tenga acceso el estudiante y obviamente que estamos hablando de journals.
Entrevistado No 8. 30/08/13

Estas percepciones que desde las dinámicas internas de trabajo elaboran los profesores dejan entrever el grado de dependencia de los saberes impartidos durante la práctica académica, denotando la ausencia de la voz del enseñante dentro de la misma, al punto que el mismo profesor reclama por su ausencia y premia al estudiante autodidacta, que construye sus objetos de estudio a partir de la literatura disponible, denotando otra de las características del modelo del desarrollo que opera desde la normalización y estandarización de productos, entre ellos la educación, que se entrega como paquetes estándar listos a consumir.

5.5 PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS AL TRABAJO ACADÉMICO

Hubo varias problemáticas reveladas a partir de los relatos de los profesores, de diversa índole, de inconformidades con las políticas tanto institucionales como gubernamentales, de orden económico, o procedimental, pero sobre todo por las dificultades en la posibilidad de motivar a sus estudiantes.

5.5.1 De orden económico institucional

Una constante en las problemáticas reveladas por los profesores durante el ejercicio de su labor fue el problema económico y desde las dificultades que representa el no contar con los recursos suficientes, lo cual impide el acceso a la información, como la suscripción a journals o bases de datos, para cumplir con los estándares de producción académica que cada profesor debe cubrir:

En este momento, aquí en la sede Medellín no hay remuneración adicional, creo que en algunas otras sedes puede que lo haya pero no estoy seguro, aquí a uno le gusta dictar cursos de posgrado porque es como la forma más fácil de seguir haciendo investigación y comunicarse con personas de mayor nivel, porque los estudiantes de pregrado están apenas en formación y en los posgrados uno ya tiene estudiantes que están bien formados y tienen inquietudes de investigación, es muy gratificante desde el punto de vista académico, desde el punto de vista salarial, no le veo en este momento beneficios. Entrevistado No 3. 26/08/13

Desde la necesidad de aportar ingresos a su institución a partir diversas actividades relacionadas con la investigación, la extensión o la gestión de recursos diversos, inclusive el impulso a la matrícula, sin embargo, algunos manifiestan satisfacción con esta manera de producción académica, incorporando todo este quehacer a su *habitus* y convirtiéndolo en capital social:

Bueno, pues la carrera si es estándar es el modelo de Estado Unidos, tú entras acá, tienes que tener doctorado, con el doctorado, entras como profesor asistente, hay tienes que demostrar que eres capaz de hacer investigación de liderar proyectos, etc., y si lo logras pasas a profesor asociado y al final si, al final como una extensión te pueden dar el título de profesor titular (...) Sí, no estándares, indicadores, claro, aquí tú tienes que investigar, la investigación se mide es en artículos, escritos publicados en revistas indexadas, pues cuánta plata de investigación consigues, las encuestas de los estudiantes, tu participación en desarrollo institucional, si participas en comités, comité de ordenamiento, cosas de esas. Entrevistado No 10. 25/02/14

En contraste existen otras posturas frente a la producción académica, que luego de la incorporación de la Ley 30 de Educación Superior, los profesores deben cumplir:

“(…) Los proyectos de investigación, el problema es que hay muchos trámites que hay que hacer y muchos formatos que llenar y eso se vuelve muy dispendioso, la gratificación es que uno puede tener algunos recursos adicionales por si uno quiere trabajar algunas horas extras, pero a la mayoría de los profesores les gusta más incluir esa actividad dentro de la jornada de trabajo y más bien esos recursos utilizarlos para otras cosas, formación de monitores, participación en eventos internacionales, de pronto escribir artículos para revistas o para presentar en congresos, hacer algunos viajes interesantes, entonces es gratificante desde el punto de vista académico. Entrevistado No 3. 26/08/13

5.5.2 Dificultades en la motivación de los estudiantes

La naturaleza de los contenidos de la disciplina al ser eminentemente empíricos no son fácilmente enseñables en un salón de clase, lo cual se convierte en dificultad para la motivación del estudiante frente a la disciplina:

(...) Y tú les pones, usted tiene una tienda que vende tres productos y la demanda es de 20 unidades por mes, todos los meses, los costos son tales, tales, tales, ¿qué cantidades debería perder? Problema de text Book, el libro de texto, en la vida real son dos mil productos, todos tienen demandas diferentes, los proveedores los envían en tiempos diferentes, unos se dañan otros no se dañan, no los puedes poner a que lleguen todos al mismo tiempo, porque se te forma un trancón de despachadores, bueno, es una situación muy complicada de analizar haciendo un taller, pero entonces el ingeniero industrial tiene es que tomar decisiones muchas veces intuitivas porque no es posible hacer el modelo analítico, el modelo de simulación para apoyarse para hacer ese tipo de cosas. (...) Es difícil porque digamos ese tipo de situaciones son difíciles de mostrar en un salón de clase... Entrevistado No 10. 25/02/14

Estos profesores dan cuenta desde sus relatos de la labor que deben ejercer en sus estudiantes para ayudarlos a definir su perfil profesional, como una de las labores importantes dentro de su trabajo como profesores de ingeniería industrial:

(...) yo doy una asignatura que se llama introducción a la ingeniería industrial, entonces mi función es coger a estos muchachos que vienen del bachillerato que no saben dónde están parados que a veces escogen la carrera porque el novio les dijo, porque la mamá o porque tin-mari-de-do-pingue, como me lo han dicho, entonces yo he hecho una lluvia de ideas con los estudiantes de primer semestre, bueno ¿por qué escogieron la carrera? O sea, de preocupación además, porque usted cómo escogió? porque, no es que yo estoy esperando a pasar a medicina, pero es que mi papa quiere que estudie ingeniería entonces yo me metí a esta, cosas que pues a uno le da tristeza pero la idea es esa, que en primer semestre moverlos un poquito que ellos entiendan que la ingeniería industrial y que si realmente toman la decisión que se tiene, y sino que se ubiquen lo más rápido posible, porque es muy triste que una persona en séptimo semestre esté pensando en otra carrera, es muy triste.” Entrevistado No 4. 27/08/13

Este hecho deja entrever en cierta medida el problema del credencialismo presente en cualquier sistema educativo, la obtención de un título-valor universitario cualquiera que él sea, para poder ser intercambiado como una mercancía en el mercado laboral, lo cual dificulta la labor de motivación: “(...) y fuera de eso mucha gente estudia Ingeniería industrial porque no sabe qué estudiar, entonces motivar a esas personas a que les gusten los cursos, a que aprendan esto, es difícil, yo creo que más que lo que tú les enseñes, que si les enseñas una cosa, si quitas ese tema del curso no pasa nada, no van a ser menos ingenieros por eso” Entrevistado No 10. 25/02/14.

Los profesores desde su propia experiencia comentan la dificultad que tuvieron en la elección de profesión, que muchas veces no correspondió con sus intereses ni expectativas, sino con circunstancias diversas, esta se constituye en uno de los elementos periféricos incorporados al universo simbólico de su representación y desde la cual interactúan con sus estudiantes durante el trabajo académico: “(...) no pues imagínate que yo empecé a estudiar ingeniería administrativa porque a nosotros nos hicieron en el colegio un examen, a ver qué era lo que podíamos ser pues como a mí me gustaban las matemáticas estaba pues dentro de mi perfil, pero yo quería era

Arquitectura, yo quería estudiar arquitectura, pero mi papá me echó un cuento, usted no sabe dibujar, usted no puede estudiar arquitectura, métase a estudiar ingeniería, dije, a bueno (...). Entrevistado No 7. 28/08/13.

Otras posturas resaltan la dificultad en el área de las matemáticas y la hacen ver como un reto a vencer para poder ser reconocido como ingenieros, como una dura prueba que ellos como estudiantes debieron aprobar y que también deben aprobar sus estudiantes. Recordemos que la educación en ciencias útiles (matemáticas y sus disciplina derivadas tales como la ingeniería) es una de las estrategias más eficaces de disciplinamiento y normalización de la población porque legitima la diferencia de capacidad, jerarquiza y estratifica:

(...) yo inicialmente en el 64 entré a la Universidad Nacional a hacer agronomía, primer semestre de integrada eran cinco materias había que ganarlas todas uno básicamente pagaba ese semestre estudiando geometría euclidiana porque era muy difícil yo logré ganar esa materia pero perdí matemáticas, esas universidades no eran como las de ahora que tienen matriculas abiertas, las universidades eran anodizadas entonces de julio a diciembre haga nada, pedí el ingreso no me lo dieron, entre a Ingeniería Química en la de Antioquia en el año 66. El primer año de las Ingenierías de la Universidad de Antioquia era un año común lo llamaban estudio general, comenzó ese primer año y volví a perder matemáticas, entonces me metieron la repetición de matemáticas y cinco materias de relleno, una vez que logre pasar al ciclo profesional las instalaciones de ingeniería industrial eran cercanas a la facultad de minas y entonces me cambié. Entrevistado No 8. 30/08/13

Por otro lado, se encuentran algunos relatos críticos que manifiestan inconformidad con los procesos de crecimiento indiscriminado de instituciones que ofrecen la disciplina, sin mayor grado de cualificación, con orientaciones que no corresponden con las realidades del entorno local y que solamente cumplen la función de entregarle al estudiante su credencial de cambio en el mercado laboral, sin garantía alguna de poder hacerlo efectivo.

(...) me atrevo a decirle con absoluta seguridad que la universidad privada, se aprovechó para obtener ingresos a través de diplomados porque las universidades públicas estaban reacias todas a hacerlo porque no tenían cómo hacer extensión, entonces, empezaron a ofrecer ah! ¿Usted necesita tal cosa en gerencia de proyectos? Listo, diplomados en gerencia de proyectos y diplomados en calidad y se ofrecían una cantidad de universidades a nivel de diplomado, pero cuando ya se pasó a los estándares mínimos del CNA, todos ese tipo de institutos, instituciones que nacieron o de fundaciones o cosas universitaria, vieron la necesidad de consolidarse, y casi todas ya tienen ingeniería Industrial, creada es como estándares mínimos, entonces lo que tienen es una cantidad de asignaturas pero que no obedecen a las necesidades de la región, sino a la necesidad del título que requiere el estudiante. Entrevistado No 6. 28/08/13

Esta primera parte del capítulo entrega todo un nutrido sustrato de manifestaciones acerca de cómo los profesores llevan a cabo su labor, de los elementos constitutivos del *habitus* y de los capitales sociales de que se revisten para jugar en el campo, dicho sustrato deja abonado el terreno para pensar en la posibilidad de enseñar a hacer ingeniería industrial de otra manera en el país, de

manera cercana a nuestros saberes y realidades y no como producto de una imposición, que obedeció a intereses y necesidades ajenas.

5.6 OTROS DISCURSOS PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

Con esta categoría se pretende dar respuesta al tercer objetivo de investigación planteado en el presente estudio, acerca de 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, para lo cual se adelantó un análisis desde diversas vertientes del pensamiento crítico contemporáneo, desde las nociones de técnica y su transformación en tecnología del poder en Foucault²¹⁸ y otras tendencias estructuralistas.

Con base en lo anterior, surgen en Colombia algunos autores de las corrientes críticas como Mejía²¹⁹, 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; y de los sistemas sociales sobre los cuales se hace 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

²¹⁸ RODRÍGUEZ, Manuel. Foucault: Fantasmas del neoliberalismo. La deconstrucción de la filosofía política moderna. Popayán. Colombia: Utopía textos. 2010. p. 128.

²¹⁹ MEJÍA, Andrés. Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería. Revista Iberoamericana de Educación n.º 49/3 – 25 de abril de 2009. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). 2009

esos intereses o propósitos, confirmando en gran medida las tendencias insinuadas desde la literatura internacional revisada en el primer capítulo.

Al hacer un análisis de la noción de ingeniería propuesta por la Junta de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología ABET (por sus siglas en inglés): “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.”²²⁰. 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 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.”²²¹. Y otros autores como Ross W. Hammond 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.”²²² La ingeniería industrial según el ICFES²²³ se entiende como la disciplina encargada de diseñar y gestionar sistemas productivos de manera eficiente, otros como el IIE²²⁴ definen al ingeniero industrial como “el agente gestor del mejoramiento de la productividad”. 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.

²²⁰ Accreditation Board for Engineering and Technology, *Curricular Objectives*. "ABET 1993-94 Accreditation Yearbook," p. 61. En: MEJÍA, Andrés. Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería. En: Revista Iberoamericana de Educación n.º 49/3 – 25 de abril de 2009: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). 2009.

²²¹ ICFES-ACOFI. Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba- ECAES Ingeniería Industrial, versión 6.0. Bogotá, Colombia. 2005. p.22

²²² HAMMOND, Ross W. En: ICFES-ACOFI. Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba- ECAES Ingeniería Industrial, versión 6.0. Bogotá, Colombia. 2005. p.22

²²³ ICFES. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá. 1996. Definición del ingeniero industrial: “Es un profesional cuya formación lo capacita para diseñar sistemas complejos y gestionar en forma eficiente los recursos dentro de una organización” p.22

²²⁴ Instituto de Ingenieros Industriales, IIE. Historia del Instituto de Ingenieros Industriales. 2009. p.1. Consultado el 15 de septiembre de 2010 [en línea]. <http://arisecenter.eng.fiu.edu/iie_latino/about/historia.htm>.

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) pasando 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 que es necesario 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, 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.²²⁵

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 de la corriente de pensamiento humanista en gestión empresarial en Colombia como Vladimir Balza 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.²²⁶

²²⁵ MEJÍA, Andrés. Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería. Revista Iberoamericana de Educación n.º 49/3 – 25 de abril de 2009. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). 2009.p.5

²²⁶ CHANLAT y BÉDARD, L'individu dans l'organisation, les dimensions oubliées. Université Laval du Quebec. 1990, p. 13. Citado por: BALZA FRANCO, Vladimir. La responsabilidad social del docente universitario de ingeniería industrial y administración frente a la enseñanza de ideologías económicas. Reflexiones desde la perspectiva humanista. En: Revista Educación en Ingeniería, vol. 10, no. 19. Bogotá: ACOFI. 2015. p.70

Este autor invita en su artículo publicado por ACOFI a los profesores del área 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 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.²²⁷

Concluye su documento enfatizando 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’”.²²⁸

Esta categoría fue incluida dentro de la encuesta buscando dar respuesta al tercer objetivo 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? A partir de los diferentes discursos elaborados por los profesores de ingeniería industrial surgieron las siguientes temáticas:

1. Visión de futuro para la educación en ingeniería industrial
2. Cuestionamientos a la manera de hacer ingeniería industrial
3. Cuestionamiento de los principios de racionalidad
4. Otros principios de racionalidad para la educación en ingeniería industrial

Las preguntas para esta categoría si bien fueron respondidas, no todos las abordaron decididamente.

²²⁷ BALZA FRANCO, Vladimir. La responsabilidad social del docente universitario de ingeniería industrial y administración frente a la enseñanza de ideologías económicas. Reflexiones desde la perspectiva humanista. En: Revista Educación en Ingeniería, vol. 10, no. 19. Bogotá: ACOFI. 2015. p.72

²²⁸ Ibid., p.78

5.6.1 Visión de futuro para la educación en ingeniería industrial

En el imaginario de los profesores pertenecientes a los momentos de auge y saturación, 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 él ha denominado procesos de “desindustrialización”:

(...) una ingeniería industrial no calvinista, la ingeniería industrial humanista, en donde lo más importante no es 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

En contraste a esta opinión, hay otros profesores que consideran que lo que se requiere incentivar en el aula de clase es la creatividad 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 quienes, 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. Sus afirmaciones develan, la dificultad que tiene la implantación de tecnologías ajenas a los conocimientos y racionalidad de sus usuarios, que al no haber sido resultado de sus necesidades, debió ser adoptada y asumida 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 que presenta el campo en la actualidad:

(...) 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, hacia 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 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

El cuestionamiento o más bien el complemento a la propuesta del Entrevistado No. 1, en torno a formar ingenieros con capacidad manual, sería el incluir dentro de dichos procesos de desindustrialización una desagregación de los principios económicos que estuvieron detrás de la tecnificación del trabajo, es que se justifican y son válidos aún?, desde el reconocimiento que somos

una sociedad de trayectoria eminentemente rural, que no ha tenido la necesidad de hacer grandes inventos revolucionarios para sobrevivir porque nuestro 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.

5.6.2 Cuestionamientos a la manera de hacer 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”²²⁹

Este conjunto de mandatos fue rápidamente implementado en nuestro 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 industrial²³⁰, 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

²²⁹ WILLIAMSON, John. Latin American Adjustment: How Much Has Happened? Peterson Institute for International Economics 1990. Consultado el 2 de diciembre de 2015 En: <http://www.iie.com/publications/papers/paper.cfm?researchid=486>

²³⁰ ICFES. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento ejecutivo. Santa Fe de Bogotá ACOFI, ICFES, 1996. p.5-19

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 ICFES²³¹ 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:

²³¹ ICFES-ACOFI. Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba- ECAES Ingeniería Industrial, versión 6.0. Bogotá, Colombia. 2005. p.27-28.

(...) 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 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

5.6.3 Cuestionamientos a los principios de racionalidad

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 productivista²³² 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 muy humana 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 sistema electrónico, 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”²³³ 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

²³² CORIAT, Benjamín. El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa. España: Siglo veintiuno editores. 1991.p.176

²³³ MAUSSA PEREZ, Fausto. Modelo alternativo para la sostenibilidad empresarial. En: Revista Cuadernos de Administración, vol. 26, no.44: Universidad del Valle. 2010. p.41

Otras que critican las políticas públicas respecto al cuidado ambiental, pero que sin embargo manifiesta 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. Deja ver en su relato una 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 por los intereses que hay en juego, ni por quienes se favorecen ni tampoco en detrimento de quienes²³⁴ 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

5.6.4 Otros principios de racionalidad para la educación en ingeniería industrial

Varios profesores consideran importante reorientar la formación dada a los ingenieros: Este profesor aunque critica radicalmente la inequidad en la distribución de riquezas, como veíamos en

²³⁴ MEJÍA, Andrés. 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). 2005.p.1.

el aparte anterior, 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 en los talleres artesanales de la Edad Media europea, caracterizados por el trabajo manual y la utilización de la máquina como útil, la propuesta para él sería una educación en ingeniería industrial de ese estilo, desconociendo nuestras realidades e identidad. Sin embargo, nuestra postura, dista de la del entrevistado, en el sentido de que no podemos seguir siendo absorbidos por otras culturas completamente ajenas, desperdiciando la posibilidad de recuperar nuestros 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 “enseigner” allá en su taller, allá en su astillero para enseñarlo a soldar, porque eso era ingeniería industrial, de la que digo yo había que hacer y la que hoy debería realizarse. 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 es, si esta carrera tiene realmente la perspectiva y tiene el futuro para responder al país dentro de 15, 20 años, pero un país metido dentro de la logística internacional, o sea, todo el tema, 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 la 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 eso, 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

Se encuentra este relato que 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 nuestra opinión 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 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, coger y llegar y 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, no se 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.

(...) él una vez me mencionaba que 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, y a trabajar en vías y transportes, él estaba el problema del Producto Interno Bruto, la delincuencia en este país, 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 hasta el momento, la búsqueda de otros principios y la visión de futuro para la disciplina, en este tercer grupo de elementos periféricos se evidencia a partir de la noción propuesta por uno de los profesores, de <desindustrialización>. La cual presenta desde su relación con los procesos de socialización tanto de la técnica como del conocimiento mismo, cuestionando los procesos de producción calvinista, en los que según él, solo interesaba la generación de plusvalía, desconociendo el ser humano que hay tras la máquina, con creatividad y con capacidad de transformación de la tecnología, a partir de un muy buen conocimiento de la misma, de lo contrario termina esclavizado por ella, que es lo que está ocurriendo actualmente.

La mayoría de los profesores entrevistados centraron su atención en el dominio cognitivo de la disciplina, mostrando un muy buen desempeño en el campo de los conceptos que desde la racionalidad instrumental hacen parte de la disciplina, ignorado en gran medida el componente social presente en cualquier intervención de ingeniería, desconociendo los actores afectados, sus intereses y saberes, desconociendo las ideologías y contextos desde los cuales se adelanta dicha intervención. Por ejemplo un ingeniero industrial que participa en el diseño y puesta en marcha de una planta de fabricación de envases plásticos, al no contar con las herramientas de análisis crítico de su labor, entra directamente a ejecutar lo que le demanden sin cuestionarse por los efectos ambientales y sociales que causa su labor, los planes de estudio, tal como lo muestra el estudio del ICFES mencionado anteriormente, no provee al estudiante de criterios para proponer modelos alternativos de producción y consumo fundamentados en la desmaterialización, los procesos de ciclo cerrado o el valor de uso de los bienes²³⁵.

²³⁵ MOULIER BOUTANG, Yann. Cycle de conférences. Université de Technologie de Compiègne. Semestre d'Automne 2014.



Figura 9 . Elemento <desindustrialización>. FUENTE: Autora programa Gephi 0.8.2 beta

Tal como lo señalan las corrientes de pensamiento crítico de la educación en ingeniería, el ignorar por completo toda la serie de tramas tanto afectivas como culturales dentro del discurso, procesos claramente observados en la mayoría de entrevistas en especial en los agentes más jóvenes entrevistados, conlleva a reducir la labor del profesor de ingeniería industrial a la simple reproducción de los preceptos de linealidad economicista propios del campo, pudiendo concluir que los agentes del campo persisten y sobretodo se empeñan en continuar reproduciendo y con nuevas tecnologías, como las informáticas y teleinformáticas, los fríos y rígidos principios de racionalidad instrumental que caracterizan el campo desde su surgimiento, y en esa medida hablar de otros discursos es cada vez más difícil.

El grave peligro que conlleva este problema de pretender ignorar dentro del discurso de los profesores de ingeniería los componentes afectivos y sociales, presentes en cualquier actividad humana, 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.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación de tesis doctoral llevada a cabo bajo el título: *El campo de la educación en ingeniería industrial en Colombia. (1950-2000)*, permitió por una parte poner a disposición de la comunidad académica el abordaje metodológico para el estudio de la educación en ingeniería industrial como campo y por otra parte evidenciar sus problemáticas pero también sus posibilidades en el trabajo académico con los estudiantes:

Con base en la revisión de la literatura adelantada y de los relatos de los profesores, especialmente de los correspondientes con el momento de surgimiento del campo, se puede dar respuesta al primer objetivo de investigación respecto a ¿Cómo se dieron y cuáles fueron las características de los procesos de configuración y transformación de la ingeniería industrial como “campo” de saber en Colombia?:

La formación en ciencias útiles o prácticas tales como la ingeniería industrial tuvo sus orígenes más remotos en medio del enfrentamiento de los dos partidos políticos, siendo estimulada en sus inicios por el pensamiento liberal identificado con las élites modernas y progresistas europeas, alrededor de 1870 en Colombia a partir de la educación de artesanos comunes e hijos de leprosos al interior de las Escuelas de Artes y Oficios, posteriormente como resultado de la venta de Panamá y la búsqueda de recursos para levantar la empobrecida economía nacional luego de la Guerra de los Mil Días, dicha formación adquiere su carácter institucional de forma que apoyara la construcción de las obras de infraestructura necesarias para la extracción y exportación de grandes cantidades de recursos naturales, siendo la Escuela Nacional de Minas de Medellín una de las primeras encargada de formar a estos ingenieros.

El campo de la educación en ingeniería industrial se configura como resultado de la demanda social por educación en las áreas técnicas y administrativas, agenciada desde las múltiples políticas de desarrollo realizadas en el país como parte de los procesos de modernización dirigidos por Estados Unidos para América Latina a mediados del siglo XX. Confirmando el primer supuesto de investigación acerca de que con los procesos de modernización se crearon las condiciones de existencia para el surgimiento de la educación ingeniería industrial en Colombia.

Con la configuración del bloque socialista en el mundo luego de la segunda posguerra y el peligro que para Estados Unidos como potencia cercana representaba el que esta ideología fuera difundida

en los países Latinoamericanos, fueron promovidos varios estudios y proyectos de cooperación e impulso a la industria y a la educación en las áreas técnicas y tecnológicas tales como el Estudio de Currie en 1951 “Bases de un programa de fomento para Colombia” y el plan básico de Atcon sobre la universidad latinoamericana en 1961, propiciando el surgimiento y demanda de carreras como la ingeniería industrial en el país. El momento de surgimiento del campo de educación en ingeniería industrial estuvo marcado por el influjo de estos informes.

La desmedida demanda por educación entre 1971 y 1990 estimuló la formulación de políticas educativas, la diversificación y el impulso dado a las áreas técnicas y tecnológicas es plasmado en el Decreto 80 de 1980, que reguló y reglamentó la educación postsecundaria y designó a un gran número de establecimientos como instituciones de educación técnica o tecnológica por el solo hecho de contar con tres programas de educación en esta área, dichos establecimientos más adelante fueron convertidas en instituciones universitarias que ofrecían la carrera de ingeniería industrial, determinando el periodo de mayor auge y crecimiento en el número de programas en el país.

Con la caída del comunismo en el mundo en 1989, los intereses de Estados Unidos por contener su proliferación en los países subdesarrollados a través de las políticas de protección a las importaciones y de impulso a la industria local (Misión Currie y Alianza para el Progreso), fueron intempestivamente cambiadas por el (Consenso de Washington) promulgando ahora por la apertura total de estas economías hacia un mercado internacional completamente globalizado, devastando con ello casi por completo la industria local y obligando al sector educativo a diversificarse aún más y a auto gestionarse; de manera que los ingenieros industriales que antes eran formados para dirigir las grandes empresas o actuar como empleados en ellas ahora pasan a ser formados para actuar como pequeños empresarios o consultores independientes, en el nuevo paradigma neoliberal de la mundialización. Los discursos de los profesores también se actualizan en el mismo sentido. Este periodo definió el momento caracterizado como de saturación del campo de educación en ingeniería industrial.

Las políticas educativas también fueron replanteadas conforme a las nuevas exigencias del Consenso de Washington en torno a promover la privatización y el retiro gradual de los auxilios entregados a las universidades públicas, de esta manera, es promulgada la Ley 30 de 1992 que le entregaba autonomía al aparato universitario estatal y todo un arsenal de herramientas para montar los llamados estándares de calidad al sistema, dotándolo de la capacidad para lanzarse a competir en el globalizado mercado internacional, privilegiando nuevamente las disciplinas del campo científico y tecnológico y de las ciencias aplicadas como el de la ingeniería industrial.

A partir de las consideraciones teóricas adelantadas durante la presente investigación, en torno a los procesos de configuración y transformación del campo podemos afirmar que:

A la luz de las teorías de Durkheim, los saberes se constituyen a partir de procesos sociales, producto de la división técnica del trabajo, parten de la generación de necesidades sociales y motivan la organización de instituciones y escuelas responsables de salvaguardar el contenido social y científico de cada campo disciplinar, creando, escuelas y agentes que compiten entre ellos por su monopolio, procesos característicos de la acumulación capitalista en la Europa de finales del siglo XIX. Contrario a ello, en nuestro contexto, la industrialización y sus saberes derivados surgen como resultado de la organización social de la producción generada por la imposición del modelo de modernización, la cual buscaba, ya no la consolidación del saber científico, sino la conformación de sujetos desiguales disputándose por ascender en dicha organización social. De esta manera el saber es producido solamente en función de su valor de cambio y no de su valor de uso, lo que se traduce en un sector industrial carente de desarrollos tecnológicos propios, e incapaz de nutrir procesos de innovación y aprendizaje para el sector educativo. Esta constituye una fisura que posee el campo de la educación en ingeniería industrial y que podría motivar nuevos discursos para la disciplina en la actualidad.

Los procesos de modernización introducidos en América Latina tales como la industrialización, la escolarización y la urbanización, surgen como las mejores excusas ideológicas de ascenso social y como mecanismos de normalización y control de la población en la nueva organización social de la producción que determinó el establecimiento de estándares de eficiencia en los diferentes sistemas de producción en masa a mediados del siglo XX, uno de dichos sistemas fue el sistema educativo, que rápidamente se constituyó en la mejor estrategia de estratificación social, porque representaba para la gente la posibilidad de ingreso al aparato productivo, focalizado en los grandes centros urbanos, fue estimulado el crecimiento de las áreas técnicas, tales como la ingeniería, es en este contexto que surge la ingeniería industrial como campo de saber en Colombia, y sus agentes, los profesores en el dominio enunciativo del desarrollo.

El objeto discursivo del crecimiento y desarrollo económico está soportado sobre los mismos principios de racionalidad económica que motivaron el surgimiento de la ingeniería industrial como disciplina de saber, por ello se constituyen en condiciones de existencia del campo y los procesos de subjetivación por parte de los agentes del campo, de dichos enunciados se convierten en su

condición de posibilidad. Confirmando el segundo supuesto de investigación formulado en el presente trabajo.

Sin embargo, no es posible afirmar que la ingeniería industrial cuente con un campo de saber claramente definido y diferenciable de otras disciplinas como la administración, la economía u otras ingenierías como la mecánica, química o ambiental; porque toma apartes de los contenidos de todas ellas para entregar un egresado diluido y difuminado en un mar de técnicas que no necesariamente le van a garantizar su inserción laboral y que por el contrario en muchos casos lo llevarán a competir con otras profesiones, obligándolo muchas veces a desempeñarse en cualquier área, sin importar ni el nivel, ni el salario, solo con el objeto de obtener un empleo. La diversificación de la educación ha sido la estrategia desde la cual ha operado el modelo del desarrollo en sus diferentes facetas, porque le ha entregado la posibilidad de legitimar la estratificación y jerarquización de las clases medias, garantizando un mayor y mejor sometimiento de la población, al ser esta misma, la que reclama y está dispuesta a consumir cualquier tipo de educación. Constituye otra de las grandes fisuras que presenta el campo y que podrían llevarlo a su dilución en medio del sinnúmero de especializaciones que se ofrecen en la actualidad.

La condición de posibilidad de un campo de saber es la formación de los *habitus* propios de una disciplina, como resultado de procesos de aprendizaje ya no en el ámbito individual, sino a nivel de grupos, comunidades que se ponen de acuerdo a través de actos de entendimiento. Con el cambio de paradigma del desarrollo, el modelo de modernización que en un principio propendía por el desarrollo de las economías locales ahora es cambiado por el de la mundialización que persigue el libre comercio entre países, para lo cual requiere ya no de la industrialización, sino de la automatización, el desarrollo del sector de servicios (servucción), disciplinas como la ingeniería industrial que desde un principio no gozaban de un corpus de saber claramente identificable, ahora con la incursión de todas estas nuevas tendencias conllevan cada vez más a pensar en su desaparición o su dilución en el mar de especializaciones posibles para otras ingenierías.

Al realizar el análisis del contenido de las narrativas de los profesores y de la literatura analizada en torno al *habitus* se puede dar respuesta al segundo objetivo de investigación acerca de ¿Cuáles son los elementos definatorios del “*habitus*” de los profesores-ingenieros industriales que conforman el “campo” en la actualidad y en sus inicios, en función de los “capitales culturales, sociales y simbólicos”:

La existencia de varias tensiones de diverso orden, cuyo origen común es la disputa por los diferentes capitales culturales y su conversión en capital simbólico con el objeto de mantener una posición frente a la institución, la región geográfica o el sector que representan. No obstante, en los relatos especialmente, los de los miembros fundadores del campo se encuentra una gran riqueza en cuanto a la descripción de la época y del contexto en que se dio el acontecimiento de la modernización en Colombia.

El núcleo central del *habitus* del profesor de ingeniería industrial se compone principalmente de un alto contenido simbólico y abstracto de la realidad en lo que se podría llamar una capacidad de modelamiento matemático, predictivo y prescriptivo, del cual se vale para construir sus relatos y que convierte en capital social para desempeñarse en el campo. Esta capacidad de modelamiento lo lleva a percibir el mundo únicamente desde su dimensión conmensurable, susceptible siempre de ser mejorada y estandarizada, reduciendo sus posibilidades de análisis y reflexión crítica.

Con base en las entrevistas realizadas es fácilmente perceptible, cómo los profesores de las generaciones más recientes, se entregan cada vez más y sin ninguna reflexión a las exigencias que les impone el sistema universitario para poder mantenerse en él, sin oponerle ninguna resistencia impidiendo que surja una conciencia de gremio y opacando cualquier intento de cohesión, cada uno trabaja individualmente para cumplir con los estándares académicos, solo se reúne con sus colegas para el mismo fin, no se interesa por apropiarse de espacios de construcción o deconstrucción de los saberes que enseña.

Los profesores de edad avanzada y jubilados son quienes tienen mayor capacidad de reflexión en torno a su quehacer, sin embargo, no existen los mecanismos institucionales para que sean escuchados y tenidas en cuenta sus apreciaciones y recomendaciones al interior de las universidades. Existen relatos que manifiestan, que sería mejor en este momento de crisis mundial, hablar de desindustrialización, y hablar más bien de una humanización de los procesos, especialmente de aquellos que en un principio determinaron la modernización en nuestros países, tales como la producción en masa.

Como respuesta al tercer objetivo acerca de ¿Cuáles serían las condiciones posibles para pensar en discursos diferentes a los agenciados desde el mundo desarrollado con el proceso de modernización y el actual de mundialización? Se evidencia que:

La noción de la desindustrialización de los procesos productivos y el retorno a modos de producción más artesanal, presentada por uno de los profesores, 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 otra fisura o punto de quiebre que podría motivar nuevos discursos para los profesores del campo de educación en ingeniería industrial.

Al indagar por los discursos alternos, diferentes al discurso del desarrollo, para la disciplina de la ingeniería industrial a los profesores tanto jubilados como del campo, las respuestas que se obtuvieron no fueron muy alentadoras, para ellos la eficiencia en la ganancia de mayor productividad sigue siendo la base de su discurso, es decir, siguen anclados en la reproducción del paradigma productivista-consumista agenciado por Estados Unidos, a través de las múltiples medidas asumidas por nuestros gobiernos que van desde la Misión Currie en 1951 hasta el Consenso de Washington en 1989.

En los relatos de los profesores surgen a manera de elementos periféricos dentro de sus representaciones, 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.

El ignorar por completo toda la serie de tramas tanto afectivas como culturales dentro del discurso, procesos claramente observados en la mayoría de entrevistas, conlleva a reducir la labor del profesor de ingeniería industrial a la simple reproducción de los preceptos de linealidad economicista propios del campo, lo que conduce inmediatamente a poder concluir que los agentes del campo persisten y sobretodo se empeñan en continuar reproduciendo y con nuevas tecnologías, como las informáticas y teleinformáticas, los fríos y rígidos principios de racionalidad instrumental que caracterizaron el campo desde su surgimiento, y en esa medida hablar de otros discursos es cada vez más difícil.

El grave peligro que tiene este problema de pretender ignorar dentro del discurso de los profesores de ingeniería los componentes afectivos y sociales, presentes en cualquier actividad humana, es nada menos que minusvalorar todo el proceso educativo, quitándole todo su poder de construcción de identidad social y de transformación características en cualquier proceso formativo, es decir, lo reduce a un simple proceso de instrucción-robotización.

Los procesos de comparación-interconstrucción grupal enriquecen el colegaje al interior de las universidades, al estar ausentes, empobrece el campo, aísla y desvincula sus agentes de la posibilidad de construcción colectiva tanto de identidades sociales como de transformación simbólica de la realidad, prueba de que este fenómeno persiste al interior de las universidades fue la dificultad para organizar trabajo en grupos focales.

En Latinoamérica, sobre todo en las grandes metrópolis, donde existe un sector industrial concentrado, este se caracteriza por su incapacidad para generar innovación y desarrollo tecnológico, lo cual se debe a que este no surgió como resultado de la división técnica del trabajo sino como consecuencia de necesidades e intereses impuestos, esto ha determinado también su imposibilidad para generar los empleos que necesita la masa de fuerza de trabajo disponible y ha conducido a que la terciarización o desindustrialización tomen una forma polarizada.

La desindustrialización o terciarización del sector productivo se caracteriza porque el empleo en las fábricas y las grandes cadenas de producción es sustituido por un sector formal de comercio y de servicios de magnitud restringida, con tecnología importada avanzada, de productividad relativamente alta, que utiliza poca mano de obra en empleos de oficina o almacén que demandan trabajadores más calificados y polivalentes; y un sector informal de gran magnitud, técnicamente muy atrasado, de muy baja productividad, que involucra mucha fuerza de trabajo sin calificación laboral específica, mal remunerada y sin seguridad social, crece también el autoempleo frente al trabajo asalariado, o la contratación temporal y a tiempo parcial. Esta situación podría convertirse en un llamado de atención a todas las profesiones, a pueblos enteros a retornar al campo, a tomarse el campo y a producir su propio sustento en cambio de comprarlo.

Los cambios geopolíticos mundiales y un modelo de desarrollo ampliamente criticado por los altos niveles de extractivismo y devastación que ha dejado a su paso, han determinado que la estructura del campo presente unas fisuras tales que motivan fuertes cuestionamientos respecto a la razón misma de ser del ingeniero industrial, en un sector industrial prácticamente en extinción, desindustrializado o terciarizado, es decir, que los principios de racionalidad instrumental sobre los

cuales se fundamentó en sus inicios la disciplina, son hoy los motivos principales de su debilitamiento.

A manera de recomendaciones se proponen como alternativas en la realización del trabajo con los estudiantes:

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?

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.

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.

La desmaterialización de la actividad de producción de bienes de consumo masivo a través de la producción de bienes modulares, durables, con ciclos de vida largos y cerrados, reciclables, serían una respuesta importante al problema ecológico y ambiental. Este modelo potenciaría de paso la posibilidad en nuestras sociedades de superar el esquema de división y estratificación social del trabajo resultado de la imposición del modelo desarrollista, por el de una división técnica del trabajo alrededor de actividades verdaderamente implicadas, resultado de necesidades reales en nuestro contexto y se convierte en alternativa importante para la educación en ingeniería industrial en Colombia.

Por último, en procura de dejar abonado el camino para futuras investigaciones:

El abordaje metodológico desde la teoría de campos de Bourdieu ofrece amplias posibilidades de trabajo en diferentes áreas disciplinares porque permite analizar tanto los procesos de surgimiento y transformación tanto del campo como de sus agentes, y estudiarlas no como hechos históricos puntuales sino como espacios de relación, de intereses y posiciones en juego, con sus instituciones específicas y sus leyes de funcionamiento propias, como continuidades y rupturas que definen su estructura, luego el presente trabajo se presenta como un primer aporte a futuras investigaciones sobre el campo de la ingeniería industrial en Colombia.

Pensar en términos de campos es pensar relacionamente: se trata de espacios estructurados de posiciones, a las cuales están ligadas cierto número de propiedades que pueden ser analizadas independientemente de las características de quienes las ocupan. Un campo se define, entre otras cosas, por lo que está en juego y los intereses específicos del mismo, que son irreductibles a los compromisos y a los intereses propios de otros campos. Cada campo engendra el interés que le es

propio, que es la condición de su funcionamiento y está compuesto por la gente que comparte dicho juego y está dispuesta y dotada para jugarlo.

De esta manera, la presente tesis doctoral abre la posibilidad a futuros estudios en la comprensión de la educación en ingeniería industrial como un campo social ubicado en el espacio social universitario, en el cotidiano quehacer de sus agentes, los profesores, decanos, directores y estudiantes de un programa de ingeniería industrial, estructurado por los intereses que ponen en juego dichos agentes, por las estrategias de que se valen para posicionarse en el mismo y por las relaciones de fuerza que se engendran en su interior, generando desigualdades y rupturas en el ejercicio de poder difuminándolo y escondiéndolo. Este campo, que es estructurado por las relaciones de fuerza engendradas por sus agentes al hacer uso de sus capitales acumulados como estrategias diferenciadoras y estratificadoras que difuminan y crean diferentes formas en el ejercicio de poder, es a su vez estructurante de estos mismos agentes porque establece las condiciones de emergencia de sus *habitus* y disposiciones durables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOFI. Historia de las facultades de ingeniería en Colombia Bogotá, Acofi. 2001

ABRIC, Jean-Claude. Prácticas Sociales y Representaciones Sociales. Ediciones Coyoacán. Filosofía y cultura contemporánea No. 16. Título original: Pratiques sociales y Représentations. Traducción: José Dacosta Chevrel y Fátima Flora Palacios Revisión técnica: Ma. Teresa Acosta Ávila Primera edición: 2001 Obra publicada con el apoyo de la Embajada de Francia en México.

ACOFI. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Bogotá. 1996. p. 23

ADLER, Harry. La función de la ingeniería industrial en Colombia. Ingeniería Industrial. Bogotá, Universidad de los Andes. 1969

ALTHUSSER, Louis. En: ANRUP, Roland. Antígona y Creonte. Rebeldía y Estado en Colombia. Ediciones B. Colombia. 2011. p.40

Accreditation Board for Engineering and Technology, Curricular Objectives. "ABET 1993-94 Accreditation Yearbook," p. 61. En: MEJÍA, Andrés. Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería. En: Revista Iberoamericana de Educación n.º 49/3 – 25 de abril de 2009: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). 2009.

American Institute of Industrial Engineering. En: MAYNARD, Harold. Maynard's Industrial Engineering Handbook. 5 ed. Editado por Kjell B. Zandin: McGraw-Hill. 2004. p.11

ANRUP Roland. Antígona y Creonte. Rebeldía y Estado en Colombia. Ediciones B. Colombia. 2011

ANRUP Roland. Totalidad Social ¿Unidad Conceptual o unicidad real? Revista de extensión cultural no. 20. Diciembre. Universidad Nacional de Colombia, seccional Medellín. 1985

APRILE, Jaques. La ciudad colombiana. Bogotá. Banco Popular, 1992.

ARVIZU LARA, Gustavo. "Áreas de oportunidad para la ingeniería mexicana": En entrevista concedida a Nelly Toche para El Economista. Agosto 21 2014. Consultado 8 de Noviembre de 2015

En: <http://eleconomista.com.mx/entretenimiento/2014/08/21/areas-oportunidad-ingenieria-mexicana>.

ATCON, Rudolph. El plan básico. La universidad latinoamericana: clave para un enfoque conjunto del desarrollo coordinado social, económico y educativo en América Latina. Ediciones Alcaraván. Bogotá. 1978

BANCO MUNDIAL. La Educación Superior en los Países en Desarrollo. Peligro y Promesa. 2000

BERGER, Peter y LUCKMANN, Thomas. La construcción social de la realidad. Buenos Aires, Argentina, Amorrortu editores. 1998

BERIAIN, Josexto. Representaciones colectivas. En: ORTIZ, Blanca, GARCIA, Bárbara y SANTANA, Luisa. El trabajo académico del profesor universitario. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2008. p.19

BOËDA, Éric. “ Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du paléolithique inférieur et moyen : chronique d'une variabilité attendue “, Techniques et culture, n° 17-18, novembre 1992, pp.25-37.

BONILLA, Víctor Daniel. Siervos de Dios y amos de indios: el Estado y la misión capuchina en el Putumayo: Ediciones Tercer Mundo. 1968

BOURDIEU, P. Citado por: GUTIERREZ, Alicia. En: Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu. Cuarta edición: Ferreyra Editor, Córdoba, Argentina. 2006. p.16

BOURDIEU, P., CHAMBOREDON, J. C. y PASSERON, J. C. El oficio de sociólogo, Buenos Aires, Siglo XXI, 1975.

BOURDIEU, Pierre. y PASSERON, Jean Claude. La Reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Madrid –España: Editorial Popular, 2001.

BOURDIEU, Pierre. Las estructuras sociales de la economía. Editorial Anagrama. Barcelona, España. 2000

BRUNER, Jerome. Actos de significado. En: ORTIZ, Blanca, GARCIA, Bárbara y SANTANA, Luisa. El trabajo académico del profesor universitario. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2008. p.19

BUSTAMANTE, Darío et. al. Misión nacional para la modernización de la universidad pública. Informe Final. Bogotá, Editorial presencia Ltda. 1996

CAMACHO CARO, Guillermo. Lo importante es el hombre cartas íntimas de un gerente. Guillermo Camacho Caro. Santafé de Bogotá. 2009. 219p.

CAMACHO, Diana. Análisis de las características de los empresarios egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Ingeniería Industrial. Bogotá, Universidad de los Andes. 1991

CARDOSO, Fernando Henrique y FALETTO, Enzo. Dependencia y desarrollo en América Latina. Siglo XXI editores S.A. Buenos Aires, 1977

CARNINO, Guillaume. “ Les Transformations de la technologie. Du discours sur les techniques à la “ techno-science “ “ In : Romantisme. Revue d'histoire du XIXe siècle, n° 150, 2010, pp. 75-84.

CARNINO, Guillaume. Technique & humanité : introduction à l'histoire des techniques. Notes de clase. Université de Technologie de Compiègne Semestre d'Automne 2014.

CDEE - ICESI. Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial de la Universidad ICESI-Historia. Consultado el 14 de Noviembre de 2015. En:
http://www.icesi.edu.co/cdee/quienes_somos/historia/historia.php

CHEVALLARD, Yves. La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. AIQUE Grupo Editor. 1998. p.45

COOMBS, Philip. La crisis mundial de la educación. Barcelona, Ediciones Península. 1971

CORIAT, Benjamín. El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa. Siglo veintiuno editores. España. 1991.

DÁVILA, Carlos. 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. 2002

DELEUZE, Gilles. Foucault. Paidós. México. 1987

DELORS, J., et al. (1996). La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. París: Ediciones UNESCO.

DIAMOND, Jared. En: Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. Reseña de “Armas, gérmenes y acero. La sociedad humana y sus destinos”, “Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen” y “El tercer chimpancé. Origen y futuro del animal humano” de Jared Diamond vol. LVI, núm. 211, enero-abril, 2011, pp. 127-137. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, México

DÍAZ DEL CASTILLO, Bernal. Historia de la Ingeniería Industrial. México. Consultada en: <http://www.mitecnologico.com/Main/HistoriaDeLaIngenieriaIndustrial>. El 4 de Marzo de 2011

DÍAZ VILLA, Mario. El Campo Intelectual de la Educación en Colombia. Universidad del Valle. Cali. 1993

DURÁN, Hernando. Estudio sobre el estado de desarrollo y de inserción social en la Ingeniería Industrial Bogotá, Fonade. 1989

DURKHEIM, Émile. De la division du travail social. Livres II et III. Université du Québec. 2008. p.43

DURKHEIM, Émile. De la division du travail social. Préface de la seconde édition. - Quelques remarques sur les groupements professionnels. Université du Québec. 2008. p. 15-40

DURKHEIM, Émile. L'évolution pédagogique en France. Cours pour les candidats à l'Agrégation prononcé en 1904-1905. 2e partie. Université du Québec. 2002. p. 47. Traducción de la autora.

DURKHEIM, Émile. Las Reglas del método Sociológico. En: FERNANDEZ , Sergio Pablo. Dos reglas del método. Las reglas del método sociológico de Emile Durkheim y las reglas para la

dirección del entendimiento de René Descartes. Cinta moebio. 1998. Consultado Febrero 10 de 2015. p.193. En: www.moebio.uchile.cl/04/durkheim.htm

DURKHEIM, Émile. Les règles de la méthode sociologique. Université du Québec. 2001

ESCOBAR, Arturo. La invención del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo. Bogotá, Colombia, Editorial norma. 1996

FERNANDEZ, J. L. C., LOPEZ, I. L., et al. "An Assessment of Behavioural Variables Implied in Teamwork: An Experience with Engineering Students of Zaragoza University" European Journal of Engineering Education 34(2), 2009.pp113-122.

Fondo Multilateral de Inversiones - FOMIN-BID (2008) Guía de Emprendimientos Dinámicos. p.2

FOUCAULT, Michael. Historia de la sexualidad, 1: La voluntad de saber. Siglo XXI editores s.a. México. 1998

FOUCAULT, Michael. La arqueología del saber. Siglo XXI editores. Colombia. 1979

FOUCAULT, Michael. Un diálogo sobre el poder y otras conversaciones. Alianza editorial. Madrid. 2005

FOUCAULT, Michael. Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión.- 1a, ed.-Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina. 2002

FRANCO, Augusto y TÜNERMAN, Carlos. La Educación Superior de Colombia: en la perspectiva mundial y latinoamericana. Bogotá, FES. Ediciones Tercer Mundo. 1978.

FURET, François. La Révolution, t.2: Terminer la Révolution, 1814-1880. Hachette. 1988. pp.366-367.

GILLE, Bertrand. Prolégomènes à une histoire des techniques. Paris : Gallimard, 1978. p.57

GIMPEL, Jean. La Révolution industrielle du Moyen âge. Paris : Seuil, 2002 pp. 11-12

GIRALDO, Carolina. "Ingeniería Industrial: Entre las ciencias exactas y las ciencias sociales" Documentos CESO No 72(Ediciones Uniandes): 7-19. 2004

GUILLERME, André. La Naissance de l'industrie à Paris : entre sueurs et vapeurs, 1780-1930. Seyssel : Champ Vallon, 2007.

GUTIERREZ, Alicia. Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu. Cuarta edición: Ferreyra Editor, Córdoba, Argentina. 2006. p.16

HAKIM, Ramsés. "La educación superior en Colombia a partir de la reforma de 1980" Desarrollo indo americano 16(67): 7-12. 1981

HAZELTON, P., MALONE, M., et al. "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. 2009

HEADRICK, Daniel R. The Tools of Empire. Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century. New York/Oxford: Oxford University Press, 1981. p. 164

HENAO, Myrian y RIVERA Aura. Universidad-Estado. Contribución para un estudio sobre la educación superior en Colombia. 1920-1940. Facultad de Sociología. Bogotá, Universidad Social Católica de la Salle. 1975

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

ICFES. Actualización y modernización del currículo en ingeniería industrial. Documento final. Santa Fe de Bogotá ACOFI, ICFES, 1996.

ITESM. Ingeniero industrial y de sistemas: Definición. Consultado el 8 de Noviembre de 2015 en: <http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/carreras+profesionales/areas+de+estudio/ingenieria+y+ciencias/ingeniero+industrial+y+de+sistemas/ciudad+de+mexico+iis>

JIAJU, B. "Engineering Accreditation in China: The Progress and Development of China's Engineering Accreditation" Chinese Education and Society 42(1): 105-112. 2009

JONES, Colin. *The Charitable Imperative: Hospitals and Nursing in Ancien Régime and Revolutionary France*, London: Routledge, November 1989, xii, 317p.

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., FERNANDES J. M., et al. (2009). "A Multidisciplinary Engineering Summer School in an Industrial Setting" *European Journal of Engineering Education* 34(6): 511-526.

LEROI-GOURHAN, André. *Le geste et la parole*. Paris : Albin Michel, 1989. p. 57

LIPMAN, Aaron. *El Empresario Bogotano*. Bogotá, Ediciones Tercer Mundo. 1966

LUCIO, Ricardo y SERRANO, Mariana. *La educación superior. Tendencias y políticas estatales*. Bogotá, Tercer mundo editores. 1992

MANAGEMENT JOURNAL. ¿Cuál es la profesión que registra mayor brecha de salarios entre hombres y mujeres?. Abril 10 de 2015. Consultado el 8 de Noviembre de 2015. En: <http://www.managementjournal.net/lideres-opinion/actualidad/%C2%BFcual-es-la-profesion-que-registra-mayor-brecha-de-salarios-entre-hombres-y-mujeres>

MÁRQUEZ LÓPEZ, Lisett y PRADILLA COBOS, Emilio. *Desindustrialización, terciarización y estructura metropolitana: un debate conceptual necesario*. Cuadernos del cendes año 25. n° 69 tercera edición septiembre-diciembre 2008

MARTÍNEZ, Alberto. *De la escuela expansiva a la escuela contemporánea: Dos modos de modernización en América Latina*. Bogotá, Colombia, Anthropos Editorial. 2004

MARX, K y ENGELS, F. *El Capital*. Tomo I. "El proceso de producción del capital" Siglo XXI Editores. Madrid. 1984 p.695

MASSET, Pierre. *El pensamiento de Marcuse*. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 1972. p.2-3

MAUSSA PEREZ, Fausto. Modelo alternativo para la sostenibilidad empresarial. Revista Cuadernos de Administración. Vol. 26. No.44. Universidad del Valle. 2010.

MAYOR, Alberto. 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. 1989

MEJÍA, Andrés. Some philosophical issues concerning the promotion of critical thinking in education. En las memorias de la Annual Conference of the Philosophy of Education Society of Great Britain (PESGB). 2005

MEJÍA Andrés. Tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería. Revista Iberoamericana de Educación n.º 49/3 – 25 de abril de 2009. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). 2009

MELO, Jorge Orlando. Algunas consideraciones globales sobre la modernización. Colombia el despertar de la modernidad. Santafé de Bogotá Foro Nacional por Colombia, 1991. Consultado en : <http://www.jorgeorlandomelo.com/modernidad.htm>. Consultada el 15 de Marzo de 2011.

MELO, Jorge Orlando. La historiografía sobre la Antioquia del Siglo XIX. Consultada en: <http://www.jorgeorlandomelo.com/historiagrafiaant.htm>, consultada en Julio 19 de 2010.

MÉNDEZ, Ricardo. Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global, Barcelona, España, Editorial Ariel. 1997

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Articulación de la Educación con el Mundo Productivo. La Formación de Competencias Laborales Bogotá, D.C., Agosto de 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley 30 de 1992.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley 64 de 1978.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley 842 de 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley 94 de 1937.

MISAS, Gabriel. La educación superior en Colombia. Análisis y estrategias para su desarrollo. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. 2004

MOSQUERA ROBBIN, Francisco Javier. Entrevista 2007. En: PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Op. cit. 2011.p.205

MOULIER BOUTANG, Yann. Cycle de conférences, notes de classe. Université de Technologie de Compiègne. Semestre d'Automne 2014.

OBSERVATORIO LABORAL. ¡Nuevos resultados del Observatorio Laboral para la Educación! 2010. Consultado 8 de Noviembre de 2015 En:
<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/article-238140.html>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito - Resumen. Ginebra, No. 74. Banco Mundial - La seguridad vial no es accidental.. 2004

ORTIZ, Blanca, GARCIA, Bárbara y SANTANA, Luisa. El trabajo académico del profesor universitario. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2008. p.26

ORTIZ, Blanca. Proyecto de investigación: “Los Estudios sobre la Modernización de la Educación superior en Colombia 1950-2000” Doctorado Interinstitucional en Educación – DIE. Centro de investigaciones y desarrollo Científico. Universidad Distrital. Bogotá. 2008

PARRA, Néstor. 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. 1993

PARRA SANDOVAL, Rodrigo y JARAMILLO, Bernardo. La educación superior en Colombia. CRESALC-UNESCO. Caracas. 1985.

PAYÁN, Sandra. Una Reflexión Sociológica sobre el Trabajo. Trabajo XXI Revista de sociología del trabajo. En: <http://www.galeon.com/grupogest/articulos/art0006.htm>. 2001. Consultada el 21 de Mayo de 2010.

PÉREZ PINZÓN, Luis Rubén. Zanzar la muerte. Las revoluciones tecno-educativas de los europeos civilizadores: Ensayos históricos promovidos por las élites políticas y los inmigrantes europeos para la instrucción en ciencias útiles, educación técnica e ingeniería industrial en América Latina. El caso de la Universidad de Santander (Colombia). Siglos XVIII a XX. Tesis doctoral en historia. Atlantic International University Honolulu, Hawaii, Primavera, 2011.

PÉREZ, Yesid. Los orígenes de la ingeniería industrial en Colombia. Ingeniero Javeriano No. 21(Bogotá, Universidad Javeriana): 1025-1030. 1990

PÉREZ, Yesid. Encuentro Nacional: La Ingeniería Industrial que Colombia necesita para el siglo XXI Bogotá, 19 y 20 de febrero de 2004. Universidad Javeriana. 2004
Morata. 1994

POVEDA, Gabriel. “Historia de las herrerías, metalurgia e ingeniería en Colombia”. Revista ANDI No. 78 (enero-febrero 1986)(Bogotá): p. 35-62. 1986

POVEDA, Gabriel. “Ingeniería e ingenieros hacia 1820-1830” Dyna No. 107 (Medellín): 31-38. 1986

POVEDA, Gabriel. “Tecnología, ingeniería e historia” Colombia. Ciencia y tecnología (Bogotá) Vol. 3, no. 4 (Ago/Oct. 1985): 10-11. 1985

POVEDA, Gabriel. (1985). “La ingeniería, sus ciencias y su historia en Colombia: 1950 hasta nuestros días” Revista Universidad EAFIT No. 58 (Medellín): 9-37.

POVEDA, Gabriel. Académico de número. Consultado el 25 de noviembre de 2015 en: http://www.acceconomicas.org.co/documents/gabriel_poveda_ramoshv.pdf

POZA, Cristian et al. Alianza para el progreso, influencia y legado en Puerto Mont, 1961-1970. Tesis para optar al grado de Licenciado en Historia y Ciencias Sociales. Universidad de San Sebastian. Chile. 2012. p.12-13

QUINTERO, Luz Jeanneth. 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. 2004

RAMÍREZ, Enrique y otros. “El devenir de la ingeniería” En: Apuntes para la historia de la Ingeniería. Vol. I 2004-2005. Academia Colombiana de historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas. Editorial códice. Bogotá. 2005

Red Investigación en Ingeniería Industrial RedI4. Consultada el 8 de Noviembre de 2015 en: <http://www.redi4.net/>

RIVAS, Medardo. Los trabajadores de tierra caliente. 356 p.; Bogotá: Ediciones Incunable. 1983

RIVERO, José. Educación de adultos en América Latina. Desafíos de la equidad y la modernización. . Madrid, Editorial Popular. Madrid. 1993

RODRÍGUEZ, Manuel. Foucault: Fantasmas del neoliberalismo. La deconstrucción de la filosofía política moderna. Utopía textos. Popayán. Colombia. 2010

ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS. Les classes moyennes face à la transformation digitale. Comment anticiper ? Comment accompagner ? Octobre 2014. France. p.20

RUÍZ, Jorge Eliecer. “El proceso de la educación superior” Boletín Cultural y Bibliográfico Vol. 11(No. 1): 20-26. 1968

SAFFORD Frank. El Ideal de lo práctico. El desafío de formar una élite técnica y empresarial en Colombia. Bogotá. Empresa Editorial Universidad Nacional-El Ancora Editores. 1989 Citado por Isabel Clemente en Revista Historia Crítica. Uniandes. No.2. Tema: Historiografía de la Revolución Francesa. Julio-Diciembre. Bogotá. pp. 137-139. Consultada en: <http://historiacritica.uniandes.edu.co/view.php/50/1.php>, en Julio 19 de 2010.

SAND, George. Le Compagnon du tour de France. Paris, éd. Cabanes (Jean-Louis), Paris, LGF (Le Livre de poche), 2004, 608 p.

SANTANATOGLIA, Eliana. Evolucionismo, razón y modernidad: una lectura de la ética protestante y el espíritu del capitalismo. Revista Libertas No. 40 (Mayo 2004) Instituto Universitario ESEADE. 2004

SEMPER, Daniel. La realidad de los Ingenieros que buscan trabajo en Bolivia. Abril 2004. Consultado el 8 de Noviembre de 2015. En: <http://www.aeromental.com/2007/04/04/la-realidad-de-los-ingenieros-que-buscan-trabajo-en-bolivia/>

SHARMA, A. "Interdisciplinary Industrial Ecology Education: Recommendations for an Inclusive Pedagogical Model" Asia Pacific Journal of Education 29(1): 75-85. 2009

SIGAUT, François. " Les outils et le corps ", Corps et technique, Communications, n° 81, 2007, pp.9-30

SOCIETE ZOOLOGIQUE D'ACCLIMATATION.(1854). Bulletin, 10 Février 1854. Tome Premier. Paris.

TIRADO MEJÍA, Álvaro. Introducción a la historia económica de Colombia. Áncora Editores, 1982

TORRES, Alfonso. Enfoques cualitativos y participativos de Investigación Social. Aprender a investigar en comunidad. Unisur. 1995

TORRES, Alfonso. Estrategias y técnicas de investigación cualitativa. Unisur. Santafé de Bogotá. 1996

TORRES, Jaime y SALAZAR, Luz Amanda. Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. 2002

TOURAINÉ, Alain. Crítica de la Modernidad. Buenos Aires, Argentina, Fondo de cultura económico. 1994

TOURAINÉ, Alain. La sociedad post-industrial. Barcelona, Ediciones Ariel. 1969

TÜNNERMANN, Carlos. La educación superior en el umbral del siglo XXI. Caracas, Venezuela, Unesco/Cresalc. 1998

UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción. Informe Final. París. 1998

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Facultad de Ingeniería-Departamento de Ingeniería Industrial. Consultado En: <https://industrial.uniandes.edu.co/informacion-general/cifras-y-datos> Abril 24 de 2014.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Facultad de Ingeniería-Departamento de Ingeniería Industrial. Consultado En: <https://industrial.uniandes.edu.co/informacion-general/descripcion-historia> Abril 24 de 2014.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS. Autoevaluación institucional. 2004

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS. Introducción del programa académico de ingeniería industrial. Consultado Abril 23 de 2014. En: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/escuelas/estudiosIndustrialesEmpresariales/programaAcademicos/ingenieriaIndustrial/introduccion.jsp>.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLIN FACULTAD DE MINAS. Escuela de Ingeniería de la Organización. Programa de Ingeniería Industrial. Documento de autoevaluación, actualización a 2004. p.60.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLIN FACULTAD DE MINAS. Propuesta del proyecto educativo del programa curricular ingeniería industrial. 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLIN FACULTAD DE MINAS. Resolución 127 de 2009 (Acta 31 del 15 de Diciembre) Consejo de Facultad, Facultad de Minas. Citado también en la Resolución 219 (Acta 11 del 11 de Mayo de 2011) del Consejo de Facultad, Facultad de Minas. <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=40891>

VÁSQUEZ, Adolfo. Habermas; el discurso filosófico de la modernidad y la crítica a Foucault. En Revista de Ciencias Sociales, Facultad de Derecho, Universidad de Valparaíso. 2007

WEBER, Max. Economía y sociedad, esbozo de sociología comprensiva. Madrid. Alianza. 1992. pag. 51.

WEBER, Max. En: SANTANATOGLIA, Eliana. Evolucionismo, razón y modernidad: una lectura de la ética protestante y el espíritu del capitalismo. Revista Libertas No. 40 (Mayo 2004) Instituto Universitario ESEADE.

WEISS, Anita. 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. 1994

WILLIAMSON, John. Latin American Adjustment: How Much Has Happened?. Peterson Institute for International Economics 1990. Consultado el 2 de diciembre de 2015 En: <http://www.iie.com/publications/papers/paper.cfm?researchid=486>

WITTGENSTEIN y DERRIDA, citados por ANRUP Roland. Op.cit. p.7

YARCE, Jorge y otros. La Educación Superior en Colombia. Bogotá, IESALC-Unesco. 2002.

ANEXO 1. GUIA Y PROTOCOLO DE ENTREVISTA

INSTRUMENTO ENTREVISTA

En este punto del análisis conviene hacer la claridad que el instrumento presentado a continuación, fue aplicado según el agente entrevistado, pues no debemos perder de vista que las entrevistas a expertos no pueden ser estructuradas, en virtud a la fidelidad de la información pretendida y al respeto por la fuente. El instrumento de análisis se muestra en la

Tabla 7. Instrumento de Análisis – Entrevista Semiestructurada. FUENTE: Autora.

Pregunta de investigación	Temas	Posible pregunta en entrevista	Preguntas alternas
2. ¿cuáles son los elementos definitorios del <i>habitus</i> de los profesores-ingenieros industriales que conforman el campo en la actualidad y en sus inicios, en función de los capitales culturales, sociales y simbólicos?	Capital social/ simbólico /y cultural	¿Cuál es su formación profesional? ¿Por qué se decidió a ser ingeniero industrial? ¿Qué lo llevó a ser profesor de ingeniería industrial? ¿En su familia hay otros ingenieros industriales? ¿Qué áreas enseña usted?	
	<i>Habitus</i> /principios de racionalidad del ingeniero industrial/aplicabilidad de los conocimientos	¿Se siente identificado con lo que enseña en las materias que dirige aquí en la universidad? ¿Siente que lo que enseña es aplicable ?	
	Representación social/ cotidianidad/capitales/sociales, culturales y simbólicos/aspiraciones	¿Cómo es un día habitual de trabajo suyo? Se levanta a las..... ¿Cuáles han sido las decisiones más importantes que ha tomado en su vida? ¿Cómo tomó estas decisiones? ¿Cómo se ve en el futuro?	
	<i>Habitus</i> del profesor de ingeniería industrial	En su opinión ¿qué aspectos deben caracterizar a un profesor que forma a los futuros ingenieros industriales? ¿Considera que el plan de formación que usted recibió es adecuado para los requerimientos que como docente usted ha encontrado en el aula? Justifique brevemente su respuesta ¿Cuál es su opinión de la formación actual que reciben los ingenieros industriales? Qué es lo que más le gusta de su trabajo?	¿Qué características debe tener un profesor de ingeniería industrial? ¿La formación que recibió como ingeniero industrial es similar a la que usted imparte en la actualidad? Justifique su respuesta. ¿Considera que la formación en ingeniería industrial que usted recibió fue apropiada? ¿Qué metodologías o estrategias de trabajo en el aula considera más apropiadas en la enseñanza de las áreas propias de la ing. industrial? Qué es lo que menos le gusta de su trabajo?
	Política educativa	¿Qué políticas para la formación de ingenieros industriales conoce? Describa brevemente al menos dos. A su juicio, ¿qué importancia tiene la política educativa en los programas de formación? ¿Qué aportes, modificaciones o propuestas haría para el diseño de un plan de formación?	
	Investigación y divulgación	¿Cómo se dan los procesos de investigación en el programa curricular? ¿Cómo se divulga lo que se investiga, existe una revista institucional?	¿Existen incentivos para hacer investigación o es una obligación contractual? ¿Cuáles son los mecanismos más utilizados de divulgación?
1. ¿cómo se dieron los procesos de configuración de la ingeniería industrial como campo de saber en Colombia?	Discurso del desarrollo	¿Qué recuerda usted de la aparición de la ingeniería industrial en Colombia? ¿Qué hacía, usted en esa época, cómo participó de ese proceso?	¿Cómo y por qué considera que apareció la ingeniería industrial en Colombia?

	Proceso de industrialización Procesos de masificación	¿Por qué cree que se disparó la demanda por carreras como la ingeniería industrial en Colombia?	
	Personajes precursores	¿Qué personajes recuerda de ese momento y por qué?	¿Qué personajes recuerda como fundadores de la disciplina en Colombia?
	Disciplinas fundantes	¿Cuáles considera usted como las disciplinas o principios fundantes sobre las que se soporta el saber del ingeniero industrial?	
	Relación con Sector Productivo	¿Cómo ve usted la relación de la ingeniería industrial con el sector productivo nacional?	
	Procesos de diversificación	¿Cómo ve el futuro de la ingeniería industrial en Colombia?	
3. ¿cuáles serían las condiciones posibles para pensar en un discurso alternativo, de resistencia al discurso hegemónico creado con el proceso de modernización?.	Avance tecnológico/ Atraso tecnológico	¿En la actualidad, con la incursión del TLC, cómo ve el futuro del sector industrial y productivo del país y el de los ingenieros industriales?	
	Cuestionamiento de los principios de racionalidad	¿Esos principios sobre los cuales esta soportada la disciplina, usted cómo siente que los enseña desde las materias que dirige?	
	Otros principios de racionalidad	¿Cómo pensar en otros posibles principios fundantes de la disciplina?	

Tabla 7. Instrumento de Análisis – Entrevista Semiestructurada. FUENTE: Autora.

El instrumento, fue aplicado a 10 profesores de ingeniería industrial:

Fecha	Entrevistado No.	Edad	Momento	Institución	Tipo Institución	Disciplina de la que provienen
29/08/13	1	Más de 70	Surgimiento	Universidad 4 - Medellín	Privada	Ingeniería Química
11/12/12	2	Más de 70	Surgimiento	Universidad 1 - Bucaramanga	Pública	Ingeniería Química
26/08/13	3	Entre 50-70	Auge	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Industrial
27/08/13	4	Entre 50-70	Auge	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Industrial
27/08/13	5	Entre 50-70	Auge	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Industrial
28/08/13	6	Entre 50-70	Auge	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Industrial
28/08/13	7	Entre 50-70	Auge	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Administrativa
30/08/13	8	Entre 50-70	Auge	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Industrial
28/08/13	9	Menos de 50	Saturación	Universidad 2 - Medellín	Pública	Ingeniería Industrial
25/02/14	10	Menos de 50	Saturación	Universidad 3 - Bogotá	Privada	Ingeniería Mecánica

Tabla 8. Descripción de entrevistados. FUENTE: Autora.

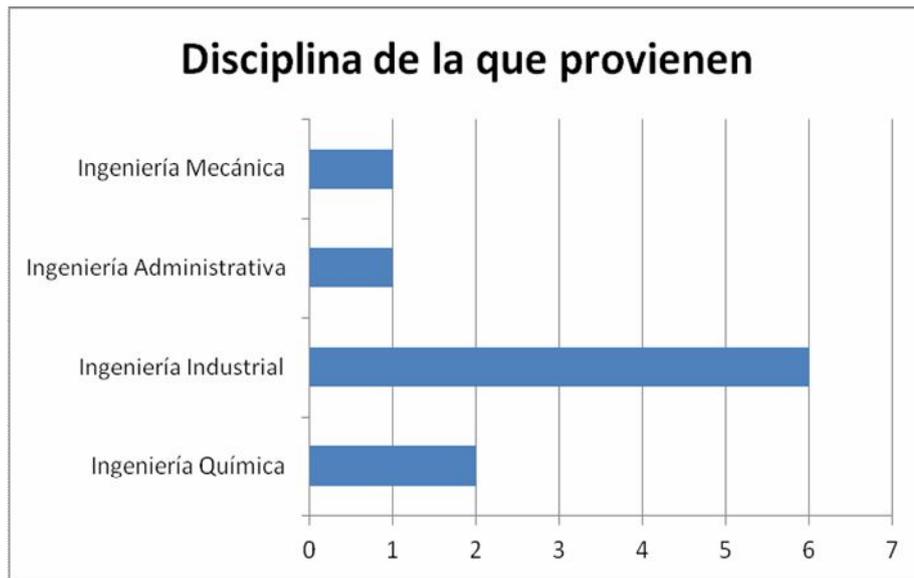


Figura 10. Disciplina de la que provienen. FUENTE: Autora.

La aplicación del instrumento, presentada en la Tabla 8. Descripción de entrevistados. FUENTE: Autora. Permitió realizar una interesante contrastación entre los diferentes profesores de ingeniería industrial, ingenieros industriales como los graduados de otras disciplinas, tal como se muestra en la Figura 10. Igualmente se hizo la contrastación de las narrativas elaboradas por los profesores en cuanto a los tres diferentes momentos identificados del campo y en cuanto a la naturaleza de la institución de la que provienen. Lo anterior permite potenciarlo como un instrumento robusto por las posibilidades de triangulación que presenta.

Igualmente se presentan profesores de ingeniería industrial en tres diferentes instituciones en

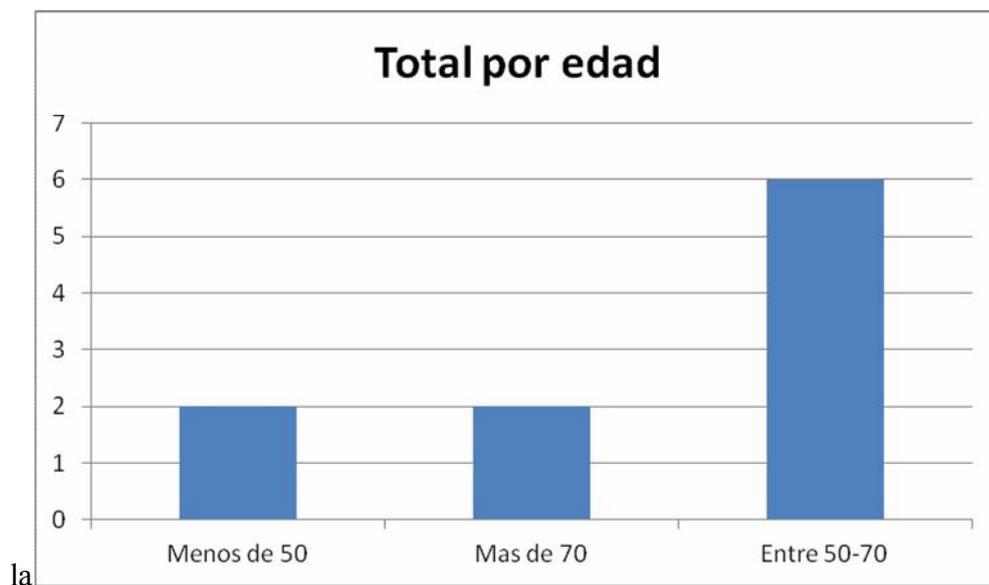


Figura 11 . Total por edades FUENTE: Autora., es de mencionar que el criterio para la selección de los entrevistados, como de su perfil, se hizo básicamente en función a la disponibilidad de fuentes, los profesores jubilados fueron quienes tuvieron mayor disponibilidad de tiempo para conceder la entrevista.

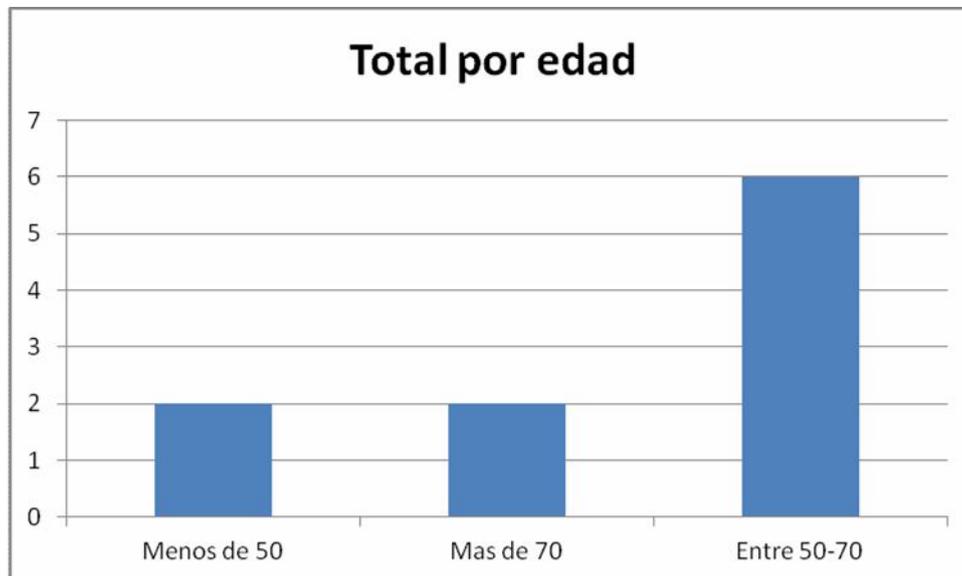


Figura 11 . Total por edades FUENTE: Autora.

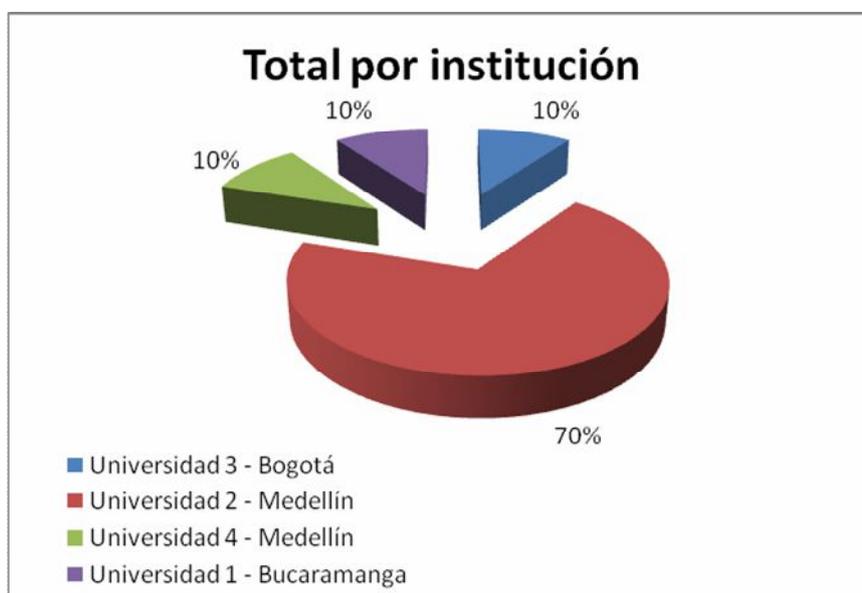


Figura 12 . Total por institución. FUENTE: Autora.

A continuación se presenta la Tabla 9. Análisis de Frecuencia de las palabras. FUENTE: Autora programa QDA-Miner), frecuencia de las palabras y conceptos más utilizados durante las entrevistas realizadas a los profesores de ingeniería industrial en las tres Universidades descritas en el aparte de Unidad hermenéutica.

Palabra	FRECUENCIA	Palabra	FRECUENCIA	Palabra	FRECUENCIA
YO	452	MENOS	25	RECTOR	14
INDUSTRIAL	275	ESTUDIANTE	24	SOCIAL	14
INGENIERÍA	264	ESTUDIAR	24	UIS	14
UNO	144	HECHO	24	VALLE	14
HACER	138	SABER	24	XIX	14
UNIVERSIDAD	114	TECNOLOGÍA	24	ACTIVIDADES	13
INGENIERO	101	EDUCACIÓN	23	BACHILLERATO	13
INGENIEROS	82	FORMA	23	BOGOTÁ	13
PAÍS	70	GUSTA	23	BÁSICAMENTE	13
GENTE	65	INTERNACIONAL	23	CAMBIO	13
EMPRESA	58	POLÍTICA	23	CONOCIMIENTOS	13
PROCESO	57	PRIMERO	23	CURSOS	13
TRABAJO	56	PRODUCTO	23	DISEÑO	13
MOMENTO	55	REALMENTE	23	DOCTORADO	13
ESTUDIANTES	54	TAN	23	ESTADÍSTICA	13
CARRERA	53	PRODUCTIVO	22	ESTUDIO	13
PROCESOS	51	ÉPOCA	22	FIN	13
TRABAJAR	50	HERRAMIENTAS	21	GRANDE	13
EMPRESAS	49	EMPECÉ	20	NECESIDAD	13
NACIONAL	47	PIENSO	20	ORGANIZACIÓN	13
ANTIOQUIA	39	PRODUCTOS	20	ÁREAS	13
TIEMPO	39	PROFESORES	20	ALGUNA	12
COLOMBIA	37	TIEMPOS	20	CASA	12
PERSONA	37	MAYOR	19	GESTIÓN	12
INDUSTRIALES	36	MÍNIMOS	19	HERMANO	12
MUNDO	36	SIGLO	19	MAQUINAS	12
ÁREA	36	ADMINISTRACIÓN	18	PREGRADO	12
CALIDAD	35	DÍA	18	PROYECTOS	12
CARRERAS	34	FAMILIA	18	ANTIOQUEÑO	11
INGENIERA	34	HISTORIA	18	BUEN	11
MEDIO	34	INGENIERÍAS	18	CANTIDAD	11
UNIVERSIDADES	34	MEJORAR	18	CIVIL	11
PRODUCCIÓN	33	QUIEN	18	COLEGIO	11
DESARROLLO	32	CULTURA	17	CONOCIMIENTO	11
PROGRAMA	32	MANEJAR	17	CONTACTO	11
VIDA	32	PAPÁ	17	EXPERIENCIA	11
INDUSTRIA	31	MAESTRÍA	16	MERCADO	11
SISTEMAS	31	PERSONAS	16	MOVIMIENTOS	11
ADMINISTRATIVA	30	PRIMER	16	NECESITA	11
CLASE	30	PROBLEMAS	16	POSGRADO	11
MINAS	30	QUIERE	16	PROGRAMACIÓN	11
PROFESOR	30	SEMESTRE	16	INDUSTRIALIZACIÓN	10
ESCUELA	29	FÁBRICA	15	LIBRO	10
ESTÁNDARES	29	LOGÍSTICA	15	MERCADEO	10
DOCTOR	27	MATEMÁTICAS	15	MUNDIAL	10
FACULTAD	27	MECÁNICA	15	MÁQUINAS	10
INVESTIGACIÓN	27	MÉTODOS	15	NOMBRE	10

PROBLEMA	27	NECESITAMOS	15	PRIVADA	10
DECÍA	26	PODER	15	PUESTO	10
IMPORTANTE	26	RECURSOS	15	QUERÍA	10
MEDELLÍN	26	DEPARTAMENTO	14	QUÍMICA	10
OTROS	26	FORMACIÓN	14	REALIDAD	10
PROGRAMAS	26	MATERIAS	14	TOCO	10
ASIGNATURAS	25	PENSAR	14	TRATAR	10
HACIENDO	25	PLATA	14	VISIÓN	10
MEJOR	25	PRÁCTICA	14	DESINDUSTRIALIZACIÓN	2

Tabla 9. Análisis de Frecuencia de las palabras. FUENTE: Autora programa QDA-Miner

Es fácil observar a partir de la tabla anterior, cómo las frecuencias mayores a 100, corresponden a un primer grupo relacionado con los procesos de configuración de la disciplina, las segundas entre 100 y 10, que constituirían un segundo grupo de nociones permitirían caracterizar el *habitus* del profesor de ingeniería industrial y habría un tercer grupo de algunos términos inusuales con frecuencias menores a 10 como el de la “desindustrialización”, que surgirían como respuesta a la pregunta por los posibles discursos u otros discursos para la ingeniería industrial fundamentada en sus inicios sobre el discurso del desarrollo. Los tres grupos de conceptos son coincidentes también con las tres categorías de investigación.

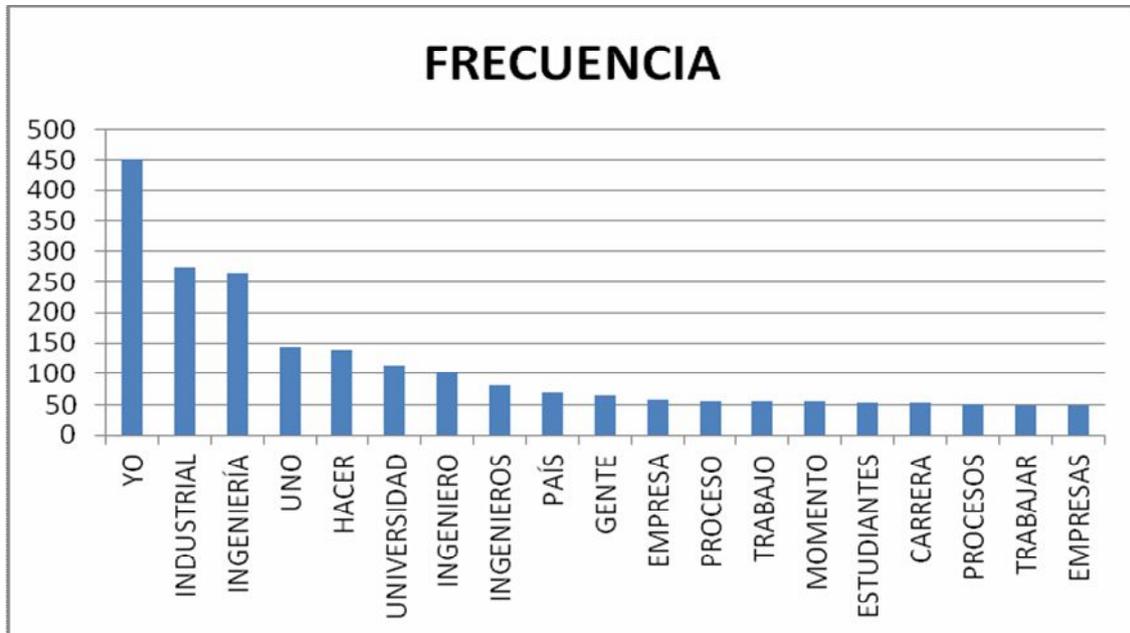


Figura 13. Palabras más frecuentes. FUENTE: Autora

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 1 (E.1).

REALIZADORA: LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 29/08/13

E.1. Es que en Colombia se enseñó y se hizo ingeniería industrial, sin ese nombre desde muy a comienzos del siglo XX.

Más aun desde fines del siglo XIX en los talleres de los ferrocarriles, pero varios ferrocarriles hubo en el país, y hubo cuatro talleres, donde en esos talleres prácticamente se construían vagones, se armaban las locomotoras, se reparaban las calderas, había un trabajo de ingeniería mecánica extraordinario, industrializado, organizado, con algunos ingenieros extranjeros y luego colombianos que entraron en esta industria, eso es...

L.F. El audio, como es una cámara de paseo, entonces a veces no queda bien...

E.1. Entonces realmente desde entonces hubo dos tipos de instalaciones industriales a fines de ese siglo XIX donde se hizo muy buena ingeniería industrial a la Europea, ese era otro cuento, que yo te iba a echar, la ingeniería industrial a la europea era la visión que ellos tenían de su profesión, era mucho conocimiento técnico especialmente mecánico y humano, para hacer, para armar la tecnología, de una planta de tratamiento donde se fabricara algo tangible y hacerlo de manera que sus resultados pudieran ser cuantificados, no en plata, sino en obra, esa era la acción de la ingeniería industrial europea de mediados de siglo XIX en Europa y en el siglo XX en Colombia.

Y en Colombia esta concepción de la ingeniería industrial se aplicó a fondo en dos tipos de procedimientos, uno los talleres de los ferrocarriles –de lo cual voy a hablar ahorita más tarde- y otros las ferrerías; sobre ferrocarriles hay un librito que tengo publicado, que se llama “Carrileras y locomotoras” que es la historia de los ferrocarriles... el libro lo público EAFIT ¿sabes qué es EAFIT?... lo que pasa es que ellos se pusieron bravos conmigo por algo que.....

Pero está colgado en una versión en internet y sobre ferrerías hay distintos artículos por ahí en publicaciones de economía, en una revista de industrialización y economía del país, cuando hubo un en ese tiempo existió unas Ferrerías de Pacho, Pacho es el pueblito que hay cerca de Bogotá que queda cerca a... bueno ahorita si quieres, bueno te digo más de eso.

Esa fue la primera digamos visión, concesión y ejercicio de la ingeniería no como ingeniería industrial, en ese tiempo no le decían ingeniería industrial, le decían en francés *génie industriel* todo estaba muy informada por la instancia francesa de la ingeniería, *génie industriel*, ya entrados en el siglo XX y empezó lo que podríamos llamar la primera industrialización del país, que se le dio un excelente presidente que se llamó Rafael Reyes Prieto te voy a decir dos cositas primero porque me parece, porque me parece, él es un hombre que ejerció el poder recién acabada una guerra civil terrible en 1909, a quien odiaran los liberales porque era conservador y a quien odiaran los conservadores porque trato muy bien a los liberales, entonces los unos y los otros pusieron sus odios en común en Colombia para mí era un excelente presidente.

Él fue el que empezó deliberadamente empezó a crear un nuevo país, entonces se formaron los primeros ingenios azucareros uno en Cartagena y otro en el Valle que impulso mucho más aun el desarrollo ferroviario, se crearon las primeras células textiles como una que hubo aquí, que se llamó COLTEJER con la cual acabo Cesar Gaviria que acabo con medio país, por su locura del paro agrario, es resultado de desastroso señor Gaviria. Bueno, en todo caso ya a

principios del siglo XIX, y muy a principios del siglo XIX se reanimo, ósea resucito la escuela de minas, la escuela de minas había sido formada en 1887 primero había funcionado bien, un poquito sí y un poquito no, no había estudiantes, no había libros, no habían profesores, etc. y pronto tuvo... la escuela se reanudo a principios del siglo ya XX y la escuela de minas aparece ya unos profesores y graduados interesados y estudiosos de lo que hoy llaman ciencias administrativas y concretamente de los sistemas de producción industrial de Taylor y Fayol, que en ese momento estaban en el boom en el mundo entero porque estaban siendo utilizados por Ford para desarrollar su tremenda industria automotriz y ya entonces aquí habían ingenieros en la escuela de minas que se preguntaban por eso, sobre la actividad de los ingenieros de la escuela de minas en estos temas industriales, existe un libro, que seguramente ya habrás visto a un señor llamado Alberto Mayor Mora, otro de mis odiadores, no sé por qué me odia, bueno, el libro habla algo de eso.

El hecho es que entonces ya desde muy pronto desde principios del siglo XX en la escuela de minas se estableció la cátedra de administración industrial, entonces fueron famosos profesores, en el primer tercio de ese siglo, el doctor Mariano Ospina Pérez, que después fue presidente de la república, el ingeniero Alejandro López que no se quien tiene publicado por Colciencias, un librito sobre su biografía, ah sí, Alberto Mayor Mora, quien tiene una biografía, y en parte tocaba el tema pero por los laditos el profesor de estadística, que fue quien montó en la escuela de minas, y en Colombia la enseñanza de estadística en Ingeniería un señor que se llamaba Jorge Rodríguez Lalinde.

Mi padre que hizo su carrera de ingeniero civil en la escuela de minas desde 1920 hasta 1925 discípulo de los tres, los tres eran, en el decir de mi padre, que era un poco exagerado en su amor a la escuela de minas, decía que los tres eran genios y que intentaron en sus discípulos de ingeniería civil o de ingeniería de minas, difundir un gran interés por la aplicación de sus conocimientos, en la revolución industrial desde el punto de vista práctico, en el sentido aquel que habíamos hablado de la *génie industriel*, sin que todavía se hablara de eso como profesión, yo acabo de terminar de escribir para la sociedad Antioqueña de ingenieros una historia de la de Antioquia desde 1913 hasta el 2013, este año se cumplen 100 años de la creación de la sociedad Antioqueña de ingenieros, esta historia todavía no la han publicado, en este momento está entregando una tipografía, se espera que salga en Octubre, si de pronto sale en Octubre hay podrían mirar quienes eran los ingenieros que hicieron el desarrollo industrial en Antioquia en 1950, 1960 a partir de esos conocimientos que habían adquirido en la escuela de minas, Sobre eso también Alberto Mayor también tiene una serie de artículos, discutibles, en donde él dice, la tesis de Alberto Mayor es que los ingenieros de Medellín y de la escuela de minas eran preparados con este interés por los temas industriales por codicia de clase y en cambio los de Bogotá eran formados por unas abstracto espíritu místico de amor por las matemáticas, en parte en eso puede haber algo de cierto, la verdad es que en Bogotá se reconoce mucho de la escuela de las matemáticas entre ellos Julio Garavito, de cuya orden somos miembros varios ingenieros de los que Mayor Mora llama practicones....

Esto en parte era cierto y también era cierto que aquí sí se ponían ya en... porque, porque Antioquia era muy pobre y necesitaba hacer un desarrollo industrial, en cambio a Bogotá llegaban cosas de todas partes del país... -esta es una versión mía- de todas maneras hacia mil novecientos treinta y algo la universidad del Cauca en Popayán, creo un programa con el nombre de Ingeniería industrial, consíguete la fecha de eso, a mí me parece que eso un dato histórico muy importante...

L.F. De todas las cosas no había escuchado nada de la universidad de cauca.

E.1. Yo creo que está en el internet, de pronto puedes conseguir ese dato, o de pronto todavía deben tener algo en la biblioteca, eso fue pro allá en los años 30, después de la gran crisis, la gran crisis fue en los años, en periodo de octubre, del 29, hubo el 30 y el 31 en sus peores momentos, el año de la gran crisis fue el año 32 y luego en el año 34 le procura a Colombia

una de esas cosas milagrosas en que el espíritu santo toca a Colombia porque subió al gobierno uno de los mejores presidentes que ha tenido este país que se llamó Alfonso López Pumarejo, no el otro señor, y entre López Pumarejo y su antecesor Enrique Olaya Herrera sacaron al país de su crisis, y ya, por ese entonces existía el programa de Ingeniería Industrial en la Universidad del Cauca, te lo cuento porque yo fui profesor de la Universidad del Valle por allá en los años cincuenta y una vez me dio por ir a la Universidad del Cauca, y ellos tenían unos laboratorios, pero estupendísimos, de ingeniería eléctrica, hidráulica y entonces allá conocí el programa, y era la *génie industriel*, la ingeniería industrial, en esa ingeniería industrial, tenían una visión muy integrada de todos los elementos de la tecnología, hasta de software, de hardware, de esa gente manejaba la tecnología, el elemento humano tenía un papel muy importante en el sentido en que uno de los objetos era integrar muy bien la capacidad mecánica y material de la producción de las máquinas con la inteligencia y las habilidades manuales del ser humano, esa era una visión muy europea.

Ya en ese momento estaba sufriendo en estados unidos o había sufrido en estados unidos, no aquí la visión gringa, a la visión gringa no le importa mucho el ser humano.

L.F. La escuela de Francia, de la de Paris, de Francia una escuela de artes...

E.1. La Ingeniería Industrial de la escuela francesa tiene una visión muy humana en ese sentido y muy humana y además con mucho énfasis en el conocimiento científico y técnico del ingeniero de verdad, con cierto énfasis en mecánica, ingeniería mecánica, pues porque en ese momento no habían todavía no había sistema electrónico, ni redes computarizada, pues contacto con la máquina, con el hardware del control industrial era entre persona y máquina. Esa visión entonces ya empezaba en estados unidos, la visión gringa de los tiempos y movimientos, ósea, desde ese momento, se empezó a ocurrir en el mundo lo que yo llamo: la dicotomía calvinista de la ingeniería industrial uno de los fundadores de eso es.

Yo no soy antireligioso, tengo mucho de la religión católica, no soy católico tampoco, pero he leído a Calvino, entonces Calvino que a mi juicio es uno de los hombres que más daño le ha hecho a la humanidad, porque hoy en día vivimos bajo la sombra del Calvino, él decía en un librito que hoy se llama las instituciones Cristianas, más bien debería llamarse las instituciones anti Cristianas. El librito decía, vea: y Dios crea la humanidad, y Dios crea a los hombres, una pequeñísima parte de ellos yo diría que un 25%, dice a ellos los mandan al mundo a enriquecerse y a demostrar que son unos elegidos de Dios y la manera de demostrar que ellos son los elegidos, preferidos y amados de Dios, es que sean ricos y se van a enriquecer, y esos señores cuando se mueren, señor y señora Beningi, Ricos, pichos en plata se van al cielo y el resto de la humanidad que no hace parte del 25% a los primeros se llamaban elegidos el resto de la humanidad son los no elegidos son los que van a la vida, al mundo a enriquecer a los primeros, a trabajar como esclavos en servicio de los primeros y cuando se mueren se van pal infierno, esa era la visión que tenía Calvino de la humanidad, y es lo que hoy día, el banco mundial, el neoliberalismo, el Señor Santos, el loco Uribe.

L.F. Hay que trabajar y trabajar y trabajar... para ganarse el reino de los cielos.

E.1. Los condenó 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 cuando trabaje, aunque haya trabajado hasta la última gota se va pal infierno, y sobre esa teoría es que vivimos hoy, eso te lo digo porque pronto, pronto... la cultura... ya después de que paso la primera guerra mundial en del 14 al 18 el tema empezó a desdibujarse empezaron a llegar a Colombia inversiones gringas para explotar, también algunas europeas...

Cuando llegó la Segunda Guerra Mundial. Entonces ya aquí en Colombia y en toda América y latina la impronta Europea y Francesa que habían existido en la cultura científica y técnica

fue barrida por la visión gringa del mundo, de las sociedades de la economía y entonces en las actividades industriales que eran todavía manejadas, estoy hablando de 1945... que eran manejadas por ingenieros civiles casi en todo el país, casi todos de la Escuela de Minas que habían tenido cierta formación Ospina, con Alejandro López, y con el Doctor Jorge Rodríguez, que tenían toda la visión francesa, en el país procesos posteriores a la segunda guerra mundial se dio un empuje enorme a la industrialización, densísimo al interior del país y eso a la vista de todo eso, estoy hablando del 45 en adelante fue cuando Camacho Caro, en el año 50 dijo que había que fundar la escuela industrial, pero como te digo ingeniería industrial como saber, cómo profesión, como papel social se hacía en el país, sin ese nombre. Camacho Caro todavía conservó en los primeros años digamos en el año 50 algo de la orientación europea, pero después de los años 50 ya entrados los años 60... aquí entro totalmente, la invasión del Calvinismo ingeniero industrial y la concepción, plusvalista, plusvaliadora del obrero, entonces, de ese momento en adelante, las escuelas de ingeniería industrial, yo te diría que casi todas, excepto la de la Javeriana, eran escuelas para enseñar a sudar plusvalía día y noche, con sangre o sin sangre, enfermo o aliviado y una cosa curiosa en los años 70 en esa locura marxista en las universidades...

Y en esos años de locura marxista en las universidades, las universidades donde se veía se encerraba ese furor marxista, como en la Escuela de Minas de aquí, enseñaban era la ingeniería industrial calvinista, ósea, plusvalía y más plusvalía los marxistas hoy, los que abominaban a todo el sistema del mundo, los que consideraban que a la humanidad, había que hundirla, quemarla, por capitalista, por clase obrera, lo que enseñaban era ingeniería industrial calvinista, ósea plusvalía... La universidad de Antioquia que por esos años en los años 64 sacó la carrera de ingeniería industrial, también enseñaba calvinismo La universidad por esos años... en esos años 60 y 70 eso es lo que se enseñaba aquí... a hago una aclaración, yo tengo un doctorado honoris causa en Ingeniería Industrial, yo soy ingeniero químico de la universidad Bolivariana, ingeniero electricista Universidad del Valle, tengo un doctorado en ingeniería general de la bolivariana y un doctorado en ingeniería industrial la universidad autónoma latinoamericana, en donde ya no enseñan calvinismo... y pues yo creo que sería para el doctorado.

El hecho pues es que esa dicotomía, digo dicotomía porque la ingeniería industrial humanista, que yo llamo que es la que conserva aquel recuerdo francés, de la ingeniería para producción fundamentalmente, independiente fundamentalmente de la inteligente interacción entre máquinas y personas, no hombre sino persona, esa visión europea casi llego a perderse, aquí hay una universidad ultra calvinista como es EAFIT, ósea allá enseñan es a preservar a beneficiar la clase privilegiada colombiana, para explotar y sacarle la plusvalía al que pueda, de abajo, bueno tienen una cosa que se llama ingeniería de producción ... eso es calvinismo a la lata.

En mis últimos años de ser profesor universitario, eso fue por los años 2000 en la universidad bolivariana donde saque mi primer ciclo de ingeniero químico, yo estaba montando un doctorado en ingeniería general.

L.F. Las perspectivas que ve en ese horizonte como de ideas que un principio la disciplina se quedó con ese sentido ético, como humanista, no hacia los negocios y la rentabilidad como está siendo visto, que es únicamente en función la organización y los profesores que nos queda, y la mayoría dicen no es que la ingeniería industrial sirve en la medida en que mejora y produce y da rentabilidad, produce eficiencia y consideran la ingeniería industrial desde ese punto de vista únicamente los rendimientos que pueden dar.

E.1. Claro, los que hablan así son los que están en el 5% de los privilegiados los que se supone que... pues es la visión gringa que entro al país por allá en los años, fines de los 50 principios 60 y se esfumo la concepción original.

L.F. La división de la técnica, la concepción de la técnica.

E.1. Exacto, sí, yo conocí hace mucho años en uno de mis trabajos que hice para las naciones unidas, las naciones unidas tienen una división que se llama organization of the united nations industrial development, organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial, yo hice varios trabajos de consultoría con ellos, en uno de esos, en uno de mis viajes a España conocí un instituto de ingeniería de jesuitas que se llama el ICAI el curso católico de ingeniería y tecnología industrial, hacen una carrera de ingeniería industrial, que a mí como dicen aquí en Medellín se me iba la baba, que pudiéramos tener algún día algo así parecido en Colombia Es esa ingeniería industrial a la francesa a la Europea, con especial miramiento por el ser humano y para un ser humano que maneja la máquina, no que es manejado por la máquina ni por... ojala que ni exista todavía, pero en Colombia no existe todavía eso, los jesuitas de Bogotá de la universidad Javeriana han tratado de hacer lo mismo, no sé exactamente qué tan bien esté hoy en día, porque ya hace varios años que me desprendí de ese trabajo, no he vuelto a curiosear por ahí, no sé ni siquiera, tampoco que ha pasado con la Bolivariana, espero que la Bolivariana, donde yo estudie y trabaje tantos años no allá perdido la tradición no calvinista, bueno....

L.F. Yo sufro y he sufrido estos días, el trabajo, se encuentra uno con esa visión, pro que...

E.1. No pues te entiendo, te entiendo, yo no solo sufrí, siempre vivía con rabia, vivía con rabia de que en las universidades tuvieran una visión tan miserable tan sórdida, sórdida, se llama eso.

L.F. Los mismos maestros ya funcionan, tienen que estar produciendo de a tres papers, semestralmente, y son medidos con esos estándares, tienen que ser revistas indexadas, todos es como con unos estándares, pero también para la producción.

E.1. Además es que es influencia gringa ha sido tan poderosa, eso también debo decirlo sinceramente, en muchos sentidos que las universidades oficiales, es que las oficiales son la mentalidad de allá, el científico, profesor, académico, ingeniero se califica es por eso, el número de fechas, logros entonces ahí es donde nos han impuesto la mentalidad calvinista en su actividad ya no industrial sino académica.

L.F. Sino académica, y es más fuerte en las universidades públicas.

E.1. Exacto, es más fuerte en las universidades públicas, las de los comunistas locos, fanáticos comunistas, que se querían tragar el mar de un solo buche y acabar con la sociedad entera... comunistas por un ideal... pero entonces se empeñaban.

Bueno ¿qué más te cuento yo? Hay un precedente por allá en un lado remoto, muy remoto en el tiempo de Laureano Ospina, y es que a fines del siglo XIX, funcionaba en Colombia, la organización mundial de los barcos de vapor, estoy hablando de 1830 y entonces en Barranquilla se construían los barcos y los constructores por supuesto por lo generalmente eran, Alemanes o ingleses o gringos, porque en ese momento eran las tres grandes potencias industriales del mundo y científica, bueno esos ingenieros entre esos los Alemanes, en barranquilla tenían una especie de colonia alemana... que llegaron a Barranquilla entonces, especialmente recibieron alemanes y también un poco los ingleses, 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 obreritos ignorantes de ahí de Barranquilla y los entrenaban siendo ellos mismos, los mismos ingenieros formados en la escuela alemana y francesa, ellos tenían sus centros de enseñanza en sus propios talleres, entonces como no había nadie por ejemplo que supiera soldar con acetileno, entonces ellos traían su equipo de acetileno de Alemania y

establecían una especie de “enseigner” allá en su taller, allá en su astillero para enseñarlo a soldar, porque eso era ingeniería industrial, que la que digo yo había que hacer y la que hoy debería realizarse.

L.F. Pero... ¿cómo un taller de enseñanza? La noción de la escuela de artes y oficios.

E.1. Exacto, aquí en Medellín hubo una escuela de artes y oficios, también en el siglo XIX que fue fundada por un señor que fue gobernante de Antioquia que se llamaba Pedro Justo Berrío, ese señor fundó la escuela de artes y oficios y siempre trajo de Europa ingenieros, por ejemplo muchos de esos apellidos que hay, aquí en Medellín de procedencia alemana, por ejemplo Haeusler, un señor alemán que trajo este señor Berrío a la escuela de artes y oficios y fue una escuela en la cual se llegó al grado de poder fabricar hasta máquinas de coser, en el siglo XIX fabricar máquinas de coser aquí en Medellín fácilmente y sin patente, solamente, lo que llaman ingeniería reversa, cogían una máquina importada, iban sacando las dimensiones, midiendo y haciendo el moldecito hasta vaciar la pieza, ir armando las máquinas de coser.

L.F. La fusión entre el arte y la técnica, es el artesano que se deleita haciendo su oficio.

E.1. Exactamente, hicieron también en mala hora fusiles en el siglo XIX, y lo que es peor aquí en Medellín hicieron fusiles para matar soldaditos liberales, porque Antioquia era una república independiente y el Cauca era otra república independiente, entonces venían con ese circo del Cauca y venían a invadir a la república independiente de Antioquia y entonces como no tenían aquí donde conseguir los fusiles entonces de aquí salieron los fusiles, pero además de eso sabían hacer máquinas de coser.

Ruedas para mover los molinos de minas hacían pues como hacer chocolate en su casa, ¿qué más hacían? Ah! molinos de piones, unos molinos que fueron inventados por un obrerito en 1925 en un pueblito de aquí de Antioquia, usted ve un mapa de Antioquia, por allá en el norte de Antioquia, por la cuenca del río Nechí, hay un pueblito que se llama Anorí, es un pueblito minero, entonces en 1925 un carpinterito de allá, un carpinterito... inventó un molino de piones muy barato y muy eficiente, tan barato y tan eficiente que lo adoptaron todas las minas de por ahí y ese diseño se regó por todo el país eso nunca tuvo patentes, pero era tan eficiente que una vez yo en una mina en el valle del Cauca, años después en mil novecientos cincuenta y algo... me encontré un molinito de piones allá funcionando en una mina... entonces les pregunte y me dijeron que era un molino antioqueño, y les dije ¿un molino antioqueño? ¿Y por qué lo llaman antioqueño? Si, antioqueño, porque eso fue inventado en Antioquia, ¿quién lo inventó? Ah! no se sabe, eso fue por allá en el siglo XIX... ese señor se llamaba Gregorio Vaena, que para mí, es uno de los más importantes ingenieros industriales que ha existido en Colombia, Don Gregorio Vaena un ignorantísimo, se inventó ese molino que produjo miles de toneladas de oro para bien de Colombia, por centavos, porque un molinito de esos valía centavos, eso es un golpe de ingeniería industrial pero tremendo, para mí es un inventor muy importante que ha tenido Colombia lo comparo solamente con el doctor Reynolds, el del marcapasos, entonces eso son avances a nivel industrial que se hicieron esporádicamente en Colombia.

Los de los talleres de ferrocarriles en Colombia, te cuento, mi padre que te cuento era ingeniero civil aquí de la escuela de minas, ingeniero, y los ferrocarriles nacionales cuando existieron, antes que el señor Misael Pastrana y el señor Virgilio Barco acabaron con ellos, tuvo en Facatativa, fuera de Bogotá un excelente taller de mecánica, donde había fundición, máquinas, herramientas, bueno era una fábrica industrial, pues allá hubo un ingeniero inglés, como se llamaba el tipo? Ahorita se me nubla la memoria, un ingeniero inglés que llegó a darle una organización a ese taller del ferrocarril, llegaron a tener una organización tal que, como mi padre sabía que yo desde muy chiquito me gustaban todos estos cuentos, me gustaba ver talleres y la ingeniería, me llevo una vez allá al taller de Facatativá, teniendo yo unos 10

años tal vez, en ese tiempo vivíamos en Ibagué, se fue a Bogotá al ministerio de obras a hacer una gestión, yo me le pegue entonces en Bogotá el ministro de obras le dijo que si quería conocer el taller del ferrocarril, Entonces hay había un enorme salón que se llamaba, la casa redonda, en donde había una locomotora, encima de un colchón con rieles, el colchón le daba vueltas para poderla mover, por encima por debajo, por el suelo por el techo, pero había locomotoras completamente desarmadas, hasta el nivel del ultimo tornillo, uno veía, era una montaña de piezas, entonces yo le pregunté a mi papá, que es eso?...y él me dijo es una locomotora, y yo le dije pero eso es montón de fierros, y mi papá me dijo mañana volvemos y la verá enterita funcionando, pues al día siguiente me llevo y esa locomotora ya estaba parada, funcionando y ya estaba arrancando para Girardot para jalar un tren, eso lo hacían obreritos de ahí de la sabana de Bogotá, formados por ese ingeniero con la mentalidad aquella de que la maquina es para servir al hombre no el cuento de que el hombre es para que la maquina le saque la vida, entonces hubo eso, es como te digo yo.

Ciertos precedentes, que pueden dar una buena ingeniería industrial, de la que entiendo comparto contigo, al estilo europeo, traído por ingenieros europeos formados aquí en la escuela de minas bajo el espíritu europeo, que hubo en los astilleros de barranquilla, los cuatro talleres de ferrocarriles, en las ferrerías, y en qué más? Instalaciones muy particulares, cuando en ese momento pues nadie hablaba de ingeniería industrial, y era ingeniería industrial de las mejores, eso desde el siglo XIX como te cuento.

L.F. En principio de la charla mencionaba hubo dos corrientes, una o dos corrientes, una era la de los ferrocarriles y una de las ferrerías.

E.1. Pero también hubo astilleros, y no sé si, puede ser que algo parecido hubiera existido en los ingenios que se empezaron a fundar en esos esos primeros años del siglo XIX, porque eran ingenieros, como en Colombia no había una Facultad de ingeniería química ni pensarlo ni ingeniería industrial, ni nada de eso, el azúcar tiene una tecnología muy sofisticada para su tiempo y hoy también, entonces los ingenios del Valle en los primeros años del siglo XIX empezaron a traer fue ingenieros puertorriqueños, estos ingenieros puertorriqueños se han formado en España y traían de España y Europa la visión europea digamos, puede ser que en los ingenios del valle en los primeros años del siglo XIX e XX se hubiese aplicado cierto tipo de ingeniería industrial venido de Europa a través de estos ingenieros puertorriqueños, educados en España que venían a hacer los ingenios del valle del cauca, te digo puede ser, es una conjetura mía, porque hicieron también, desde principios del siglo XX, estuvieron a nivel mundial lo más productivo, sería bueno ir al valle y hablar con gente de los ingenios, concretamente con gente del ingenios del manuelita, que es un ingenio que viene del siglo XIX.

Bueno, ¿qué más les contara yo? Un tema muy interesante en tu tesis esos seria, unos textos viejos, por ejemplo el texto de Alejandro López.

L.F. Cuál era el texto, que yo estuve buscando en la biblioteca y era como compendios de artículos, pero no encontré...

E.1. Pues era el texto de notas de clase de Alejandro, cuando estudio mi padre, la materia que se llamaba administración industrial, yo no sé cuál era el titulo exacto todo el mundo lo conocía como el libro de Alejandro López, porque es para una de las materias fuertes de la escuela de minas, calculo y administración eran necesarias, y Mariano Ospina también escribió un libro con sus notas de clase, lo que pasa es que las bibliotecas, tienen la desgraciada costumbre muy a la manera costumbre y de la edad media de botar lo que ya no se usa.

L.F. La Escuela recientemente botó un archivo histórico, que les dono un señor... que porque no tenían dinero para hacerles restauración, allí están arrinconados en la biblioteca que porque tienen hongos, eso si no lo dejan a uno arrimar.

E.1. A ver que más te contará yo, ¿tú vas a hablar sobre el proceso de industrialización del país? has leído, una o has visto por hay un libro que se llama la historia económica de Colombia en el siglo XX.

L.F. ¿Qué tiene varios tomos?

E.1. No, es un solo tomo.

L.F. Pero yo lo consulte en la nacional y son varios tomos.

E.1. No, ese es otro, son dos tomos que se llaman ingeniería e historia de las técnicas, es la historia de la ingeniería en el país, pero es de ingeniería, pero te estoy hablando de la historia de la industria, te recomiendo buscar uno de este servidor, porque muy humanamente creo que es el más completo, es un libro que se ha escrito sobre historia de la economía del país en el siglo XX y trata por supuesto de todos los desarrollos de activos en Colombia del siglo XX hasta que llego el desastroso Gaviria que llego..

L.F. Y todos los tratados de libre comercio pero eso en ultimas era como una presión de todos estos países latinoamericanos, caímos en este ciento de tratados de libre comercio... se a uno o a otro presidente.

E.1. Si eso fue todo un complot, contra América latina organizado por el banco mundial en 1986 en una cosa que llamaron el consejo 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 que tú y yo estamos conversando que era una ingeniería innovadora, inventiva, inventiva porque es que uno de los grandes pecados de la industria colombiana son los poquito inventos que habían aquí, el señor Vaena es de los poquitos, entonces esa mentalidad inventiva que tenía la ingeniera 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, en fin... vuelves a Bogotá me imagino, a quien te recomendaría allá? Hay un señor que tiene un libro sobre la historia económica del siglo XX, que se llama pues bastante más reducidito que el mío que se llama, creo que es el decano de economía.

Es un librito sobre historia de economía en Colombia del siglo XX, con el debido respeto de él no me parece la gran maravilla, pero es bueno que lo leas como lectura contextualizadora, pero hay algo que si me atrevo a recomendarte, la ANDI, cuando la ANDI era una entidad responsable no estos lambones que tienen ahora, yo estuve 15 años allá y fundamos una revista de estudios económicos y en una revista de estas la numero 11 en 1968, la revista fue toda dedicada a un artículo largo que escribí sobre la historia de la industria en Colombia, desde los años de la Colonia hasta 1980, ese artículo es muy sonado muy citado, para que lo revises, ahí de pronto puedes encontrar algún tema.

L.F. La última pregunta que me surge, es que uno puede encontrar el origen de la educación en ingeniería, cuando se formalizo, como fue ese proceso de formalización, en la enseñanza, queda como un programa de enseñanza lo que antes se hacía a manera de taller con los maestros y todos los aprendices en el taller en la escuela de artes y oficios dio el salto a ser un programa formal de educación, en Europa, me imagino que fue en Europa, no se cómo sería...

E.1. Bueno, yo te cuento como sucedió eso aquí en Antioquia, y en otras partes no se bien, en otras me atrevería a hacerte unas pocas hipótesis, en Antioquia el cuento fue lo siguiente, en Antioquia hubo minería desde la época en mala hora recordada Colonia Española, fue a fines de la colonia española ósea principios del siglo XIX la zona más productora de Oro en Colombia era el departamento del Cauca, Nariño, Cauca, etc, y Antioquia era la segunda productora, cuando pasaron las guerras de la independencia, el general Santander que es el mejor presidente que ha tenido este país, presionado y urgido por Bolívar para que le mandara plata para liberar a los países del sur hasta Bolivia, el general Santander se puso a buscar en donde habían minas, que había en Colombia que le permitiera empeñarlas, para conseguir plata para sostener las guerras de independencia, entonces se encontraron las minas en Antioquia, entonces pidió a Alemania e Inglaterra, que venían de las mejores escuelas de Ingeniería de minas de Alemania y Suecia que era un gran país minero y de Inglaterra, entonces empezaron a venir una serie de señores, cuyos apellidos los encuentras en Colombia, el apellido Eastman, que hay en Pereira, es uno de esos, el apellido Moore, que hay en Bogotá, es otro de esos, el apellido de Greiff, que hay en todas partes de Colombia, es uno de esos, vinieron que yo recuerde unos veinte ingenieros de las mejores escuelas de ingeniería de Europa, la mejor que había en Europa en ese tiempo era la escuela de ingeniería en una ciudad minera de Alemania, Silesia, que se llama Freiberg, pues bien esos señores traían la mejor tecnología, y ellos para ser mineros, lo mismo que ocurría en Alemania, para ser ingenieros de minas, de alta valía científica, primero tienen que ser ingenieritos obreros, porque la escuela, la ingeniería se enseña así, el ingeniero no solamente tomando notas y con calculadora, es que hay que ir al frente y sudar la gota gorda, y si eres ingeniero mecánico tienes que aprender a soldar y rebanar con la lima hasta la micra de precisión o sino no te dan el título de doctora en ingeniería mecánica, entonces de Europa vino esa ingeniería que tenía características esencialmente productoras, innovadoras y además como era la Europa de la época del romanticismo, esa época da gran valor a la persona humana, porque el romanticismo tenía ese gran valor ético, el romanticismo no son novelas lloriconas, no el romanticismo es gran aprecio a la persona humana, entonces traían eso, entonces esos ingenieros trajeron ayudantes, lo que hoy llamaríamos tecnólogos, los trajeron para que les sirvieran a ellos de contacto intermediario con el obrerito raso de acá de Antioquia, entonces ellos llegaron a Marmato, llegaron a un pueblo que se llama Titiribí, llegaron a la cuenca del río Nechí y empezaron a desarrollar la minería antioqueña y pronto se pasó al Cauca, entonces ¿cómo lo lograron los ingenieros alemanes y europeos que vinieron?, tú lo acabaste de decir, llegaron aquí con su tecnólogo que no era ingeniero, pero que era un hombre, extremadamente entrenado para trabajar, y para trabajar en el frente de trabajo y trabajar con obreros, entonces esos tecnólogos servían como medio de transmisión de conocimiento, los mejores conocimientos mineros y tecnológicos de la minería desde los ingenieros con su mejor formación hasta los obreritos, y así se fue formando en Antioquia esa, digamos escuela, una capa de obreros y obreras formados a través de la minería en muchos oficios, en topografía, en química analítica, en tratado de canales, en hidráulica, en mecánica de rocas, ósea así se fue formando una especie de conocimiento difundido entre una clase social media, original, traído desde las mejores escuelas de Europa, eso es lo que llevo a este señor que te decía ahorita a Don Pedro Justo Berrio a fundar una escuela para esa gente, ósea de artes y oficios, no una escuela de ingeniería todavía, digamos todavía no tenía la infraestructura para ser una escuela de ingeniería, pero entonces sí tenía a los ingenieros europeos, con altísimo nivel de conocimiento, buenos instructores y entonces con ellos fundo la escuela de artes y oficios de Antioquia desde 1870 hasta 1910.

Hay ingeniería mecánica en 1948, en fin había un montón de ingenierías pero no había industriales, una ingeniería industrial no calvinista, la ingeniería industrial humanista, en donde lo más importante no es la máquina, ni el relojito sino la persona, y la realización de la persona como hombre de trabajo, como persona de trabajo por no decir hombre, donde están

proscriptas las practicas clásicas del calvinismo como el trabajo de los niños pegados con cadenas a los bancos, en la Inglaterra del siglo XIX.

A ese de 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.

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 2 (E.2.)
REALIZADORA: LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 11/12/12

E.2. la circunvalar arriba.

L.F. Yo no estuve en esas invitaciones.

E.2. ¿Quién le dio a usted toda esa información que publicó usted en la revista?

L.F. No la busque en las páginas web disponibles en internet, en internet eso es lo que hay digamos más a la mano acerca de las historia de ingeniería industrial en Colombia, en la página de la Universidad Javeriana, en la Universidad Javeriana entonces busque, historia de la ingeniería industrial, y aparece, lo primero que aparece es la página web de la Facultad de ingeniería, programa de ingeniería industrial de la Universidad Javeriana y eso es lo que ellos escriben ahí.

E.2. ¿Usted sabe quién fundó la Facultad de Ingeniería industrial de la Universidad Javeriana?

L.F. Quien no, el nombre exacto no.

E.2. Bueno, yo le voy a dar el nombre, se llama Ciro Lozano Manrique, es de los primeros graduados de la UIS, le voy a dar el teléfono y todo para que se comunice con él, ellos, hace como 40 años fundaron la facultad de Ingeniería de la Javeriana.

L.F. Y en la página no dice.

E.2. Bueno, es que las páginas las cuelga el que quiera.

L.F. Y de hecho, bueno y usted ¿a qué cree que se deba ese fenómeno de que no sea difundido y divulgado el que la UIS, que la mayoría de los fundadores de las facultades fueron de la UIS?

E.2. Mire a usted la desinformaron tremendamente donde estuvo...

E.2. ¿Qué es lo que ha imperado en este país para hacer historia? Cada uno quiere hacer y coger para sí lo mejor. ¿Usted me dice que es cundinamarquesa, bogotana, de nacimiento?

L.F. Sí, no se mis ancestros hay también hay desinformación, exactamente de donde provienen yo sé que Cundinamarca, básicamente Cundinamarca Fusagasugá, Sesquilé, pero más allá no sé, los padres de mis abuelos yo no sé.

E.2. Ya, Luisa Fernanda ¿no?

L.F. Sí señor.

E.2. ¿Usted perdió el contacto con Olga?

L.F. Sí señor.

E.2. Es que ella sigue siendo la primera graduada ¿qué no le puede decir?, es que toca ir a las fuentes, a mí sorprendieron fue en la UIS allá la directora de ASEDUIS, que me dijo mire esta cosa aquí, yo para contestar le dije, es que hay una campaña de desinformación en el país, y cuando la gente no va a las fuentes reales de las cosas, entonces.

L.F. Pero ese es inclusive ese es el primer trabajo que yo hago resultado de mi tesis doctoral.

E.2. Sí, sí, sí, a eso hay que ponerle mucho cuidado.

L.F. Hasta ahora estoy empezando todo el trabajo de recuperación real.

E.2. Y ahora me doy cuenta que el internet puede poner todo lo que quiera, el internet sirve para muchas cosas no? , por ejemplo si usted abre en internet el YouTube, si quieres míralo hay una cosa que está colgando de la Universidad Nacional, ¿no? De una entrevista que ellos me hicieron y no ha aparecido nada, yo no sé porque, nunca me dijeron nada, estamos a que Noviembre, Diciembre?

L.F. Diciembre 4.

E.2. Entonces le yo voy a contar, para que salga usted de todas esas dudas, de todas, pues en los años 50s, yo soy graduado de la UIS, Ingeniero Químico en el año 53 termine y como era costumbre en esa época y siempre lo ha sido hay una constante de desempleo, hay una gran constante de desempleo, es decir, aquí el desempleo ha sido crónico, entonces yo me fui a estudiar Ingeniería de Petróleos a los Estados Unidos a la industria de Tucson y cuando empecé, fui a trabajar a Ecopetrol empresa donde empecé a trabajar y 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 y me fui a estudiar Refinación que era lo que hacía falta yo siempre estaba haciendo las cosas que como que hacen falta, 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, bueno, entonces me inscribí en una agencia de empleo una que tenía una señora Judía, tal vez la primera agencia de empleo que hubo aquí, cerca de lo que es hoy el palacio de Justicia funcionaba en el edificio donde funcionaba la óptica alemana, bueno ahí había una señora judía y ahí tenía una oficina de empleo, una señora por allá una oficina de empleo, porque a mí eso de padrinos políticos nada de eso, nada de este país, entonces en 8 días tenía una entrevista y era una empresa de unos empresarios de Manizales y Norteamericanos, una empresa mixta, en esa época, que la empresa de Manizales hacía calzado de caucho, zapatos esos, pero no tan buenos como los que vienen ahora, eran los zapatos esos tenis que se los podía poner por hay una hora porque osino después empezaba el pie a sudar y olía a feo, eso era horrible ahora es que los zapatos son buenos, estos, esos productos si eran malos, eran caucho Villegas, producto de caucho Villegas y esa formo una sociedad con la empresa Seiberling de Akron Ohio, Akron es clave para la historia de la Ingeniería Industrial, Akron Ohio, era el centro de la industria del caucho y del plástico, la capital mundial de eso, hay como 60 grandes empresas allá, y Universidad y todo, muy bueno, entonces allá se formaban los ingenieros que trabajaban en actividades industriales en métodos y tiempos que era la base de todo, antes de haber escuelas aquí hubo práctica, una empresa que se llamaba la Copper de Estados Unidos que vino a hacer consultoría en Medellín con Coltejer y en Paz del Rio y tenían prácticas y los señores de Icollantas que es una empresa antigua también de Origen norteamericano como la Goodrich fueron digamos

los productores de los mejores ingenieros que los se producían en esa época que eran ingenieros químicos principalmente y los mandaban a estudiar a Akron en Ohio.

Entonces el gran semillero de ingenieros convertidos ahí, de químicos a ingenieros industriales los hizo Icollantas, entonces eso, mi compañero en esa tarea, no un antioqueño eso son cuentos, es que los antioqueños siempre quieren todo, tenga en cuenta eso es una cultura, una forma de ser, yo ahora le cuento otra anécdota.

Ese señor era del Tolima, era de ingenieros químicos egresados de la Universidad Nacional aquí en Bogotá, Héctor Prada Salas y yo fui compañero de él en los estados unidos, recién nació el ICETEX fuimos becarios del ICETEX el fue a estudiar ingeniería industrial a la Universidad de Illinois pero él era ingeniero químico y le dieron tiempo para que fuera a prepararse un poco para poder cumplir mejor con su tarea, y habían dos ingenieros más y eso hicieron toda una cadena de formación, gente practica no? Formaban en estados unidos donde había mejor formación.

L.F. (...) y el Ingles ¿qué? ¿Cómo hacían?

E.2. Así eso tocaba aprender a la fuerza, a la brava, eso no había nada que hacer.

L.F. ¿Les dieron un tiempo para que se prepararan en el inglés?

E.2. Eso hay le tocaba a aprender a uno allá fuerza, eso era violento.

E.2. Bueno, entonces Icollantas era un centro muy fino de aplicación de la Ingeniería Industrial y aquí no había eso, aquí nadie sabía qué era eso, una ingeniería estándar porque era para hacer estándar para Coltejer y lo mismo aquí en Paz del Rio para medir el trabajo, pero no eran muy sofisticados, los sofisticados estaban en Icollantas ese era el cuento de transformación de Ingenieros especialmente de químicos, estaba Héctor Prada Salas , pero no era antioqueño era Tolimense, él era y habían otros ingenieros, antes de Héctor habían varios, inclusive un Ecuatoriano, que estudio aquí en la Nacional también, y después fue el Director de relaciones Industriales del Instituto de Relaciones Industriales del país porque esa es una rama de la Ingeniería Industrial: relaciones Laborales. Entonces antes de la parte teórica y de la parte académica existía la práctica, asegura el hecho, bueno yo fui a la empresa a Seiderling a producir llantas y calzado que era con Villegas aquí en Bogotá en la zona de Puente Aranda, el Ingeniero Norteamericano que estaba ahí de gerente me dijo no necesitamos ingenieros civiles y mucho menos abogados, ni necesitamos ingenieros químicos, ni electricistas ni mecánicos y necesitamos ingenieros industriales que aquí ustedes no tienen.

... a las 11 de la noche trabajo en la fábrica en el departamento de Ingeniería Industrial, es decir, aplicar, aplicar en la fábrica del departamento y en la Universidad es la parte teórica que me parece la mejor combinación... y estuvo Croydon, bueno y ahí me toco abrir al departamento de Ingeniería Industrial a las aplicaciones tradicionales, se mejoraron métodos y estudios de tiempos y todas esas cosas, establecer las relaciones laborales todo eso, que no es la economía esa que usted mira en su artículo que el señor López dicto una clase que ... eso es excesivo yo también percibí en una clase taylorismo que nos dictaba el español que era director de la UIS en los años 40, pero ahora viene a decir el que era el origen de la ingeniería industrial, creo que ingeniería industrial es mucho más avanzada que la Economía Industrial bueno entonces estando allá en esa fábrica en llantas Seiderling mi compañero de trabajo, el jefe de departamento de Ingeniería Industrial y el Ingeniero químico era el Doctor Low Maus, el Doctor Low Maus, fue con un español el creador de la Escuela de Química de la Universidad Nacional estaba vinculado a Colombia y era un hombre clave ahí, muy influyente, en ese momento la UIS entro en crisis, nadie aceptaba la rectoría, porque no había plata, no había nada, entonces yo había llevado varios colegas a trabajar en la fábrica donde yo estaba, porque siempre me ha gustado ayudar a la gente a los compañeros o a los que sea

bueno ese es mi espíritu ayudar a la gente, entonces llego la noticia que la ingeniería industrial a lo mejor se acababa, porque nadie daba nada porque no tenían con que pagar ni al portero eso fue en la época de los militares, cuando se cayó Rojas Pinilla en el año 56, 57 es la caída que los militares quedaron en el poder, entonces, entonces ellos en las circunstancias de las cosas, como sea, necesitábamos hacer una reforma educativa, no como ahora - ... sino que el almirante que era el encargado de la parte educativa un marino, reunió a todos los rectores de las del país y a todos esos constitucionalistas y toda esta gente se reunieron en Popayán, se van a Popayán como una semana eran como ciento y pico de personas y me traen una ley orgánica para universidades públicas con excepción de la Universidad Nacional ¿por qué la universidad nacional? Porque tenía su estatuto propio y ellos siempre han estado a parte, bueno porque es la más antigua, es la mamá de todas, bueno, entonces una semana... pero antes con la crisis de la UIS en el año 57 se iba a cerrar por que no había dinero ni nada, nadie aceptaba la rectoría, no es como ahora que se presentaron 50 ¿quién no quiere ser rector de una universidad de esas?, quien no quiere ser rector con una Universidad con 300 mil millones de pesos de presupuesto, no es cierto? usted que sabe de eso debe ser experta en educación sabe que eso es atractivo, honorífico y de todo, bueno pero en esa época se iban a acabar la Universidad e hice una reflexión, entonces yo voy a hacer el graduado de honor de la Universidad que se acabó yo no quiero eso, entonces le dije al Doctor Low que yo sabía sus antecedentes y le dije ¿usted no quisiera ser rector de la Universidad?, yo le note en los ojos que él tenía esa, es que la gente que le gusta la docencia, la educación y todo eso, se distingue de lejos, yo vi que le brillaban las ojos y no le insistí más, le dije Doctor permítame su hoja de vida, le di la hoja de vida a un compañero, a un químico también, que trabajaba con él, con el Doctor Low, le dije esto ya se va a acabar, porque nadie acepta la rectoría, no hay plata no hay como. No hay gerentes de educación... de educación, en este país no hay gerentes de educación, yo tengo un amigo allá en el gobierno, me dijo, si el director de educación es muy amigo de mi familia, de la casa, y le dije usted es el preciso vaya y lleve la hoja de vida ... y se lo llevo al general López que era el gobernador de Santander, dijo: un Doctor alemán Colombianizado, casado con colombiana, que ha hecho muchas cosas acá, este es el hombre y lo mandó, entonces fue cuando la UIS comenzó ese ascenso tremendo que él le dio porque las universidades con buena dirección, con libros que les quepan, se disparan se crece de una forma y me acorde de lo que me dijo mi jefe en la fábrica y necesitamos ingenieros industriales de esos.... La gente para transformar algo con entusiasmo, entonces eso es lo que necesitamos le dije yo: ingenieros industriales porque no hay, porque todos los que estábamos ahí en ese trabajo éramos “*echisos*” Todos nos habíamos formado ahí, nos habían mandado a Estados Unidos a la Universidad y tal, pero eso era un acomodamiento y yo dije a esto hay que darle forma, entonces le escribí al Doctor Low que ya era mi amigo pues, le dije necesitamos ingenieros industriales, ¿usted estaría dispuesto a asumirlo? y él me dijo si estoy dispuesto, pero si usted viene aquí, que él sabía muy bien que no había quien y los pocos que habían, pues nos pagaban bien, a mí lo que me dijeron al principio es que usted sí que es bobo, es de los pocos que si saben, se va a crear competencia, eso es lo que yo quiero que haya mucha gente que sepa de esto porque esto es lo que va a ayudar al país, ¿no? Entonces en el año 57 el Doctor Low me formalizo la cosa me dijo que fuera a Bucaramanga a crear una Escuela de Ingeniería Industrial no es como dice el papel y como lo dice él, que fueron los ingenieros Antioqueños, paja!!.

L.F. *Alberto Mayor Mora, es historiador de la Nacional, el escribió eso que yo escribí.*

E.2. A él le pagaron para contar esos cuentos, eso no es cierto, no hay tales ingenieros antioqueños que fueron allá, él está perfectamente mal informado, yo no conozco sus libros ni lo conozco a él, ni nada de eso pero me han dicho que ese es el historiador, ese señor creo que no había nacido cuando eso, bueno yo tengo ochenta y pico de años yo no conozco, desinformadores, desinformadores me da mucha pena y todo pero están errados, completamente errados, cuales

ingenieros antioqueños habían ido a Bucaramanga? Yo soy santandereano de Puente Nacional, y Héctor Prada que le contaba que fue mi compañero de esa aventura, un Tolimense, no, nada de antioqueños, ese cuento, por favor corríjalo, porque eso no es cierto, y si usted va a la UIS allá no hay nada de eso, la historia es de las cosas más complicadas de hacer, la historia sirve para inventar todo lo que uno quiera o que le digan que cuente, hay sí está equivocado o completamente equivocado, como está equivocado uno de los que se benefició de eso contando que la Ingeniería Industrial había nacido como un programa de grado mal interpretado, lo que paso es que no teníamos profesores a Héctor Prada Salas que era antioqueño del Tolima, no, de la Universidad Nacional aquí de Bogotá compañero Ingeniero químico graduado, él trabajó en Icollantas, yo dije necesito un hombre, como yo era también jefe también de un Departamento de Ingeniería Industrial en una fábrica de llantas, Llantas Seiderling y yo los conocía a todos y unos que ya andaban por ahí sueltos y también yo me fui ganando la amistad de los demás , porque quería hacer eso, y me reuní con Héctor a convencerlo de que fuera a ayudar al menos, pero mire lo que, nos tomamos una botella de whisky en su casa que era en la carrera séptima por ahí cerca a Chapinero, por ahí vivía y yo convenciéndolo de que hiciéramos esa aventura, bueno al fin, pero como hacia yo para llevármelo con los sueldos de las Universidades que siempre son malos, pues entonces le dije mire Héctor yo no sé qué voy a hacer pero yo voy a arreglar este problema desde abajo, entonces cuando llegue allá; lo que es si es cierto de los paisas cuando presentamos la ponencia para la selección de la sociedad en la asociación de universidades y el fondo Universitario los que nos brindaron mayor felicitación fueron los paisas, hombre al fin que se le ocurre crear esto, por allá Carlos Echavarría toda esa gente de allá, quisiera, no sé dónde tengo todos esos papeles, tengo todos esos telegramas de felicitación, ya se me olvido, cuando presenté esa ponencia a la Asociación de Universidades y el Fondo Universitario Nacional en 1958 .

L.F. Como la Asociación Colombiana de Universidades.

E.2. Asociación Colombiana de Universidades y tenían una parte económica que se llamaba el Fondo Universitario, el Fondo era el que manejaba la plata, lo demás manejaba la cosa de la relación entre las universidades, bueno entonces se dio curso a eso y en el año 58 empezamos a sentir... las dificultades no hacían falta, en fin, hay las cuento en el libro, yo no soy historiador pero para qué necesita ser uno historiador, para contar lo que hizo, no, bueno, entonces en el año 58 yo renuncie y llegué allá con mi mujer esperando el primer hijo y llego allá donde el Doctor y usted sabe cómo son las cosas en las universidades y la politiquería, año 1958, ¿ese Doctor alemán es un fascista! porque en esa época, al año 45 había terminado la guerra inclusive en la misma fábrica el gerente era gringo y el director técnico era alemán, entonces todavía no se miraban así muy bien, la guerra había terminado en el año 45 fue terrible, cuando los alemanes estaban perseguió por ... los estudiantes acusaban al rector que de fascista... y yo llego allá...con mi mujer esperando el primer hijo...difícil pero ese era mi sueño, eso era lo que yo quería hacer.

E.2. Y es mucha politiquería lo que es, entonces yo fui de los que invite al Doctor, presidente de la compañía era el Doctor ... Restrepo Restrepo , era un personaje extraordinario y era el presidente de la Junta Directiva de la compañía binacional Americana Colombiana y los Villegas formaban parte de eso, yo le escribo al Doctor Restrepo... a lo que me dedico me dedico, ... deme 5 minutos para pensarlo, eso es inaceptable renunciar a su trabajo y ya... nada de antioqueños, porque esos cuentos son pura paja ... la haya escrito quien la haya escrito y ahora le voy a dar el nombre de los primeros graduados para que usted hable con ellos, no? Hay unos que inclusive es muy activo, y está en Suiza y es hasta creo ciudadano Suizo porque ya hace venti- pico de años que de allá trabajo con Naciones Unidas, se llama Baraneche.

L.F. Baraneche con B larga o V corta?

E.2. Sí, Enrique Sierra Baraneche, el trabajo hace venti- pico de años con Naciones Unidas como promotor de Calidad de Total en el mundo, fue asesor ... de los primeros graduados aquí hay algunos se han muerto ya, pero aquí están los vivos y siempre están, es muy interesante que te comunique, te hago el contacto con él porque está creando la Organización de Ingenieros Industriales, que la primera que hubo esa si fue en Antioquia, no se llamaba Socia, yo lo conozco todo, muchachos de la Nacional allá de Ingeniería Administrativa que llaman, pero se aceptaba mientras que ellos no quisieron ponerle Ingeniería Industrial para no parecerse a lo que ya había quedado en Bucaramanga lo que son Ingenierías Administrativas pero son la misma cosa y entonces socia dejó de funcionar hace años, que se acabó eso, esos muchachos que crearon eso, esa juventud ya está como ... los paisas son buenos para unirse entonces sí, esos si son muy buenos, pero para contar cuentos también, bueno, entonces, Enrique Sierra, porque está creando la Organización de los ingenieros Industriales? No está convocando al pueblo pero ya ahoritica está metida ahí.

Bueno entonces, déjenme 5 minutos para pensar, porque una decisión de esas decisiones tremendas, el diciéndome, devuélvase y le pido al presidente de la compañía, mi espíritu va contra eso, cuando yo voy a una cosa es a una cosa, pero cinco minutos, y le dije Doctor no, yo sé que usted está metido aquí en un problema de politiquerías y la politiquería es la cosa más, la que no ha dejado a Latinoamérica sacar la cabeza, vivimos de ideas ajenas matándonos por ellas la cabeza que no tiene nada que ver con la realidad nuestra, bueno, yo soy creador de esta Escuela, yo conozco yo fui dirigente estudiantil y tengo idea de la primera huelga que se hizo aquí, que fue para defender la Universidad que nos la iban a cerrar, entonces nos tocaba hacer huelga para que no cerraran la universidad y fue con ayuda del rector, el fundador de la universidad nos dio plata y él se fue, no era antioqueño el rector de la universidad fundador era graduado de la escuela de Minas, pero no era Antioqueño, era Santandereano, el fundador de la Universidad y él se fue y nos dio un auxilio en plata para hagan su huelga para defender la Universidad pa' que no la cierren, es que con ese espíritu nos formamos nosotros allá de luchar por lo que ... usted Doctor Low no se va y yo tampoco y vamos a luchar esa cosa aquí, porque yo sé cómo es el alma de mi gente, los santandereanos tampoco somos unos ángeles, ¿no? pero yo sabía cómo era la cosa, era negra entonces, aquí hay un problema con las direcciones... porque yo participe en esa reunión de esa ley orgánica de la universidad pública pues menos la Universidad Nacional y me di cuenta de que hay... publica como... entonces le pusieron por ejemplo a los... en la internet usted puede colgar cualquier cosa es como los colgadores de la ropa ¿se puede colgar cualquier cosa no? Ropa finas o pantaloncillos sucios cualquier cosa se puede colgar en ese tendedero de la internet, ósea que hay que tomarlo con mucho cuidado, para ciertas cosas puede servir para otras, bueno, entonces a Héctor lo invite ... tiene tres fortalezas cuando yo lo conocí era muy bien digamos que trabajamos juntos en la misma fábrica, un sujeto con una formación académica extraordinaria Doctor de química de Alemania no le regalaron los títulos y un hombre con experiencia en Colombia manejo de cauchos, ellos tiene tres fortalezas entonces yo diría que la primera cosa, primero tiene una memoria de elefante, se sabía el nombre de los 3500 alumnos de la universidad... segundo tenía una lógica, una lógica matemática excelente y por ultima fortaleza le podían decir groserías y no se inmutaba, escuchaba, que uno se pone energúmeno de una vez a la pelea y la muerte entonces hay en una riña, se controlaba mucho y con esas tres cosas como persona, solo le faltaba una cosa, comunicarse con su gente, y con esa podría hacer todo, porque yo fui un profesor invitado en la Universidad Nacional, en un problema con el decano de Economía era de los profesores Judíos, entonces.

L.F. ...

E.2. (...) que fue directivo pues del Banco de la republica era el Decano de economía y de administración de la Nacional, estaba en la Rectoría Mockus. Le dije que hablara masivamente con su gente que aprendiera de esos vagabundos políticos que hemos tenido, que son unos habladores con la gente por eso están siempre al día porque se comunican, es que lo primero que usted tiene que hacer, usted como dirigente es comunicarse con su gente y decirle quién soy? y que quiero hacer aquí? convencerlos, y nos sentábamos los sábados con el rector, aquí los rectores se guardan detrás de los vigilantes y de las secretarias y la gente y dejan que todo el mundo piense lo que se le dé la gana, eso así no se hace administración, no se hace nada, ¿y eso como es que se hace? le dije usted se expone y deja que todos lo critiquen, la primera sesión va a ser tesa porque le van a decir cantidad de cosas y usan métodos para comentarios que uno está aquí, el otro está allí, son cuatro o cinco los que hacen eso pero como se organizan, eso entre otras cosas va a dar la sensación de que todo el mundo está contra usted, usted vera carajo! Y como tiene gran control personal, no se irrita ni nada, los escucha y los invita a decir lo que quieran, pero fueron tres sábados y nada más, el primero es la bulla y la, se la aguanto porque uno de los duros... a la segunda empezó a decir un señor tal que tal, tal, tal y aquí con esa mentalidad nuestra macondiana, dijeron este tipo tiene pacto con el diablo porque todo lo que le dijeron los otros él se los repitió exactamente y les dijo quien lo había dicho y todo, a la tercera y a la tercera negocio todo, cogió su lógica y le dijo pam, yo quiero hacer pan pan pan y el aplauso fue total y acabo. Bueno después fue el único rector que cuando el gobierno que también tiene muchas vagabunderías lo salvo disque por comunista, puffff, después de que era fascista, se fija como funciona la veleidad, bueno que cosa, entonces los estudiantes hicieron la huelga más memorable de la historia universitaria de este país, ese si fue un señor rector, fijese como son las cosas, bueno, entonces de ahí que salió este ciudadano, yo lo defendí porque estaba ahí, yo lo defendí pero frontalmente y me quede solo, porque los profesores que aspiran su jubilación y su vaina y tal, a esa es la otra cara de la medalla, Low es comunista luego este es comunista como el otro, me persiguieron terriblemente, porque defender al rector que estaba salvando la universidad, fue el que la salvo, si estoy aquí es por puro milagro, porque había un gobernador de esos tremendos creo que ya murió ese señor y el compadre de él era nada menos y nada más que un bandido de esos que mataron, allí treientos soldados se le enfrentaron era un bandido que estaba por aquí en el sur de Bogotá lo mataron, a por cierto era Santandereano el bandido, pero con alma de caldense, de los que recogen café... ese era el compadre del gobernador y ese era el que me vigilaban a mí en la casa, ...si yo estoy contando este cuento es puro milagro pero eso fue teso, fue así para que lo tengan... cuando usted hable con los primeros graduados, que son Enrique Sierra Barreche, Ciro Lozano Manrique, Reinaldo Santos y un Caldense que es Sanin, Sanin Gutiérrez, están uno en Suiza, y tres aquí en Bogotá, ¿no? Pues ellos son de más de 70 años, pero son los primeros graduados, bueno.

Mire esos sus amigos por allá de es una de las cositas, le baje dos cositas, estoy lleno de esos reconocimientos, para que le diga al doctor Mayor, que no sea “Minor”, porque es que hay “Mayor” y “Minor”, que se aprenda esa historia ¿no? y yo no tengo nada, pues un episodio ahí risible casi, esas son dos cositas ahí que baje, este es , él lo consigue, él es el rector ahora de la Manuela Beltrán en Bucaramanga y fue el rector de la UIS fue un Ingeniero Mecánico que se movió en Ingeniería Industrial, el sí que tiene Historia porque su papá si fue un verdadero Historiador ¿no? Esos son los que hay que consultar, esas son las fuentes que hay que consultar pero si tú te quedas con internet te vas a perder muchos problemas, porque el internet sirve para colgar cualquier cosa, bueno yo tengo que ofrecerles alguna cosita, bueno...

-una cervecita a la mamá ingeniería industrial, a estos muchachos les voy a dar un batido de leche con fresa cierto?

L.F. Ay profesor.

E.2. Desde luego con gusto.

L.F. *Ajj que pena.*

E.2. Con fresa y ponquesito si Leito y claro que si... entonces estuve allá y ... y las fábricas... para que les dieran un concepto, yo les dije ¿ustedes quieren que yo les dé un concepto político o un concepto como me enseñaron sus colegas alemanes? Si la ciencia no es amante de la verdad y únicamente de la verdad no más ciencia para hacer nada, no? Entonces les dije ustedes no van pa' ninguna parte año 69 y sabe que estuvieron muy agradecidos necesitamos que nos dé un candidato como usted, un Ingeniero Industrial, yo les di un candidato, ellos no sabían que era ingeniería industrial porque no querían saberlo, por motivos ideológicos, sabe lo que me dijeron de la ingeniería industrial, eso es una cosa que por allá esos polacos el Lech Walesa ese líder sindical, él quiere que disque pongamos eso, no no no!, no aprendieron a manejar la producción por eso se cayeron, porque es que con un policía no se puede manejar la producción, solamente ... espiando a la gente, espiándola, persiguiéndola, molestándola, y así eso no se puede, porque ellos fueron a la fábrica, en donde yo fui a parar allá a la fábrica, de un santandereano, el presidente de Seguros Colpatria, Pacheco, murió hace poco Luis Eduardo, venga para acá haga aquí lo que usted sueñe, imagínese eso, esa oportunidad, que ese Doctor me diga eso!, yo agarre la idea y me baje de la...pa irme pa allá, pero hicimos una transformación completa de la Ingeniería, usted tiene que leerse ese libro desde la primera página hasta la última de ahí, empezó la historia.

L.F. *¿Cuál fue la empresa que usted dejó?*

E.2. Envases Roca, ahí iban todos los cursos de Incolda, todos los del SENA, toda la gente habida y por haber cuando venían los de las comisiones Europeas a presentar en Ferias Internacionales aquí sus maquinarias, y por eso fueron los alemanes allá y encontraron una comunidad alegre trabajando y sin supervisión, bueno, esto qué es? Esto en un país del tercer mundo? La gente trabajando feliz? Baten records de producción, cuando no hay nadie y están ellos solos, eso que es?

L.F. *Los paisas según Alberto Mayor, que relata en su libro, supuestamente hacían lo mismo en Fabricato, y todas las enseñanzas de Alejandro López de la Escuela Nacional de Minas de Medellín entonces que los trataban como si no fueran los patronos sino que ellos los veían casi como los papas, los que...*

E.2. Eso no es paternalismo, eso es lo que.

L.F. *Ellos los veían como si fueran la familia, él decía hay en su libro que el trabajo era un sitio muy diferente a lo que es ahora.*

E.2. ¿Y usted sabe en lo que han terminado? mire, le metieron la mano, los de Interbolsa hasta a EAFIT..... Y el punto de quiebre era Fabricato nada menos.

Le voy a leer el libro, el título porque así y los brasileros, estos, los otros sabemos cómo hacer vengase para acá Colombia es el país para que ustedes vayan ... sin embargo se han arrepentido, el gobierno de Santander, me han ayudado, el señor Serpa, yo lo conozco ciudadano emérito de Santander... allí lo que tengo arriba, todas las universidades eso es una... y una que me dieron los gringos que me premiaron por haber creado la Facultad de Ingeniería Industrial, es sorprendente que todavía haya gente aquí que se pone a escribir en contra de esas verdades, es sorprendente, había un profesor que teníamos nosotros, que era de Derecho Laboral, era de buena familia, muy ilustrado, muy querido, él decía "es que en este

país del sagrado Corazón con tres testigos se puede demostrar que no hay dios” y así es, Colombia es un país que no tiene ... ¿Sabes cuáles son los dos enemigos del hombre?

L.F. ¿La plata?

E.2. ¿La qué?

L.F. La plata.

E.2. Sí, pero adicionalmente te decía que los enemigos del hombre eran el demonio, el mundo y la carne, no? Eso decía cuando uno estaba chiquito, los enemigos del hombre, primero es el demonio, después el mundo, después la carne y después es muy chistoso y después dijo que era un demonio de mujer con un mundo de carne ¿no? Lo otro era lo que yo te iba a explicar, el Estado, los Bancos, es que convencernos de que debemos pagar toda esa joda de impuestos...pero no cualquier cosa, pues hay una anécdota muy curiosa sobre la creación, sobre los dioses...

En una conferencia de relaciones industriales, en el año 59, había un personaje del Banco de México, del Banco de Estado y profesor Universitario también, un columnista en Carta Blanca, entonces me dijo hola Camacho, usted qué está creando?, porque llego a Bucaramanga, en esa época, no habían intelectuales, todavía no los hay, pero comerciantes y más o menos algunos habían ido a estudiar al exterior y tal vez uno así, 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, imagínense fue, fuimos los estudiantes y profesores, nadie lo invito a almorzar, era un personaje que uno conoce, nosotros fuimos con los estudiantes y eso y nos sentamos y lo invitamos a almorzar y todo, y bajamos por la noche allá cantando, tocando guitarra porque él era músico también, era él muchacho Carlos Plaza, de los primeros perdón, bueno y con el cambio me dice el Licenciado León, bueno Camacho usted que está creando esta Escuela de Ingeniería Industrial dígame una cosa, les va enseñar a esos estudiantes, eso para qué es y cómo es?

Le dije, mire licenciado ponga cuidado, puse la mano así como quien dice escúlqueme, sabe una cosa usted tiene razón, le dije: usted me está diciendo que la ingeniería industrial tiene una implicación política profunda?, me dijo pero por supuesto, y si usted no le va a decir eso a sus estudiantes y les enseña que es eso de la tal política, usted lo que está creando son burros, como si usted va a manejar con esto 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 de qué es eso, es que , sabe que hice? Me fui a donde el Gobernador, mira, yo creo que usted va a dar trabajo, bueno...

Entonces fue Rector de la Nacional, el ministro de Gobierno me presento a un politólogo, *Sangileño* y como yo estudie en San Gil, el colegio era cerca de mi casa y él tenía sus pesitos para ir a viajar por Europa y era considerado aquí como el primer politólogo del país, Mario Latorre Rueda, murió siendo Director de politología de la Universidad de los Andes, bueno, y estaba de Gobernador y le dije mire lo que me paso con este personaje, yo creo que ustedes los que están en el gobierno, son los que dirigen, los que enseñan que es esa cosa de la tal política, que es la economía, pa que la gente joven entienda de eso, que nos diga, necesito un profesor que nos enseñe, sabe qué pasó? pues se rajó, el primer politólogo, sabe que me toco hacer, cuando usted hable con los primeros alumnos, pregúnteles que fue eso, con un libro de la academia de ciencias de Jean Jaques Chevallier “Los grandes textos políticos desde Maquiavelo hasta nuestros días”, de estudio de ciencia política de todos los lados, una cosa muy bien hecha, hicimos una clase super, esa gente salió con la cabeza así de grande, porque entendieron que era eso y era cosa de que aquí, que liberales la corbata roja y conservador con azul esa cosa que es? Pero no fue un cambio absolutamente dramático, yo le dije al gobernador: si ustedes que son los que están administrando el Estado y no se pueden enseñar

cual es al técnica que están utilizando no? Entonces a quien va a dejar que se le enseñe eso, alguien viene y les mete cualquier cosa, como efectivamente ha sucedido, entonces me toco estudiar Ciencia política y ahí me tocó entrar en muchas cosas interesantes, primero que eso no es ninguna ciencia, es una estafa.

L.F. Como la forma de ponerse del lado del que tiene más poder en el momento, pues más poder económico.

E.2. Pues la última cosa que me ha ocurrido, porque mis amigos, primeros graduados de hace cincuenta y pico de años todavía nos reunimos, almorzamos que tal eso? Es decir, Ciro Lozano estuvo aquí hace tres días, y si yo le muestro mi computador, está lleno de esas conversaciones, nos llamamos por teléfono, nos acordamos de lo que nos operaron la semana pasada, de todas las locuras.

L.F. ...Y ¿a qué cree que se deba ese espíritu suyo de ser visionario de siempre haber catapultado?

E.2. No, a ver, eso eran los hermanos cristianos, de los franceses, en el Colegio, un colegio muy especial, yo fui realmente un privilegiado, yo estudie Ciencias Humanas en el colegio, sociología, antropología, filosofía todo eso lo dictaban en francés, en San Gil, con los hermanos Cristianos y ellos le daban a uno... digamos un Cristianismo bien orientado, que uno no debía vivir no para uno solo, sino para una comunidad y que uno debe ayudar a construir una comunidad, ese es el espíritu de comunidad, en un colegio con todas cosas que tenían, imagínese tenían estadio, piscina olímpica, cancha de tenis, de futbol, de tenis, de basquetbol, hasta con dos piscinas, a 5 cuadras con el Estadio y todo, cocina grande para hacer almuerzo y todo para allá, y piscina en el colegio, en el centro de la ciudad, y canchas de basquetbol, era un colegio muy especial para mí, como a mí me gusta vivir así, tú dirás si será mentira, eso no era cierto que era todo, me leí la biblioteca del colegio, por eso soy miope desde los 7 años... sociología, antropología toda esa cosa, filosofía, la filosofía es clave, yo les cuento hay como los trece años ya estaba leyéndome la Crítica fundamental ese libro debería leerlo todo el mundo, estudiarlo, pa' que uno habla uno de critica si la base de la crítica es la de Immanuel Kant, con Crítica de la razón pura, la de la razón práctica, la de las costumbres, tremendo a los trece años eso era todo lo que me gustaba, cuando iba a presentar parciales de física, primero me leía un libro de sociología, la sociología francesa me interesaba mucho, entonces las ciencias humanas para mí son fundamentales tiene buenas bases filosóficas.

Bueno, la última cosa que me toco hacer ahora porque el Director de recursos humanos de la UIS es un paisa santandereano, es esa mezcla, me preguntó, -esa cosa que me ha servido- yo no lo conocí muy bien, a ese muchacho, es Ingeniero Industrial, él me preguntó: ¿cómo resolvió usted un problema en una empresa de esas como Envases Roca y cuando recibieron los sindicalistas con huelga porque un vínculo que venía de la universidad, el tipo este... el sindicalista de Carrapí Cundinamarca, que les dijo que no creyeran en esos universitarios que vienen echando discursos y que no sé qué y que los obreros y que tal, eso es pura paja, esos tipos están tan intoxicados, no crean que esos universitarios, esos lo que van a aprender por allá a las universidades es a sacarle más sangre al trabajador... lo que practique con el Doctor Low, decirle: hable con su gente masivamente, comuníquese, porque la comunicación es la base de todo, eso lo practique. Y eso se lo dije a este paisa, director de recursos humanos de la UIS, el dialogo con Aníbal Beltrán, el sindicalista, cuando lo llamé a la oficina y lo felicité, me dijo: usted está equivocado conmigo, y yo le dije: pero usted está haciendo lo que debe hacer con su gente, lo felicito, el pensando que yo lo iba despedir, le dije no, ahora somos muy buenos amigos, 40 años después...

Me gané un premio para viajar a Estados Unidos, llega al país, ¿por un año, no? ¿y usted dice que quiere? verá que con quien se quiere entrevistar, ¿a dónde quiere ir dentro del territorio de los Estados Unidos?, a donde quiere ir? 1962 quedo bien, lo grave era saber uno que hacer, pero tenían un cuerpo de gente especialistas que lo aconsejaban a uno, es que hasta foto con el Presidente Eisenhower, entonces y con carpeta roja y toda la cosa...cosas tan interesantes como esta que te voy a contar, yo visite por ejemplo a los sindicatos, las mejores universidades, 36 universidades empezando en Boston, atravesar hasta el Pacífico, voltear para el oriente, subir hasta Seattle, con quien quiere, dígame con quien quiere estar y allá estará, imagínese eso es una lotería, eso que posgrado, que doctorado, mejor que todo, me llamo mucho la atención la ingeniería industrial en un sindicato, el sindicato de la ua, bueno, ¿por qué? Porque los estándares de producción, los estudios los hace el sindicato, eso ¿quién ha visto eso? y eso cómo, ni imaginarlo que los estudios no? de métodos y de tiempos y de salarios los haga el sindicato y no la administración y yo dije no yo sí quiero ver eso, no es cierto?

En un año 36 mil vías de recorrido en carro, más carro, más avión, más bus, más tren cuando me daba por ir a alguna parte que no había pavimento, no iba en carro, el sindicato era en New York y me acuerdo de un señor, como me impactaría la cosa, que todavía me acuerdo del nombre del tipo, Walter, un gerente del departamento de educación de un sindicato, desde que entré, empezó a insultarme, ahh! Usted es de esos latinoamericanos que invita el departamento de estado para que vengan a aspirar a los sindicatos.

Decirle todas esas cosas a un Santandereano tradicional eso es formar la pelea hay, hay tiene, ahí aprendí yo cómo manejar esos conflictos, como resolvía eso, yo no sé porque eso no me lo enseñaron en ninguna parte, tal vez en mi propia formación filosófica, creo, es una cosa de las ciencias humanas, no te dejes provocar, no te enojas, dije yo claro...pero sobre este, ¿por dónde entro usted aquí? Por ahí mismo es la salida, óyeme es que, yo estaba enojado, gringos, bueno ya estaba desesperado el tipo, me dijo a qué vino usted aquí, le dije pues a escuchar eso que usted está diciendo y además a invitarlo a almorzar, porque ya son las 12:00, entonces, en esa cultura una invitación a almorzar es un acto de cortesía mayor, yo sentí que el cuerpo le crujió, todo, es decir, se entieso, hay quedo muerto, aj muchas gracias pero no puedo aceptar la invitación, pero venga a las dos de la tarde y le digo lo que usted quiera, lo que yo quería encontrar, el tipo creo que si está vivo se tiene que acordar de... pero me explico todo lo que yo necesitaba y además me dijo oye usted sí que de verdad, es internacional uno se imagina diferente a los estudiantes de las universidades latinoamericanas...

L.F. *¿Cómo lograron ese sindicato o por qué? ¿O ellos mismos organizaron su sindicato?*

E.2. Esos son confrontaciones y para mí una confrontación no es... yo le quiero mostrar todos los diplomas que tengo de todos los Sindicatos, todos, todos me conocen, he sido conductor del de Ecopetrol.

L.F. *Cuando yo tenía 10 años, yo me acuerdo, yo tengo un hermano que es mucho mayor que yo y pues formado en el sindicalismo, es maestro universitario, fue maestro, es jubilado de la Universidad Distrital, de filosofía, y cuando yo tenía como 7 años yo creo, y él estaba formándose en el sindicalismo y en ese momento todo estaba sindicalista, chévere, fuerte, entonces él se compró unos zapatos Corona, llego feliz con sus zapatos Corona y con dos cajas más de zapatos, feliz, acabe de pasar por Corona que está en liquidación, entonces dijo es que Corona está liquidando, pero ese sindicato sí que me llamo la atención, porque es un sindicato que es inteligente, es un sindicato que si está pensando, está trabajando con la empresa, no está en contra de la empresa porque tampoco está regalando todos sus derechos y entonces por dentro dije es la primera vez que escucho a mi hermano decir algo así respecto a un Sindicato.*

E.2. Dígale a su hermano, si Hugo Solórzano, que cual es él... porque Corona se estaba liquidando y todavía de Corona... después me suplicaron que fuera que yo les propuse, les propuse a la Junta Directiva que Corona les pagara los pasivos en acciones, para ellos era una cosa extrema, ellos pues no entendieron!!, ¿no? Estaba este sindicalista que mataron ¿Cómo se llamaba? Que lo mataron, el costeño que era un duro de los sindicatos, bueno y con el segundo fuimos a consultar, nosotros no estamos para entregar no estamos para suplicar, bueno, después sabe que hicieron, Hugo Solór, pregúntele a su hermano que debe conocerlo, Hugo Solórzano, me vino a suplicar que le aceptara recibir una fábrica de vidrios de envases de vidrios y los dueños en aquella era el sindicato entonces ellos dijeron, pero el gerente que queremos es el Profesor Camacho, que venga para acá, yo les propuse de esa forma y con los directivos que eran nada menos que el hermano de... mi idea era tan buena que se asustaron y no quisieron recibir a Corona, entonces dijeron después como nos ha pesado, como nos ha pesado, mire los sindicatos, ese muchacho que viene de allá ha ido varias veces a Bucaramanga... como es un gerente y no es un sindicalista a decir que si se puede vivir, es que eso es, esa la ingeniería industrial lo que necesitamos nosotros, no es un boxeo ahí...

L.F. Es Como los diálogos de paz, no?

E.2. ...

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 3 (E.3.)
REALIZADA POR LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 26/08/13

L.F. Profesor.

E.3. Sí.

L.F. Buenas tardes.

E.3. Buenas tardes.

L.F. Bueno estamos con el profesor (...) y el objetivo de la entrevista es un poco conocer la labor de los profesores de Ingeniería Industrial, qué opina usted de cómo debe ser ese profesor de Ingeniería Industrial que lo diferencia y lo caracteriza con relación a otros profesores de Ingeniería que de pronto dentro de su labor como docente considera más relevante que dentro de eso considera que ha servido dentro de su formación en Ingeniería Industrial, que no de pronto, también, esa sería como la primera parte y ya después...

E.3. Bueno yo te hablo pues como de mi experiencia personal, yo soy ingeniero industrial egresado de acá de la facultad de minas graduando en 1982, mi vinculación fue después de un tiempo en la Universidad Nacional, pero como profesor del departamento de Economía en el área de estadística allá trabajé 12 años luego me vine para la facultad de minas hice la maestría en la Ingeniería de Sistemas y entonces me propusieron que me viniera de profesor acá yo me traslade acá como profesor de investigación de operaciones que son cursos que se dictan para todas las ingenierías, ósea que mi experiencia acá como profesor no ha sido específicamente para Ingeniería Industrial sino que es para una asignatura que la ven los ingenieros industriales pero muchas otras ingenierías, creo que 8 de las 14 ingenierías que hay acá en la facultad de minas, las otras ingenierías no la tienen como una asignatura obligatoria sino como opcional entonces también hay estudiantes de esas otras asignaturas en cuanto a lo que me dices de la ingeniería industrial, como yo soy egresado de la ingeniería industrial personalmente yo si considero que sería muy importante que los estudiantes tuvieran buen contacto con las empresas, que los estudiantes supieran que se hace en las empresas, ¿cuál sería el papel del Ingeniero industrial dentro de una empresa? Sea pequeña, sea mediana, sea grande, como conocer las grandes áreas, aquí se trabaja mucho el área de producción, el área de finanzas, el área de estadística y el área de sistemas, entonces sería muy bueno que los estudiantes tuvieran así una idea más o menos global de lo que se hace en las empresas en esas áreas.

L.F. En cuanto a la experiencia docente, ¿cómo fue su incursión dentro de la docencia a que se debió?

E.3. Aha!, si, cuando yo estaba terminando bachillerato surgió la obligatoriedad de que los terminábamos bachillerato hiciéramos un periodo de alfabetización para poder tener el título de bachilleres, esa obligatoriedad me favoreció a mí, porque yo empecé desde el penúltimo año de bachillerato en una labor de, nosotros fundamos una escuela de educación para adultos, entonces hicimos una primaria formal y yo empecé como profesor ahí, me vincule

también como monitor de acá de la universidad, entonces cuando termine la carrera yo tenía experiencia en la docencia y tenía experiencia como monitor, el área me gustó mucho entonces mi aspiración era terminar la carrera y quedarme como profesor de la universidad, lo cual conseguí y me siento muy satisfecho con mis actividades.

L.F. Vamos a explorar un poquito más en el ámbito personal, qué lo llevo a ser ingeniero industrial.

E.3. A mi desde muy joven me gustaron las matemáticas y yo quería estudiar algo que tuviera que ver con matemáticas pero me gustaba mucho que fueran aplicadas, siempre yo busque la parte practica la parte aplicativa, entonces por eso yo pensé que era estudiar mejor una ingeniería que una carrera de matemáticas, entonces dentro de las ingenierías por algunas razones, algunos profesores nos fueron indicando, me pareció muy importante la parte de optimización cuando estaba en bachillerato, ¿cómo se podían aplicar esas técnicas? y vi que en las empresas era muy factible aplicarlas en el área de producción por ejemplo, o en las finanzas, entonces me gusto la Ingeniería Industrial y hay la mire como unas matemáticas aplicadas en el campo de la ingeniería y mas que todo en este caso en las empresas.

L.F. ¿Hay otros ingenieros en su familia, y propiamente ingenieros industriales?

E.3. En mi familia no hay ingenieros, en mi familia hay experiencia en docencia, muchos de los hermanos míos han trabajado en docencia, pero no hay nivel universitario, en bachillerato o en algunas otras instituciones pero Ingenieros en mi familia no hay, hay abogados.

L.F. ¿Cómo es un día de trabajo del profesor Francisco, se levanta a qué horas?

E.3. Bueno un día mío es, me levanto a las seis de la mañana, me organizo, a las siete de la mañana estoy ya como en actividades académicas, estoy preparando clase, este semestre por ejemplo tengo clase a las diez de la mañana, entonces yo a las siete vengo, termino de preparar mis clases y si las tengo preparadas entonces me pongo a preparar otras actividades para después de clase, a las diez dicto la clase, normalmente atiende estudiantes en el mismo salón de la case, algunos tienen algunas inquietudes, otros se vienen conmigo para mi oficina y hay los atiende, después por la tarde cuando no tengo clase entonces estoy preparando actividades de proyectos de investigación algunos artículos que se publican en revistas, reuniones con compañeros de grupos de trabajo y hay algunas horas destinadas para atender a los estudiantes y también a los monitores que nos ayudan pues con talleres para los estudiantes, estoy preparando clases o atendiendo estudiantes o atendiendo monitores o adelantando actividades de investigación.

L.F. Termina su jornada normalmente...

E.3. La jornada no hay una hora como muy fija de terminar, yo muchas veces, pues muy rara la vez que yo a las seis de la tarde termine mi jornada pues hay algunas actividades tengo este semestre por ejemplo un curso de posgrado que es de seis a diez de la noche los lunes entonces a las seis me voy para clase hasta las diez de la noche hay si me voy para mi casa, cuando no tengo clase por la noche entonces estoy preparando actividades adelantando proyectos y normalmente la salida mía a las siete y media, ocho de la noche a veces que hay premura para entregar unos informes salgo a las nueve, nueve y media unos semestre anteriores que estaba terminando mi doctorado salía a las once y media doce de la noche.

L.F. ¿Tiene alguna remuneración adicional los profesores de los cursos de posgrado?

E.3. En este momento, aquí en la sede Medellín no hay remuneración adicional, creo que en algunas otras sedes puede que lo haya pero no estoy seguro, aquí no, aquí a uno muchas veces le gusta dictar cursos de posgrado porque es como la forma más fácil de seguir uno haciendo investigación como comunicándose con personas de mayor nivel, porque los estudiantes de pregrado están apenas en formación y en los posgrados uno ya tiene estudiantes que están bien formados y tienen inquietudes de investigación y entonces es muy gratificante desde el punto de vista académico, desde el punto de vista pues salarial, no le veo en este momento beneficios.

L.F. *¿Para los proyectos de investigación hay algún reconocimiento también, alguna remuneración?*

E.3. Los proyectos de investigación el problema es que hay muchos trámites que hay que hacer y muchos formatos que llenar y eso se vuelve muy dispendioso, la gratificaciónes es que uno puede tener de hay algunos recursos adicionales pues podría ser personalmente si uno quiere trabajar algunas horas extras pero a la mayoría de los profesores les gusta más es incluir esa actividad dentro de la jornada de trabajo y más bien esos recursos utilizarlos para otras cosa, para conseguir monitores, para viajar a congresos internacionales, para hacer algunos viajes interesante, entonces es más gratificante también desde el punto de vista digamos académico, de formación de monitores de participación en eventos internacionales, de pronto escribir artículos para revistas para presentar en congresos.

L.F. *La última parte de la entrevista tiene que ver con ¿qué opinión tiene usted acerca de los procesos de surgimiento de la ingeniería Industrial como campo de saber acá en Colombia?, ¿a qué considera que se debió?, ¿qué opina de cómo se dieron esos procesos?*

E.3. Bueno, aquí la ingeniería Industrial la trajo un profesor español: Jorge Forcadas, que vino en una misión internacional, estuvo en el país asesorando algunas empresas y fue el que impulso acá el desarrollo de la Ingeniería Industrial yo creo que fue muy importante cuando Medellín era la ciudad Industrial que antes había sido una ciudad con desarrollo minero, entonces con el auge de algunas empresas en Medellín se montó la Ingeniería Industrial entonces se pasó digamos de esas tecnologías, de la Minería a la actividad industrial, hubo muchas empresas pujantes en Medellín en ese tiempo y tuvo muy buena acogida la Ingeniería Industrial, muchos de los egresados de acá de la facultad Ingenieros Industriales o de otras ingenierías resultaron trabajando en las empresas y empezaron a tener cargos directivos en muchas empresas, entonces luego se vio la necesidad de que los egresados de Ingeniería supieran algo también de administración por los cargos que ocupaban en las empresas y de ahí surgió también la idea de ingeniería administrativa, fue una idea original acá de Medellín y eran dos programas académicos muy parecidos Ingeniería Industrial, Ingeniería Administrativa y hay bueno, tuvieron un buen desarrollo y muy buena aceptación en la ciudad.

L.F. *¿Qué opinión tiene acerca dentro de la formación de los ingenieros industriales?, la incidencia de la transversalidad con otras áreas, la posibilidad de que el estudiante de pronto pudiera interactuar con estudiantes o personas o inclusive profesores de Sociología, antropología, inclusive artes.*

E.3. Bueno, esa transversalidad como comente antes, se veía un poco en algunas áreas de la ingeniería industrial, que eran las áreas de sistemas, de producción, de finanzas y de administración hay se veía pues una buena transversalidad, en otras áreas más bien difícil muy poca interacción con profesionales de otras disciplinas, pero durante los últimos años con los procesos de acreditación se ha visto la necesidad de mayor apertura entonces ahora los estudiantes tienen muchos cursos electivos, muchos opcionales pueden tomar materias de

muchas otra carreras de otras facultades, entonces creo que la puerta está abierta para los intereses de los estudiantes, en la práctica ¿cómo funciona? No estoy muy interesado pero al menos los estudiantes tienen toda la posibilidad de tomar cursos de otras facultades según sus intereses y creo que esas es una buena opción esa apertura.

L.F. En esa medida entonces ¿el futuro egresado se supone que tendrá como un bagaje interesante de componentes de otras disciplinas como por ejemplo las humanidades?

E.3. Claro, lo que se piensa es que haya un núcleo básico de los estudiantes aquí dentro de las carreras dentro de las carreras del programa de ingeniería industrial y hay otro grupo de asignaturas que son electivas o son opcionales de los estudiantes entonces la idea es que cada estudiante de acuerdo a sus gustos sus preferencias vaya tomando asignaturas y hay muchas posibilidades, entonces la idea es que salga un ingeniero bien formado en lo que es básico de la ingeniería industrial en este caso y se complementa con otras áreas que ya el estudiante ya empieza a escoger de una variante bien grande que existe acá en la universidad, además de eso existen las pasantías los semestres de práctica, un estudiante que se interese por algunos temas que hay en otras universidades puede ser de la ciudad o del país, inclusive del exterior un estudiante se puede ir a una de esas empresas, si hace los tramites normalmente, esos semestres se les reconocen aquí en la universidad y pueden tener una formación bien amplia.

L.F. En su caso, por ejemplo que en su familia tuvo una incidencia importante en el aspecto educativo, pues usted comentaba todos sus hermanos trabajaban en el área de educación, usted considera que ese debe ser un componente importante que deberían tener todos los ingenieros industriales para tener posibilidad de conocer algo de pedagogía, de didáctica, de educación en ingeniería.

E.3. Esa pregunta es pues muy difícil porque una cosa es saber hacer y otra cosa es sabe enseñar, entonces pueden haber ingenieros que les interese desempeñar sus actividades propiamente como ingenieros, entonces es posible que no necesiten muchos conocimientos de pedagogía, inclusive aquí hubo un rector de la universidad que decía la cuestión de la pedagogía en la universidad sí que importaba era que el profesor supiera hacer las cosas, que las supiera enseñar, que la cuestión es investigar, aprender a investigar, entonces yo creo que eso dependerá de las motivaciones del estudiante y del futuro egresado como sería su área de desempeño y si él se interesaría por la pedagogía, yo creo que sería muy bueno darle la opción de que el escogiera si él estuviera interesado en eso, pero que sea indispensable no lo creo, yo creo que es una opción pero no un requerimiento indispensable, porque hay gente que sabe hacer muy bien las cosas pero no las sabe enseñar sería lo ideal que lo supiera enseñar también por su cargo pues, por su dedicación en la empresa, que tenga buena didáctica, eso sería muy bueno, pero no sé si será indispensable.

L.F. En esa medida ¿qué perspectiva le ve a la ingeniería industrial en el país? Teniendo en cuenta la actualidad nacional, el TLC, todas las crisis que uno ve actualmente, el sector campesino, el choque que hay en la incidencia de las semillas certificadas que los campesinos deberán de aquí en adelante utilizar porque o sino serán penalizados, que precisamente protestan, ahorita están protestando y todos estos choques fuertes que estamos viviendo ahorita, campesino nacional, agrario y toda la incidencia sobre la industria del tratado de libre comercio como ha constreñido al sector industrial.

E.3. Yo creo que esto se podría ver digamos como una oportunidad o como una exigencia pues del medio para que las empresas se modernicen, se tecnifiquen, se cualifiquen y no solamente trayendo maquinaria sofisticada, equipos pesados, de última generación sino además capacitando a sus propios empleados o buscando cualificar mejor a los egresados de las

universidades yo creo que es una exigencia del medio que estamos en mora de hacerla, que los egresados, lo que decía ahora tengan más contacto con las empresas y que conozcan más casos reales y que estén más preparados para el medio, porque todos los conocimientos que se adquieren acá en la universidad que son unos conocimientos muy buenos que no se queden solamente teóricos, que las investigaciones no se queden en las bibliotecas como libros no más sino que todos esos conocimientos, todas esas propuestas todos esos frutos de la creatividad que tienen tantos estudiantes se vea relegada, que se vea reflejada bueno no digo que en patentes porque es posible que ese sea un paso muy grande que daría un egresado en los primeros años, pero sí que se vea 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 hace mucha falta como más apertura mental, por eso te decía ahora, como más aplicaciones de lo que se ve, entonces claro yo creo que la formación teórica está bien 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 osino esta competencia nos va a acabar.

L.F. Considera usted todo el bagaje conceptual, instrumental, técnico que recibe uno como ingeniero industrial al haber sido en cierta medida resultado de un proceso como de imposición que fue todo el proceso de modernización y de incursión del desarrollo de nuestros países del tercer mundo, podría ser reconsiderada, el contexto colombiano, teniendo en cuenta todos los conflictos que se están viviendo entorno a las semillas, entrono a los megaproyectos que han desplazado grandes complejos y comunidades asentadas allí para ser inundados en los casos de las represas, para ser extraídos los minerales, en el caso de la extracción minera, petrolera, que opina al respecto.

E.3. 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 desde la universidad que tienen que estarse preparando con una conciencia social y mirar en realidad cuales son las necesidades del país, como hacer digamos utilización de todas las herramientas que se dan acá para beneficio de quien, del país, el progreso del país, resolver las necesidades de las comunidades, hace falta digamos más apertura, más conciencia social y yo diría tanto de la clase dirigente para orientar sus recursos, sus políticas, sus esfuerzos, como de los estudiantes también, que traten también de no quedarse repitiendo lo que están viendo en el medio sino que también traten de tomar partido y ser más activos y más propositivos y tratar de mejorar la situación porque es que el atraso del país de tanto tiempo puede deberse pues a tantos factores: sociales, económicos, entonces sí, se hace necesario hacer un esfuerzo yo diría que todo el mundo debe tener más conciencia social y cada cual poner su granito de arena para que esto mejore de alguna manera.

L.F. Por ultimo seria para cerrar esa pregunta, uno de los preceptos sobre los cuales se fundamenta los principios de productividad, eficiencia, calidad también que a uno le enseñan en la carrera de ingeniería Industrial, es la rentabilidad económica, entonces en esa medida, todos los manuales que uno aprende de ingeniería industrial están soportados sobre esa premisa que hay que economizar en costos y hay que incrementar las utilidades, digamos que todo lo que uno aprende lo va a llevar a ese fin máximo como de la ingeniería y eso es lo que orienta toda la formación, entonces en ese sentido tendría mucha relevancia un megaproyecto de estos que se supone que va a generar una cantidad de súper recursos para el país y que supuestamente va a generar mucho desarrollo en la infraestructura del país, en el rendimiento que puedan tener todos esos insumos que están saliendo del país, pero ¿hasta qué punto sería posible pensar que ese principio sobre el cuál se mueve la ingeniería basado en la rentabilidad económico pudiera cambiar o definitivamente no?

E.3. Yo creo que tiene que cambiar, absolutamente si, 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 hay 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 y cada vez más importante la parte ambiental y vemos pues toda la legislación que hay, aquí en Colombia hubo el ministerio de Medio Ambiente que en mala hora lo terminaron lo fusionaron con otro ministerio pero creo que aquí en ese tiempo dimos un avance más o menos importante que tuvo pues un retroceso ahora, este tema ha venido ganando mucho espacio a nivel nacional y a nivel internacional y ha mejorado mucho, el otro aspecto que era el aspecto social de ese si he hablado mucho pero creo que se ha hecho poco, hay muchos organismos internacionales que quiere terminar con el hambre de los países, en eso hay pues metas del milenio pero eso como que son intenciones muy bonitas, pero como que hace falta mucho todavía, pero indiscutiblemente yo creo que se tiene que hacer el énfasis en esos, porque no podemos pensar en el desarrollo de hoy o en el crecimiento de hoy sacrificando el futuro pues o el bienestar de mañana o más adelante, hay que pensar a largo plazo o a mediano plazo y ser conscientes de los daños y de los impactos ambientales que se están haciendo hoy que va a ser mucho más caro repararlos en el futuro cuando ya estén hechos que prevenirlos desde ahora entonces yo sí creo, por eso hablaba ahora de la conciencia social y de eso es de lo que debemos resaltar toda la parte ambiental, toda la parte social que debería estar incluida dentro de esos proyectos y en toda la formación de los ingenieros y no solamente de los ingenieros de cualquier profesional, de cualquier colombiano, de cualquier ciudadano del mundo, todo el mundo tendría que preocuparse por eso.

L.F. *Por ejemplo desde sus áreas, la áreas que dirige acá en la universidad, como reorientaría ese discurso hacia la defensa de eso que me comentaba.*

E.3. Uno y muchos somos muy críticos de la situación, o que pasa es que una autocrítica hay también, de pronto la urgencia del momento nos impide pensar digamos como a largo plazo también, pues nosotros tenemos que dictar las clases hacer los proyectos.

L.F. *¿Cuáles son esas asignaturas que...?*

E.3. Las asignaturas mías son investigación de operaciones, dicto pues varios cursos en la misma área y nosotros la tenemos pues como una herramienta, entonces es como una herramienta, yo insisto mucho en las aplicaciones, entonces es una herramienta que le sirve a uno para tomar decisiones, entonces la idea es hacer aplicaciones y utilizar modelos matemáticos para aplicarlos a ciertas áreas del conocimiento, entonces a mí toda esa parte ambiental me gusta mucho lo que pasa es que no está muy desarrollada acá, pero entonces 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 entonces 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 financiero, hacer los análisis ambientales, sociales pero desafortunadamente estamos en este caso en una facultad de ingenierías que lo que priman son las herramientas matemáticas, como herramientas y en el caso de la industria como le decías 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.

L.F. *¿La función de optimalidad, sigue siendo en función del mínimo costo para obtener el máximo beneficio y a través de la reducción de insumos?*

E.3. Yo creo que hay mucho trabajo que hacer y nos tenemos que concientizar todos, de la necesidad de incluir todo ese tipo de indicadores.

L.F. *No le quito más tiempo profesor, no lo molesto más.*

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 4 (E.4.)

REALIZADA POR LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 27/08/13

L.F. Bueno el objetivo de la entrevista es hacer una exploración en torno a la historia de la Ingeniería Industrial en Colombia, como siente usted que la ingeniería industrial en la facultad de minas ha cambiado desde el momento en que apareció hasta ahora, quienes ustedes encuentra...

E.4. Bueno, a ver, yo pienso que cambios como tal fundamentales que uno diga que la ingeniería industrial de antes era así y ahora así, pienso que no, por la misma esencia de la ingeniería industrial, porque la ingeniería industrial básicamente nace es pensando en mejorar la productividad, ósea como hacer las cosas de otra manera de tal forma que el resultado sea mejor ¿cierto? Y eso siempre el hombre lo ha pensado, a través, ósea desde que el hombre empezó a utilizar herramientas, yo pienso que el hombre en su mente siempre ha estado pensando en cómo mejorar los procesos, llámense unos procesos incipientes a unos procesos como los que tenemos hoy, entonces yo pienso que la esencia en si es la misma, ósea el pensamiento de un ingeniero industrial es como hacer las cosas mejor, esa es la base, ahora las herramientas son las que han cambiado, que herramientas tenía yo en el siglo pasado para poder hacer las cosas mejor y cambiar los procesos, a que herramientas tengo hoy, eso es lo que ha cambiado, pero pienso yo que la esencia como tal de la carrera es siempre la misma ¿cierto? El pensamiento siempre es el mismo, como hacer las cosas mejor, el cómo, como mejorar, para que se hace eso, como lo podríamos cambiar, con que materiales lo podríamos realizar mejor, entonces por supuesto que han nacido unas ramas que hoy pues están diferentes materiales, investigaciones más amplias que pueden ser aplicadas ya, pro el ingeniero industrial ¿cierto? Es echar mano de más herramientas yo lo veo de esa manera pero la esencia el núcleo básico de la ingeniería industrial como tal pienso que sigue siendo...

L.F. Desde su quehacer como docente en la facultad... que características cree que debe tener un docente de ingeniería industrial.

E.4. Bueno yo siempre recalco en los estudiantes, yo le digo a mis muchachos y es que un ingeniero industrial primero debe ser muy buen observador, saber dónde está parado, anticiparse a los acontecimientos, ósea debe mirar más allá de las cosas, cuando el propone una mejora, cuando ve un problema cuando lo quiere solucionar, siempre tiene que pensar bueno, listo y esto que consecuencias debe tener, yo pienso que esto mejora pero en otros ámbitos qué consecuencias puede tener,... esto estaría bien, no quedarse como ahí en hacer las cosas sino que siempre tiene que ser más precavido y prever hacia el futuro, siempre ser más como adivinador, entonces tiene que ser muy buen observador, muy buen investigador, ósea no dejar cabos sueltos, yo creo que uno no debe dejar cabos sueltos en esta profesión y siempre pensando en que todo lo que está haciendo ha sido analizado y ha sido confrontado y que ha sido la mejor forma de hacerla y no solamente pensando en corto plazo sino a largo plazo, un ingeniero industrial debe tener muy buena observación, debe tener también mucho tacto ser una persona integral, mucho tacto para tener que hablar con mucha gente de nivel superior y de nivel inferior yo siempre digo que el ingeniero industrial es como un médico internista que está observando siempre como está andando el organismo, entonces él es el que tiene que predecir qué es lo que está pasando como es que se va a mejorar acá, un ingeniero industrial

está también como en la mitad, está en el proceso, está a nivel, ósea relacionado a nivel de operario y relacionado a nivel administrativo, ósea con los dueños o con gerentes del proceso, entonces tiene que tener mucho tacto porque los pensamientos de abajo y de arriba son distintos ¿cierto? No es lo mismo si tu hablas con un operario sobre lo que tiene que realizar en el trabajo o lo que tú puedes hablar con el administrador, uno como ingeniero industrial pues lo contratan por su puesto desde la administración ¿cierto? Entonces supuestamente uno debería estar siempre a este lado, pero la idea es que uno como ingeniero industrial siempre le haga ver a este administrador que si no se hacen los correctivos necesarios, que si no se invierte correctamente, pues va a tener más problemas en el proceso, entonces tiene que tener una idea muy clara de donde está parado, de cuál es el proceso y cual está observando y cual está mejorando y por eso tiene que ser un conocedor, tiene que estar en planta, tener mucho tacto por eso, porque está en contacto con mucha gente, saber manejar muy bien los datos ¿cierto? Saber usar muy bien las herramientas, ósea, toda esta parte técnica la tiene que saber, ósea estoy obviando la parte técnica, la parte técnica tiene que ser muy buena, pero además tiene que ser una persona, que tenga que sea muy buena observador, que tenga muy buena comunicación ¿por qué eso hace parte de qué? De poder relacionarse y poder solucionar los problemas, el solo no ve los problemas, tiene que estar aquí, tiene que estar allá, tiene que saber solucionarlos, a través de mi historia laboral he visto como ingenieros industriales muy buenos, ósea con muy buena técnica han tenido problemas en las empresas por no saberse comunicar ¿cierto? Por no saber llegar, como tal arriba.

L.F. ¿Cómo a través de la academia, a través del proceso de enseñanza- aprendizaje se le puede incentivar al desarrollo de ese tipo de habilidades, al estudiante?

E.4. Bueno, básicamente uno que hace, uno básicamente lo que hace, es con los trabajos prácticos que ellos hacen con las organizaciones, más menos los estudiantes que estaban acá, ellos tienen que hacer unos trabajos ya cuando están, por ejemplo en mi materia: ingeniería de producción, entonces, ellos tienen que hacer varios trabajos dentro de la asignatura, tienen que buscar una empresa, tienen que desarrollar ese trabajo ahí ¿cierto? Entonces yo les digo, les doy asesorías, estoy pendiente de que ellos estén hablando con el supervisor, estén hablando con el operario, estén hablando, es la manera de uno poder, ósea de que ellos se vayan contactando como con el medio y que vayan viendo que es importante hacer eso, en la universidad además, ellos al final de la carrera, hacen su práctica, en los últimos semestres, entonces empiezan como a va botar esos miedos, esas cosas y a relacionarse un poco más con la gente, yo pienso que eso no se adquiere sino en la práctica, porque tu puedes ser muy buena, ósea

L.F. ...

E.4. Sí.

L.F. Plantear modelos matemáticos.

E.4. Exacto y ya, y quedarte hay, cuando los vas a desarrollar, lo que yo te decía ahora, cuando los vas a vender, porque te toca venderlos en la empresa, ósea no es venderlos con plata, sino vender la idea, aquí hace falta esto, a veces la administración no ve al ingeniero industrial como algo ventajoso, sino lo ven a veces como un costo, cuando las empresas están mal lo primero que empiezan a sacar, lo sacan a uno ¿cierto? Porque no hay plata con que pagar un ingeniero industrial, al contrario, cuando uno debería estar, entonces, uno, yo le digo a los estudiantes que uno no se puede volver un costo, sino que se tiene que volver un beneficio, siempre estar atento a ver qué se puede mejorar, ¿cierto?, la observación, entonces, bueno como se comunican ellos, como hacer, uno tiene dentro de la clase algunas herramientas que

las exposiciones, que salga usted, hable aquí, expónganos esto, la metodología en la clase, que por ejemplo yo hace mucho tiempo no doy una clase magistral sino que ellos tienen sus libros guía y ellos estudian con anticipación y llegan a la clase a hacer preguntas, entonces preguntan qué porque esto?, que por qué aquello?, porque se hace esto?. Bueno en fin, entonces es simplemente como las inquietudes que van teniendo, van planteando, a que hagan más preguntas, lean más, pero realmente pienso que la práctica, ósea es como la parte principal, que los va llevando como realmente a la formación, ya más ingenieril, estar en contacto con el operario, con el proceso, con una máquina, ellos llegan muy tímidos cuando comienzan a ver allá las máquinas, el proceso a buscar un problema, por ejemplo, estos muchachos que vinieron ahora, me dijeron: Profesora, es que la empresa donde vamos a hacer el trabajo, el administrador nos dijo que íbamos a tener una reunión con varias personas de allá, entonces nosotros no sabemos cómo, qué preguntarle, yo les digo: No!, es que primero hay que conocer, uno pregunta es cuándo uno ya conoce, cuando uno no conoce, uno no pregunta, lo primero es conocer el proceso, estar muy atentos, observar, inquietarse por lo que le están diciendo y preguntar, empezar a que esa mentecita empiece a funcionar y ahí sí! empiecen a preguntar, aquí y allá, con respeto, con tacto, pero mira que es ahí donde ellos, donde más empiezan a desarrollar eso, esa es la manera, a nosotros nos queda como muy difícil empezar, a ósea, desarrollar ese tipo de comunicación a nivel empresarial tiene que ser así en la práctica, en los trabajos que ellos hacen.

L.F. La segunda parte de la entrevista, el objetivo es mirar un poco desde lo personal como llego la profesora a ser ingeniera industrial, que nos cuente como, si había antes en la familia, tíos que eran ingenieros industrial, y como a su vez nos contará un recuento de su vida, como fue transcurriendo, una vez graduada y después como empezó a ser profesora.

E.4. Bueno, si esa pregunta me parece muy necesaria que me la esté haciendo, bueno no me la habían hecho y yo doy una asignatura que se llama introducción a la ingeniería industrial, entonces mi función es coger a estos muchachos que vienen del bachillerato que no saben dónde están parados que a veces escogen la carrera porque el novio les dijo, porque la mamá o porque tin-mari-de-do-pingue, como me lo han dicho, entonces yo he hecho una lluvia de ideas con los estudiantes de primer semestre, bueno ¿por qué escogieron la carrera? Ósea de preocupación además, porque usted cómo escogió? porque, no es que yo estoy esperando a pasar a medicina, pero es que mi papa quiere que estudie ingeniería entonces yo me metí a esta, cosas que pues a uno le da tristeza pero la idea es esa, que en primer semestre moverlos un poquito que ellos entiendan que la ingeniería industrial y que si realmente toman la decisión que se tiene, y si no que se ubiquen lo más rápido posible, porque es muy triste que una persona en séptimo semestre esté pensando en otra carrera, es muy triste.

Bueno a ver!, te voy a contar entonces yo porque escogí ingeniería industrial, bueno mi papá es abogado, político, toda la vida político fue representante a la cámara por muchos años, nosotros somos Caldenses de familia de Aguadas Caldas, entonces mi hermano mayor fue el primero que empezó a estudiar ingeniería, él era de aquí, ingeniero de minas mi hermano mayor jalaba mucho, era muy buen estudiante era como mi papá, como mi papá estaba generalmente politiquando entonces mi hermano mayor muy pronto toma las riendas, como de los hermanos menores, éramos nueve hermanos, entonces él era muy pendiente de que estudiáramos, de que fuéramos buenos estudiantes y fue más el ejemplo nuestro, ver más al hermano mayor que a mi papá, porque criticábamos el derecho con la política y la política que pereza ¿cierto? Porque eran los llantos de mi mamá ¿cierto? cuando mi papá era pegado a la política, entonces él se iba hacer política y nosotros en Medellín y el hacia la política en Caldas entonces nosotros no lo veíamos, bueno, entonces, la mayor, estudio ingeniería industrial, el otro ingeniería civil, y así, yo soy la sexta, pero me gustaban muchas, yo era buena en todo ósea a mí me gustaba todo, menos, a bueno, pero en esa época en el bachillerato no nos daban, después supe que la gimnasia no me gustaba, pero bueno me

gustaba todo, me encantaba por ejemplo hablar ¿quién expone esto? Y yo era la primera que exponía, me gusta escribir, escribía muy bien, me encanta la historia, me encanta la geografía, ósea yo si tengo un libro, o llego a una librería y busco libros de historia, me encantan las biografías, los personajes, los mapamundi, los mapas, ósea todo eso me fascina yo lo tome más como un hobby ¿cierto? Pero bueno yo empecé en la ingeniería, entonces yo miraba a todos mis hermanos, bueno esto también se lo cuento a mis estudiantes de primer semestre que por supuesto yo me identificaba con mi hermana, pues la parte femenina, además ella era muy bonita, estaba muy joven, venían a estudiar a la casa los compañeros de ella, entonces la invitaban a salir, ella tendría 18 años y yo 14, entonces el referente era ella...

A mí me gusta esa carrera ingeniería industrial, y eso me sonaba, pero bueno, yo no sabía qué era eso, entonces un día fui y le pregunte, en ese entonces uno hacia quinto de bachillerato, fui y le pregunte, ella se llama Luz Stella, yo le dije oye Luz cóntame que es la ingeniería industrial, y a ella le dio rabia y me contesto muy feo como ¿qué es la ingeniería industrial? Pues las maquinas, Ingeniería Industrial, industria, maquinas, máquinas y así golpeadito y no me dio más chance ¿cierto? Entonces maquinas industria... yo no había ido nunca a una fábrica, yo no... entonces después le pregunte a la compañerita de ella, le dije ve Daniela ¿qué es la ingeniería Industrial? Ay ya tu hermana te explico ¿otra vez? Tampoco ella sabía, con ellas estudiaron tercero, cuarto semestre, bueno de todas maneras yo me presente a Ingeniería Industrial así, ¿cierto? Pero yo pase a la de Antioquia, no me acuerdo en que año, bueno yo hice mi carrera en la de Antioquia con mucho paro, con mucho problema, pero me gustaba lo que veía, todo lo que estudiaba a mí me gustaba y yo miraba otras carreras y yo decía no, ingeniería eléctrica, electrónica, sistemas, no, me gustaron los sistemas, me gustaba la estadística, le empecé a coger mucho cariño a la estadística, vi como tanta posibilidad con eso, me encanto a pesar de que al principio me fui como regularimbis pero me gustó mucho la estadística le vi mucho potencial y por ahí me metí, bueno me gusto la calidad, la seguridad industrial toda esa parte, antes de terminar la carrera tuve la oportunidad de trabajar en la empresa privada porque mi compañero, con el que yo estudiaba el empezó a trabajar desde muy temprano en una empresa privada, acá en Medellín, entonces el me llamo y me dijo Gloria necesitamos un estudiante, yo le dije que yo ya estaba por acabar y me hizo un contrato a un año, para que trabajara en eso, y entonces me fui a trabajar allá, trabaja en métodos y tiempos que es lo que enseño ahora, bueno, en la empresa privada después fui directora de departamento, ya mi compañero se fue, fui directora de Ingeniería Industrial allá mismo, después ascendí y subí a la parte de ventas pues trabaje en ventas, después me fui para la parte administrativa, fui gerente administrativa, entonces yo desde pequeñita para habilitar eso como con la parte docente, desde pequeñita, ya te dije que éramos nueve, yo estoy en la mitad entonces yo como era tan juiciosa, tan juiciosita, yo a mis hermanitos yo fui la que estaba pendiente de ellos, ¿hicieron la tarea? ¿Qué no entiende? Entonces mis hermanos menores eran los que me preguntaban a mí, entonces yo volví a hacer todo mi bachillerato y toda mi primaria con todos mis hermanitos, entonces les explicaba y ellos entendían y yo me sentía bien, pero yo no sabía que eso era que uno tenía como algo hay, no, a mí me gustaba explicarles, explicarles las tareas mirar, hacer los mapas con ellos y todo eso, casi que como jugando porque a mí también me ayudaron mucho mis hermanos mayores y un esposo de una hermana trabajaba acá en la Nacional entonces siempre en vacaciones yo le decía a él, que trabajo el tuyo tan rico, decime pues que trabajar de profesor es muy rico, entonces me decía sí, eso es muy rico, entonces le decía ¿qué es lo que tiene que hacer? Que nos toca hacer esto, investigar, que mucha gente lo otro, bueno y ¿cuántas vacaciones les dan al año? , no, no, no, ¿cómo así? Que esta delicia Ese puesto está muy bueno, pero yo lo molestaba, cierto? Y también con los profesores que yo tenía en la de Antioquia, alguna vez fui monitora y a mí me gustaba, yo sabía que eso a mí me gustaba, pero yo estaba en la empresa privada, yo estaba muy bien ganando mi sueldo, bueno, hubo un momento en que me quede sin trabajo porque donde estaba, se fusiono, ósea se fusionaron las empresas entonces hubo un revolcón, eso fue después de la apertura y todo eso, entonces yo empecé a

buscar trabajo y me llamo el cuñado y me dijo, ve cuñadita en la Nacional están haciendo una convocatoria para Ingenieros Industriales, como vos me molestas tanto y me decís que estas sin trabajo, pues aprovecha, ¿por qué no te presentas? Sabes que sí, ¿qué hay que hacer? Pues tenes que venir presentar un examen, mandar estos papeles, el me averiguo todo, así hice todo mi procedimiento presente el examen lo pase, después que tenes que hacer una exposición ante un jurado, pues la pase, quede de primera, que te ganaste la convocatoria, y yo ¿cómo? No puede ser, desde ese día yo estoy aquí feliz, yo creo que me gane la lotería porque disfruto mi trabajo, disfruto ser ingeniería industrial, me ha posibilitado todo, yo siempre les digo a los estudiantes es la mejor carrera, yo no veo otra carrera, es la carrera que posibilita todo. Que tu eres ingeniero industrial y te quieres ir por esta rama, yo no tengo ningún problema lo puedes hacer, te abre puertas y yo pienso que un pregrado que te abra puertas eso es maravilloso, más ahora que uno no se puede quedar con el pregrado, sino que es necesario estudiar más, ¿cierto? Hacer posgrados, entonces cuando uno acaba el pregrado uno ya está madurito, entonces esto es lo que yo quiero hacer, me voy a ir por aquí porque esto es realmente lo que disfruto, entonces uno tiene más opciones para escoger para profundizar en los temas que quiera, es una carrera maravillosa, de buenas, yo digo muy de buenas soy yo, porque igual si mi hermana hubiera estudiado otra carrera de pronto yo me metería a estudiar lo que es ella, pero me siento súper bien, a mí me gustaba por ejemplo la ingeniería administrativa y en este momento que sé qué es la ingeniería administrativa, yo digo no, no, no, pues la parte financiera no me gusta, es lo único de la carrera que pues no me metería por ahí, entonces la ingeniería industrial me ha posibilitado todo, cuando estaba en la empresa privada hice una especialización, en ese entonces no había mucho posgrado en Medellín ¿cierto? Los posgrados más que todo eran afuera, entonces me encantaba mucho la parte de calidad hice una especialización en gerencia de calidad, eso fue casi una maestría porque fueron dos años y medio, y era una especialización, entonces hice la especialización en gerencia de calidad, me gusta mucho toda esa parte de calidad, trabaje en una empresa en eso, y después hice una maestría en educación, porque, a ver, porque uno va comprendiendo muchas cosas, la parte técnica, uno la puede aprender, ósea tu coges un libro y lo aprendes, sino buscas quien te enseñe, o uno en la misma universidad se puede meter a un grupo, aprender y uno sabe de esto y uno se mete y ya, uno ya con la capacidad que tiene, con el aprendizaje que tiene, uno puede aprender sobre la parte técnica, bueno, pero ¿dónde está esa parte hacia el estudiante? ¿Dónde esa parte pedagógica que a uno acá no le enseñan?, cuando uno entra a una universidad como estas lo importante es el requisito técnico, entonces ingeniera industrial o de producción con maestría o con doctorado en tal área ¿cierto? Pero no te piden si realmente tu eres capaz de llegar a los estudiantes, de llegar a ellos y dejar una semillita de que la cosa es por aquí, porque nos e trata pues la cosa de que tome esto y aprenda y ya, como yo estoy cargada aquí, tómelo usted y apréndaselo, no, sino yo pienso dejar como una inquietud eso es lo que mueve, que la gente diga caramba puedo hacer otras cosas, puedo pensar esto por aquí, si a mí un estudiante me dice profesora usted me movió, usted hizo que yo pensara de esta manera, que fuera más fuerte en esta área, eso para mí ya es un logro, no voy a dictar una asignatura para mí las asignaturas, son como un cuento, son un cuento para estar aquí para estar allá, es un cuento, pero yo aprovecho eso para que ellos se potencialicen ósea es como lo que yo desearía que ellos se vean, que ellos se muevan, porque cuando uno es joven, es muy tranquilo, uno todavía no aterriza como en la vida, uno cree que bueno en algún momento miraremos qué pasa, uno no se piensa mucho, pero si uno logra de pronto moverlos un poquito y que se piensen como profesionales y que puedan hacer muchas cosas, pues sería maravilloso, entonces eso me hizo estudiar la maestría en educación.

L.F. Cuéntenos un poco de su vida personal, un día en su vida.

E.4. Un día en mi vida, bueno sí, yo vivo con una persona, realmente pues si hablamos del matrimonio como un vínculo pues católico o civil, no, yo estoy viviendo con una persona

hace como 25 años, que si eso no es matrimonio, yo no sé qué será ya ¿cierto? Él tiene dos hijos resolvimos no tener más hijos, hasta ahora nos ha ido muy bien, yo he disfrutado todo lo que he querido, no me siento frustrada en nada, no pude tener eso o no pude tener aquello, no, me siento muy bien conmigo misma, he tenido mis problemas, los problemas de pareja por supuesto, pues no ha sido una relación ideal, pues eso no existe, yo pienso que los problemas también nos han formado y nos han dado la valentía pues de, la vida después de 25 años de estar juntos pues de necesitarnos y hacernos falta, yo pienso que eso es importante ¿qué más te cuento? Un día de mi vida, a ver un día de mi vida es el siguiente, yo madrugo mucho pues, yo madrugo, tenemos un perrito, un perrito que nos ocupa mucha parte del tiempo, ese perrito era para un nieto, cuando yo hablo de un nieto, es del hijo de mi esposo, pero bueno el perrito finalmente se quedó en la casa.

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 5 (E.5.)

ENTREVISTADORA LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 27/08/13

E.5. Bueno entonces la primera pregunta sería ¿el tema de evolución de la Ingeniería Industrial en el país?

L.F. *Si, si profesor.*

E.5. Es un poco eso ¿no?

E.5. Bueno yo creo que, pues digamos que la Ingeniería Industrial tiene en el país un laboratorio interesante por todos los desarrollos del país en sus últimos años, ¿no? Especialmente en los últimos 40, 50 años todo el proceso de industrialización hay una, digamos ubicados en Antioquia hay una perspectiva muy interesante desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial y es que pues Antioquia ha sido un departamento que históricamente ha hecho digamos fue mucho, ha sido muy del tipo “buque insignia” de la industrialización en el país, ósea cuando uno hace recuento acabo de hacer, inclusive te recomiendo, acabo de sacar un libro no sé si vos sabes, Nicanor Restrepo Santamaría que fue gobernador de Antioquia egresado de la Facultad de Minas donde hace un recorrido por la industrialización Antioqueña pero de cara al país, y uno cuando revisa eso desde todo el siglo pasado encuentra como incluso la facultad de minas, Gilberto Echeverría Mejía decía que era el buque insignia de la Industrialización de Antioquia, como los grandes ingenieros de Minas inclusive Ingenieros Civiles, Ingenieros Administradores, Ingenieros Mecánicos, etc, salía a desarrollar empresa, entonces muchas empresas del Sindicato antioqueño, el tema de Noel, Argos, fueron egresados de minas, prácticamente, algunos de sus grandes dirigentes, sus grandes presidentes, entonces pensaría que en ese sentido la Ingeniería Industrial en el país ha tenido un gran laboratorio, cuando uno mira solamente el tema de la organización industrial y todo el tema que nos está cogiendo, del tema de la gestión, el tema de los procesos, el tema de los procedimientos, el tema de la organización, de la estructura misma de las empresas, entonces me parece que el país ha sido un aposento muy grande para la ingeniería industrial, personalmente en este instante recuerdo cuando hace 30 años, más de 30 años uno hacia sus prácticas en las empresas textiles, entonces uno como Ingeniero Industrial iba a hacer sus prácticas a Coltejer o a Frabricato o a empresas confeccionistas, o sea tenía un gran soporte la Ingeniería Industrial y me parece que eso ha sido un baluarte para su crecimiento, es decir, se ha podido apalancar en el mundo de los laboratorios también con el acopio de la experiencia misma de las empresas, las gente que se especializaba en el exterior era el gran empuje antioqueño pues para que sus empresas necesitaban de los ingenieros Industriales. Un ingeniero industrial que también digamos se fue vinculando no solamente a esa planta, sino que fue pasando también a la gestión, a la administración y entonces se sintió inclusive muy cercano... pero la ingeniera industrial hacia parte de esa gestión del Ingeniero Administrador, de tal manera que me parece que la evolución de la Ingeniería Industrial en ese sentido, no puede desconocer que ha tenido muchas herramientas para que sea cada vez más pertinente ¿no? Digamos que en la medida en que van creciendo las industrias, él puede ir midiendo nuevos esquemas, nuevos procedimientos hay tiene una forma de poder convalidar el Ingeniero Industrial en las mismas universidades lo que están enseñando frente a lo que se va percibiendo en las empresas.

L.F. Discúlpeme hay lo interrumpo de una vez vamos avanzando en la segunda pregunta.

E.5. El futuro?

L.F. Sí.

E.5. El futuro que pues en general un desarrollo industrial va a pasos agigantados todo el tema tecnológico va haciendo que, para todas las ingenierías y todos los programas curriculares un poco el tema de la pertinencia ¿no? A mí siempre me ha preocupado que uno habla del futuro de la ingeniería, si uno dice, de pronto hoy la Ingeniería Industrial es pertinente pero la gran pregunta es, está siendo pertinente la ingeniería industrial para el país de los próximos 10,15, 20 años porque no es simplemente ser pertinente para hoy, es hasta donde uno como docente se pregunta si realmente yo estoy tratando de adelantar un poco y estoy diciendo, estoy abriendo un paso a la ingeniería industrial para que sea pertinente y me vaya diciendo y me vaya haciendo la perspectiva de ese país que necesitamos en 15 o 20 años, esa es la gran pregunta que uno se hace, uno diría que en el futuro de la Ingeniería Industrial pues en ese sentido cada área curricular, cada programa curricular tendrá que preguntarse si está haciendo bien su tarea, cuando ya las empresas cambian de esa gran masificación, de esa gran mano de obra a una decisión de la mano de la tecnología, de los sistemas hasta donde la Ingeniería Industrial está dando ese paso que sea pertinente ya en esos nuevos escenarios en esa nuevas propuestas industriales ¿no? Un poco también en que las empresas si cada vez reducen su mano de obra por nuevas tecnologías, ya los telares pues ya no son los telares de antes sino que son unos automatizados y se pregunta uno que otros caminos, entonces está viviendo la ingeniería industrial, desde el punto de vista de la tecnología o desde el punto de vista del proceso, o desde el punto de vista de los bienes, de los servicios, si está ingresando en el tema ese de la innovación en otros campos, esa es la gran pregunta que uno se haría desde la universidad, es decir, nunca va a perder al ingeniero industrial, pero algo si se pregunta uno, que le está cambiando al medio? hay un cambio y la universidad debe aportar sin perder autonomía, tratar de ver cómo se ajusta a ese cambio o como hacer parte de ese cambio.

L.F. Los indicadores de todas maneras económicos muestran si un repliegue importante del sector industrial debido al flujo creciente cada vez mas de importaciones y a unos precios mejor dicho.

E.5. Exacto, entonces a uno se preocupa cosas como lo que acaba de suceder por ejemplo, con Icollantas, entonces se cierra Icollantas porque la propuesta ya no es producir sino que en medio de esta globalización y tantos cambios lo que hace entonces Icollantas es importar las llanta y dejo de producir, por ahí me contaban un poco, que parece que Enka está en un proceso parecido, entonces Enka con toda esa fibra sintética, ya la producción no es, más bien en un segundo plano y más bien nos ponemos es como venga, a traer la fibra de otros países del mundo que la están produciendo a unos costos y a unas condiciones mucho más, digamos ventajosa para poderla traer, entonces uno si se tiene que preguntar, para donde va esto? y entonces cual es el papel, que parece que hoy hay un submarino en muchas carreras en ese sentido y el papel de la universidad, yo pues no soy profesor de la Nacional, yo trabajaba más en el área, bueno empecé dictando estadística y empecé dando otro tipo de temas, como recursos humanos, el tema de política empresarial pero digamos si uno fuera a mirar hoy un currículo de Ingeniería Industrial y la gran pregunta es, cierto? Ese currículo, está realmente apuntando a esta globalización, le está apuntando a esta corriente donde estamos metidos querámoslo o no ¿realmente le estamos apuntando a eso? ¿a esos desarrollos? ¿o ese currículo esta simplemente apuntándole al medio regional? y todavía estamos siendo pertinentes para

uno o dos años, o tres años, o realmente estamos siendo pertinentes para el país de los próximos 20 años, ¿estamos haciendo esa perspectiva?

Esa es como la gran pregunta desde el punto de vista de cómo ser un buen profesor de ingeniería industrial? me parece que el tema internacional, el tema de la internacionalización, tienen que verse reflejados en esos currículos, ¿no? Tiene que ser un ingeniero mucho más integral, me parece que es un ingeniero que puede pasar perfectamente y que eso fue lo que me pasó a mí, yo salí de Ingeniería Industrial y salí haciendo prácticas en las empresas textiles y midiendo tiempos y movimientos y caí directamente en el área de mercadeo de una gran organización como era Almacenes Ley, pero después de manejar mercadeo, a los tres años ya era director financiero internacional de ellos, después me fui para Avianca a trabajar en el área financiera como tesorero y así se me ha dado la vida, entonces uno se pregunta hasta donde esa mirada integral? también de una carrera que está muy cercana a la Ingeniería Administrativa, al tema de Administración, realmente estamos diciéndole al Ingeniero Industrial mire que usted ya dejó de trabajar con las manos y hay que trabajar en otros frentes.

L.F. Porque los principios de racionalidad con los que fue creada la disciplina al principio que era mirar el estudio del trabajo, la racionalización de tiempos y movimientos en producción, de pronto ¿cómo que pierde vigencia?

E.5. 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? Recuerdo que a mí me tocó recibir clases con un profesor que prácticamente es el pionero de la Ingeniería Industrial en Colombia, que fue el profesor español Jorge Forcadas Feliu, que es casi el papá de la Ingeniería Industrial en Colombia, entiendo que lo empezó a montar en la UIS, etc y claro él, en el tema de tiempos y movimientos, era el tema de la ergonomía, en el tema de, de tanta cosa que había en ese momento.

L.F. Salud ocupacional, mantenimiento.

E.5. Entonces el tema de la ergonomía, yo quisiera ver cómo se maneja la ergonomía ahora y cómo se maneja el tema de la salud ocupacional, como se maneja el tema de los tiempos y los movimientos ósea eso es lo que lo invita a uno a decir, es y el papel de la universidad, un papel que no sea ajeno al medio sin que pierda su autonomía, es como se tiene que meter en esta corriente de cambio y estar allí, porque si no estamos dándole un ingeniero que no necesita el país, necesitamos darle el ingeniero que necesita el país, pero el país, dentro de los 15 o 20 años, vuelvo e insisto para mí el concepto de la pertinencia no es si uno es pertinente hoy y o si uno se acredita, no!, es si esta universidad es, si esta carrera tiene realmente la perspectiva y tiene el futuro para responder al país dentro de 15, 20 años, pero un país metido dentro de la logística internacional, o sea todo el tema, 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 la que puede tener cabida, el tema de logística, transporte, en la ingeniería industrial, por ejemplo, yo rematando ya mi carrera, se quejaban ya de la logística, el tema del transporte, del embalaje y todas esas cosas y ahora es el común denominador hace mucho rato y entonces me parece que en esto tiene que hacer uno un llamado, es hasta dónde las carreras?, sería una invitación muy general, hasta donde las carreras están realmente por un mismo, unas más que

otras, y esta es una, donde le han movido un poco el piso, el ingeniero civil, pues seguirá trabajando con unos nuevos materiales, pero digamos su fundamentación civil sigue siendo la misma, pero a nosotros como nos han movido un poco el piso, desde ese enfoque estamos metidos allá en la industria, yo salí siendo casi que, a mí me formaron mucho con Ingeniería Administrativa, entonces yo tuve que aprender mucho de finanzas, porque esto era muy afín, yo por ejemplo intente dar algunos elementos de negociación, yo decía mínimo cualquier ingeniero tiene que saber algunos temas de negociación, porque va estar en una empresa tarde o temprano en el en el curubito de ella y tiene que saber de negociación, pero así como tiene que saber de negociación tiene que saber de Ingeniería Económica, tiene que saber de manejar bien a la gente, tiene que saber leer un portafolio a cabalidad, pero no simplemente es estar metido en el tema de salud ocupacional o de los tiempos y movimientos sino que tiene que haber un abanico mucho más integral y a veces nos da miedo porque hay unas carreras muy cercanas, o sea casi que uno se puede graduar como Ingeniero Administrador, Ingeniero Industrial y hay un reto para la universidad, saber eso, esta va a seguir siendo, esto pero esto no y esto no, pues como esto no de miradas y esto no de perspectivas, esta otra tendría que seguir haciendo en esa fundamentación de esto mismo, pero con otras miradas también, me parece que al país se le viene un desarrollo, el país está atrasado en muchos frentes, pero se metió todo el tema del comercio internacional de la logística internacional y digamos ahí vienen unos grandes retos para la industria, como tiene que mejorar en su calidad, como tiene que innovar en sus servicios, porque o sino nos deja el bus, queda por fuera, me parece que ahí es donde tienen que entrar el ingeniero industrial a poner su cuota también, para decir como tenemos que manejar la calidad, como tener que ser eficientes, como tenemos que hacer una gestión rápida, esta misma universidad como hacemos para que eso sea ágil, para que eso se mueva, para que esto esté oportunamente en el medio, para que las normas no nos paren, ¿cómo tenemos que generar cierta autonomía y cierta velocidad para que las cosas caminen, no? 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 eso, no simplemente como un fin en sí mismo, pues o como un premio o como una, pues tener ahí un, simplemente.

L.F. Un certificado.

E.5. Un certificado más, ¿qué implica en el fondo para la institución? Me parece que por ejemplo ese frente, el tema de la cultura, de cómo fuimos capaces de interiorizar toda ese tema de la calidad, el tema de hacer bien las cosas, del trabajo oportuno es un gran reto para un ingeniero industrial, yo acabo de venir de la universidad, de ser director Nacional de Planeación y me tocó todo el tema del MECI, entonces todo lo que significaba vencer, tratar de incorporar eso, esos conceptos en los sitios académicos y en los administrativos, pero no con la ilusión de llegar a la certificación, tal o cual, sino de que eso se incorpore, a mí me parece que tiene una gran tarea la Ingeniería Industrial, ahí tiene unos grandes retos porque hay que, porque hay que cultivar eso en el sentido de lo propio o sea en la cultura porque a veces estamos en diferentes puntos, entonces me tocaba a mí el tema del proceso, del procedimiento, de las actividades, de eso ¿Cuál es el fondo del tema de la calidad, eso que significa? Me parece que hay tiene un filón importante la Ingeniería Industrial para que realmente estemos a tono con la calidad que exige el mundo, con la calidad para que puedan ser, digamos bien recibidos nuestros productos a nivel mundial y ya sabemos que una empresa tiene que estar detrás de eso corriendo, porque lo hace bien, pero para el barrio, pero cuando lo va a tratar de sacar, para exportar, no le permiten sacar los productos porque hay unas condiciones de empaque, de sanidad, de ambiente de la parte de calidad, de la parte normativa, de manera que ahí, hay un gran frente digamos para el ingeniero industrial, me parece que, como te digo no he estado digamos, esto sería como mirar como los toros desde

la barrera, porque yo he estado un poco lejos, digamos de lo que es el currículo de la ingeniería Industrial, 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 defendiendo con un producto de muy buena calidad, un producto muy oportuno, de muy buena presentación, como me puedo defender del producto internacional, como hago frente a los TLC's desde mi empresa, me parece que eso, es una, entonces no he estado muy cercano, pero diría que, siempre he pensado que nuestras carreras no pueden ser pertinentes para dos años, porque tienen que ser pertinentes pensando en 10 0 15 años más allá, que puede ser incluso, hasta poquito, entonces eso es un poco también para que las instituciones universitarias digan también ¿yo a que le apuesto? ¿A qué le apuesto en ingeniera industrial? a que le apuesto en ingenieras? ¿a los sistemas? ¿a qué le apuesto, a la calidad? Entonces me parece que cuando uno ya piensa en la Ingeniería como total, cada uno en su frente en su foco, a que tiene que apostar la Ingeniería industrial en Colombia, cuál es el país?, tiene que estar mirando ese tema también, cual es el país dentro de 15, 20 años para saber ¿cuál debe ser ese aporte desde la universidad y de la ingeniería industrial a ese país, me parece que es una parte que sería importante.

Eso así como muy básicamente lo que te podría decir, porque desde como profesor estoy un poco alejado, vengo de estar 6 años, 8 años de hacer gestión administrativa y allí, digamos, frente al currículo he estado alejado, pero 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.

L.F. Bueno, ahora la trayectoria profesional como decidió ser ingeniero industrial.

E.5. Bueno a ver yo creo que me faltó un poco de, me incidió mucho el tema de ingeniería Industrial o por lo menos me llego porque tuve al lado una persona que salía de la Universidad Nacional, y era una persona amiga y de pronto él influyo mucho pero realmente no tenía muy clara, pues esos tiempos estoy hablando hace 30, 40 años, no había mucho ese ejercicio, esa convocatoria en los bachilleratos, digamos que yo, fue un poco más el palpito y la cercanía con una persona... hice mi carrera, pues en esos tiempos era mucha ergonomía, era mucho tiempos y movimientos, era seguridad industrial, si esos temas muy enfocados a la Ingeniería Industrial pero salí, y creo que, yo creo que a uno las carreras en el fondo lo que le dan es unos principios básicos, para que usted se defienda, no me morí de hambre sabiendo que no aplique la ingeniería industrial, porque lo que sabía hacer era tiempos y movimientos, diseñar una escala y nunca lo aplique, yo salí directamente a hacer mercadeo y yo recibí un curso de mercadeo, si mucho, y de ahí salí a hacer mercadeo, fui director, a los tres meses ya era director de Almacenes Ley en el área de análisis comercial, entonces digamos lo que te decía, me extravié un poco, un Ingeniero Industrial extraviado en otras cosas, en el mercadeo y las finanzas, y hasta donde me preparó? Yo diría que a uno le dan un sustento básico, digamos le dan a uno un almendrón de cómo tiene que hacer las cosas, la misma cultura de la universidad, el mismo sello de la universidad, la misma calidad de sus profesores docentes, le dan a uno un almendrón como para que siga adelante, pero realmente uno se tiene que abrir, yo tuve que meterme duro en finanzas, porque tuve que, los bonos convertirlos en acciones, y al mismo tiempo el trabajo grande, me fui para Avianca y tuve que hacer un trabajo igual, trabajar comercio internacional ponerle manejar tesorería con criterio internacional en Avianca era la segunda chequera en el país en ese momento y eso no me lo dio la ingeniera industrial, pero si me dio unos bastiones de como operar no? Como persona y como profesional, con puntualidad, con eficiencia, con cumplimiento, bueno pero digamos no hice un ejercicio como ingeniero industrial, entonces me fui a hacer mercadeo a los tres años ya estaba haciendo finanzas, y hay me pase para Avianca, en Avianca después ya hice empresa

propia y bueno ya la asesoría y ya después terminé en la Universidad, la Universidad me dijo no, tu seguís siendo profesor de cátedra y me metí en política empresarial, estrategia, con el tema de cómo responderle al medio, etc. y termine vinculado a la universidad de tiempo completo en una comisión siendo director de planeación de la universidad, primero de esta sede y luego a nivel nacional por 4 o 5 años, hasta el año pasado, esa ha sido mi trayectoria hice mucho tiempo el ejercicio de tener empresa propia, y eso me gusto porque ahí tuve que volver de pronto un poco como al ejercicio de la Ingeniería Industrial, porque pusimos dos lavanderías en seco y pues entonces era como tenía que hacer el diseño, entonces digamos que fue mi pinito de hacer Ingeniería Industrial, pero muchos años después de haber salido de ingeniero industrial, eso ha sido más o menos. Eso es todo lo que tenía que contar.

L.F. Profesor muchas gracias.

ENTREVISTA CONJUNTA A: ENTREVISTADO 6 (E.6.) Y ENTREVISTADO 7 (E.7.)

ENTREVISTADORA LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 28/08/13

E.6. Para analizar por qué surgió ingeniería industrial con cierto tipo de características dentro de la universidad nacional sede Medellín hay que intentar mirar un poquitico hacia atrás y mirar que era la facultad y a que estaba dando respuesta, probablemente ustedes históricamente sepan digamos que la facultad se fundó en 1887, pero en realidad desde el 85, 86 se estaba forjando, ¿qué era Antioquia en ese momento?, Antioquia en ese momento era la zona minera más grande del país y básicamente en esa época Colombia era un gran productor de oro y platino, también había producción de esmeralda pero ese era el fuerte, entonces cuando se inició el concepto de la ingeniería, se inició como un concepto de ingeniería de minas, bueno el tiempo paso y Antioquia siguió surgiendo ¿entonces que ocurrió? Que prácticamente todos los ingenieros de minas después vinieron los ingenieros de geología y petróleos en una carrera conjunta y hacían un desarrollo geológico de otro tipo de yacimientos en el país y se inició ya todo lo que tenía que ver con la parte petrolera, entonces la facultad, y la escuela de minas en ese momento dio respuesta a la necesidad que tenía el país, entonces una de las cosas que ha tenido la facultad de minas es crear programas que necesite en determinado momento el país.

Bueno, entonces, ya después que se dio digamos la creación de esas carreras también surgió otra necesidad y estamos hablando prácticamente del siglo XIX y ¿cuál era la otra necesidad? todas las obras que se hacían, las obras de infraestructura sobre todo caminos vecinales y puentes lo hacían los ingenieros militares y de ahí también nacen que sin ser ente militar pudiera hacer ese tipo de obras entonces ya esas obras se llamaron obras hechas por los civiles y ahí nació el ingeniero civil que hacia las mismas obras del ingeniero militar a la hora de la verdad pero ya sin tener un rango militar y poder hacer otro tipo de desarrollos, todo iba muy bien ahí digamos hasta mediados de los años 50 digamos del siglo XX entonces nos podemos ubicar por ahí digamos en 1955-1956 que hay un gran desarrollo de la industria textil y la industria de confecciones en toda esta parte de Antioquia y la industria de plástico y se empieza a generar es como otra hegemonía para hacer un desarrollo industrial, ¿qué ocurrió en ese momento? En ese momento los gerentes de las empresas acá en Antioquia eran ingenieros de minas o ingenieros civiles, o ingenieros de geología y petróleos esos eran los ingenieros que eran los gerentes entonces ellos pensaron inicialmente en ver la posibilidad de trabajar el concepto de administración y el concepto de gestión, entonces en el año 59 se da como respuesta inclusive un poquitico antes, de había dado como respuesta capacitar a aquellos ingenieros que se tenían en el área administrativa y se hablaba ente comillas de posgrado en ingeniería de gestión o ingeniería de administración pero eso era para la gente que ya era ingenieros, entonces el ingeniero tomo esas formas pero en realidad eso no era suficiente, entonces en el año 1949 nace como una respuesta a la necesidad del medio, Ingeniería Administrativa, después de que nació ingeniería administrativa se dieron ya otro tipo de procesos industriales que empezaron ya a requerir no solamente la gente que manejar la parte de gestión sino que ya se empezaron a dar procesos en cadena, procesos productivos como para manejar la empresa y hay en ese momento nace muy a la par ingeniería industrial, ingeniería mecánica, minería eléctrica, ingeniería química y las 4 carreras que nacen en ese momento tratan de dar una solución al medio pero dentro de los procesos, entonces el nacimiento de Ingeniería Industrial, está dentro de esas concepción se necesitaba ya alguien no que gestionara la empresa que esa solución la estaba dando ya Ingeniera Administrativa, sino que manejara el proceso industrial, entonces hay es cuando nace la ingeniería industrial,

cuando nace ahí en ese momento, hay una cosa en el país, y es que a nivel del país también se está dando ese desarrollo, de pensar que se necesita un ingeniero industrial, entonces nace la de la UIS nace también está de las, se me olvida el nombre, es una universidad del Valle, pero no es la Universidad del Valle, una universidad que queda, no sé si la Santiago, creo que aún no tenían eso, pero bueno se dieron como unos polos de desarrollo en la parte digamos del valle, en la parte digamos de los Santanderes en la parte de la mismas Cundinamarca y Boyacá y hay una persona que viene del exterior y es el doctor Jorge Forcadas que se considera el padre de la ingeniería industrial en nuestro país, porque él es el fundador de todas esas ingenierías industriales de ese momento, o de alguna manera estuvo con los equipos que las fueron fundando pero el doctor Forcadas, tenía una gran visión y eran en el sentido que el pensaba que no tenían que ser programas únicos y ser igualitos, los cuatro o cinco programas que el fundo, sino que tenían que obedecer a las necesidades del medio, ¿entonces qué ocurría? Ocurría que por ejemplo en la zona de Antioquia se hablaba mucho de una industrialización que era la gran industrialización Antioqueña que era la que estaba liberando ya el Sindicato Antioqueño que era hacer una cantidad de empresas y que inclusive esas empresas formaran grupos y que por ejemplo ya se empezó a formar el grupo Ardila Lule y se empezó a formar digamos todo Suramericana que tenían que ver con diferentes procesos y de muchas cosas, y aquí había mucho potencial en ese sentido y que se requería era un ingeniero que manejará el proceso, en cambio cuando mira el concepto de la UIS no se estaba dando ese desarrollo industrial de esa forma aunque si tenían un gran desarrollo pero para el manejo de los servicios y para el manejo logístico, entonces en la UIS la Ingeniería Industrial estaba muy orientada hacia esa parte, hacia la parte de sistemas y hacia el que era también un nuevo desarrollo que se estaba dando, ósea el manejo era de los sistemas, ya como sistemas, en la parte digamos de la zona cafetera la cosa era distinta porque era prácticamente orientar era hacia la importación y exportación de cierto tipo de productos y había mucho monocultivo, entonces era básicamente como otro enfoque de ese proceso productivo pero desde el punto de vista de exportación e importación y en la parte del Valle había otro tipo de característica y era que en el Valle esas empresas tenían que dar respuesta era a las multinacionales, porque las multinacionales se estaban estableciendo en el Valle, entonces, Colgate Palmolive, eran empresas que venían muy consolidadas y que simplemente se estaban estableciendo allá, entonces el doctor Forcadas en ese proceso que él estuvo liderando digamos todas las creaciones de esto tomo en cuenta las características y las diferencias dentro del país y la región entonces el ingeniero industrial de acá tenía que dar respuesta como un todero, pero a todos los procesos productivos entonces al proceso que existiera, bueno ya se empezó el desarrollo digamos de esta carrera y esta carrera se fue diferenciando de las otras y empezó a tener como un sentido un poquito diferente en el hecho de que se introdujeron una serie de asignaturas que a nivel internacional eran asignaturas de posgrado entonces por ejemplo el introdujo lo que era el concepto de diseño de plantas que aunque ahora se puede estar viendo en muchas aportes él lo introdujo dentro de la posibilidad de que cada una de esas empresas que se iban a fundar acá eran distintas entonces la persona tenía que saber hacer el diseño de una planta e inclusive ese concepto de diseño de planta fue aplicado y ha seguido siendo aplicado en empresas como el Exito e inclusive todavía se aplica mucho ese concepto ya, el solo hecho de colocar los anaqueles de una forma o de la otra o de ir cambiando la inscripción de esos supermercados hace que el producto tenga rotación y que tenga una serie de cosas y si ustedes se dan cuenta, sobre todo, yo no sé si usted vive acá en Medellín, se da cuenta que uno cada dos o tres meses ya está cambiado toda la ubicación de los anaqueles y de las cosas, entonces eso tenía como ese tipo de características, bueno, fuera de eso eran industrias de todo estilo, porque había industria de la confección, había industria de los alimentos, había industria de los derivados de la leche, agroindustria, parte de ganadería, la misma minería, se estaba dando la industria automotriz, se estaba dando cierto una cantidad de cosas acá, entonces tocaba diseños de planta distintos, esa fue una de las primeras cosas que él hizo, es decir ese estudiante esa persona tiene que

tener la capacidad de diseñar una planta y adecuar los espacios y aún más, fijate que ocurría lo siguiente, que las casas como casas, empezaron a convertirse en fábricas, industrias entonces como hace las adecuaciones, la iluminación y cierto tipo de cosas, después entro otra materia que le dio otro tipo de cambio que fue el hecho de trabajar la parte de ergonomía y la salud ocupacional, entonces ya se empezó a trabajar fue sobre el puesto de trabajo en sí, pues que , es que ese ingeniero industrial, fuera capaz de diseñar ese puesto de trabajo y sobre todo, casi que un puesto específico de trabajo, después más adelante, yo ya entré en esa época ya la carrera, todavía el doctor Forcada estaba todavía de Profesor, y analizando con él nos dimos cuenta de que había necesidad de introducir otra asignatura y era la asignatura de diseño experimental, ¿por qué? Porque se estaba dando ya la posibilidad de generar nuevos procesos, nuevos productos, nuevas metodologías, nuevos métodos y esa herramienta la podía tomar el ingeniero industrial de acá, porque ese ingeniero industrial ya venía con la fortaleza de cuatro estadísticas, entonces podía entrar a modelar, en la única facultad y en la única ingeniería industrial que se da en esas tres asignaturas era en realidad en el nivel de posgrado, era en industrial acá en Medellín, ya ese tipo de asignaturas hizo que por ejemplo sobre todo con la parte de diseño experimental que todos esos estudiantes que terminaron en ingeniería industrial en esa época que fueron terminaron fueran personas que de pronto se metieran en el área de la salud y empezaran a hacer apoyo a procesos de salud, empezaron a hacer apoyo al desarrollo de prótesis para sobre todo los problemas de las minas quiebra patas, entonces toda esta gente se metió a desarrollar ese tipo de cosas que es un proceso de un producto específico y echo a la medida, entonces mirar que ya no era el proceso en cadena mientras que por ejemplo digamos e la UIS seguían hablando ya d.-el desarrollo de los procesos en cadena, del proceso productivo en cadena acá con este tipo de cosas se pudo utilizar el diseño de experimentos, el diseño de plantas, la ergonomía y la salud ocupacional casi que a lograr tener puestos de trabajo exclusivos o elementos exclusivo para la persona, entonces en la parte del diseño experimental yo recuerdo cuando yo estaba ya terminando, antes de jubilarme, lo que fue la nacional de chocolates y Zenú, por decir algo utilizando esas herramientas de diseño experimental que se le dio a ellos unos cursos a través de la universidad ósea del equipo de Ingeniería Industrial de acá, ellos desarrollaron por ejemplo como productos la salchicha ranchera, la hamburguesa, esas rancheras y la Nacional de Chocolates, la chocolatina blanca, ósea entonces ya empezando para poder incursionar ya a nivel internacional en mercados internacionales que eso permitía eso, bueno, esa historia que yo les cuento ahí, es una historia que va hasta más o menos el año 2004, en el año 2004, yo me retire de la universidad, básicamente el equipo de profesores que estábamos en esa época casi todos nos habíamos ya jubilado, creo que yo fui de las últimas que se jubiló de ese equipo y ya la otra gente ya siguieron como con ese concepto de mejorar la carrera , pero yo diría no es que este bien o es que este mal sino tratando de cumplir con los estándares mínimos en base al estándares de créditos que tenían que tener, las condiciones mínimas , cierto ¿ a todos los programas a nivel nacional entonces se les dio tenían que rebajar el número de créditos, las materias que eran específicas y que eran de especialización o posgrados, había que quitarlas entonces muchas de estas asignaturas salieron, y ya digamos en este momento se tiene es un programa básico de ingeniería para todos más un componente que es por ahí la tercera parte de la carrera que da la especificidad, entonces eso implico una serie de reformas en asignaturas, eso a que ha llevado, y ¿cómo lo veo yo? Es entregar un título para que la persona pueda ser efectivamente una especialización o hacer un posgrado en un área específica, pero es que eso son las condiciones del mercado que han cambiado, porque el mercado ya no necesita.

L.F. Hagamos un...

Entra a la entrevista Entrevistado 7.

E.6. Mira te presento a Salome. El concepto mirar ya de los estándares mínimos entonces cuando entran los estándares mínimos en la educación que es el que se plantea con la nueva reforma entonces lo que se hizo fue que prácticamente todos los programas de pregrado se dedicaran exclusivamente a la parte del pregrado y todas aquellas asignaturas que eran de un nivel superior llamémoslo así, pues deberían quedar a nivel de posgrados entonces hizo que todos los programas en todas las ingenierías prácticamente rebajaran su número de créditos para cumplir con esos estándares mínimos y eso dio ya en el país una fuerza ¿a qué? al nacimiento de los diplomados de las especializaciones de las maestrías y de los doctorados entonces ya es un enfoque completamente distinto pero que paso entonces con ingeniería industrial en ese momento, fue que ingeniería industrial fue inclusive a nivel de la Nacional la primera carrera que acá en la Nacional sed e Medellín, la que bajo los créditos de una vez, ósea fue la que primera hizo el recorte de créditos esa parte de ese recorte de créditos y todo el tipo de cosas, en ese momento yo estaba de directora de carrera, entonces hay se hizo el recorte se hizo el primer ajuste, después a continuación fueron las carreras, las mismas que se hubieran crearon por la misma época, lo que fue química, mecánica, eléctrica también hicieron como ese recorte rápidamente.

L.F. ¿Esa no fue la reforma que hubo en el 2004?

E.7. Y como se manejaban las asignaturas con otra valoración diferente.

E.6. No pero ese fue en el Nacional, eso en cuanto a la reforma Nacional, no que fuera en realidad de la universidad es que eso le dio a todos los programas de educación superior en el país, porque ya todo se iba a manejar a nivel de créditos y ya después iba a empezar lo que era el CNA es el Consejo Nacional de Acreditación exigía, primero el ministerio de educación exigía verificar los estándares mínimos, e inclusive la universidad Nacional en esa época no quiso entrar a revisión de estándares mínimos, se demoró un poquito para entrar inclusive después a los criterios de CNA ósea entro más tarde, ósea la que entro más tarde en ese proceso fue la Nacional pero de todas formas los criterios ya generales dentro de educación en Colombia planteaba era tener unas carreras a nivel de pregrado a nivel de unos estándares mínimos que lo debería cumplir cualquier persona, y ya todas aquellas otras asignaturas que tenían otras características o se completaban en diplomados o en especializaciones o después en maestría y en Doctorado, si uno por ejemplo analiza ya ese tipo de cosas, es como siguiendo la evolución de la ingeniería industrial dentro esa óptica se rebajó sus estándares mínimos, siguió con las materias básicas, cierto que requería, se frenó un poquito el desarrollo en ofrecer diplomados aunque antes se habían ofrecido muchos diplomados en la parte de calidad inclusive lo que era básicamente fue la facultad de minas y no la carrera como carrera tenía digamos un puesto en la junta directiva que era la parte de círculos de calidad en Colombia, entonces era los que estaban en el ICOTEC, tenían cierto tipo de puesto en la junta ya eso después se desapareció pero se daba mucha capacitación por ejemplo en calidad porque todo eso desapareció, ha habido una especie de receso en el sentido en que ya todos estos pregrados como pregrados mientras que se fueron acomodando a todo ese tipo de indicaciones permitieron fue que, yo diría bien si me atrevo a decirle con absoluta seguridad que la universidad privada, se aprovechara en cierto sentido para obtener ingreso a través de diplomados porque las universidades públicas estaban reacias todas como a hacer ese cambio y no tenían muy consolidado la parte de extensión ni cómo hacer la extensión, entonces, empezó todo el mundo ya ofrecer a ¿usted necesita tal cosa en gerencia de proyectos? Listo diplomados en gerencia de proyectos y entre calidad, diplomados en calidad y se ofrecían una cantidad de universidades a nivel de diplomado y también eso permitió que en ese momento nacieran como una cantidad de ¿qué te dijera? Llamémoslo así se empezaban a que esas universidades que no tuvieran en realidad mucha cabeza, empezar a ofrecer en donde estaban los vacíos de las otras pero cuando ya entonces se pasó de esos estándares mínimos se pasó a

lo de CNA, todos ese tipo de institutos instituciones que nacieron o de fundaciones o cosas universitarias que nacieron para hacer esos diplomados no cumplieron con los criterios del CNA y ellos mismos fueron viendo, universidades muy grandes, como va a decir la Antonio Nariño que si creció mucho, la universidad Cooperativa de Colombia que es la universidad más grande del país, entonces mientras que la Antonio Nariño como no tenía los requerimientos entonces se fueron cerrando parte de sus, la Universidad Cooperativa de Colombia logro prácticamente cubrir todo el país, porque tenía, ella si empezó a hacer diplomados más fuertes pero lo que ella era fuerte, no en las otras cosas entonces yo pienso que hay hubo como una cosa muy fuerte en el parte de la Industria, que hizo como que esa industria y en la ingeniería industrial la de acá no se siguiera desarrollando mucho pero que ocurrió ya a nivel del país, todas las otras universidades que empezaron a tener algún tipo de fuerza porque ya tenían programas acreditados en otra parte empezaron a montar carreras en el programa de ingeniería industrial, pero a nivel de los estándares mínimos, entonces casi todas las universidades ya tienen ingeniería Industrial, pero creada es como estándares mínimos, pero tienen entonces es una cantidad de asignaturas pero que no obedecen a las necesidades de la región, sino a la necesidad del título que requiere el estudiante.

Bueno a ver que más les dijera de eso pues

De eso es como general, eso ya fue general, inclusive a mí me tocó ser, yo estuve en dos partes, con el ministerio de educación para estándares mínimos y estuve también con el Consejo Nacional de Acreditación, inclusive yo ahorita todavía estoy con el Consejo Nacional de Educación, entonces que está ocurriendo que ya en este momento la mayoría de las carreras ya tienen egresados y esas carreras que se empezaron a fundar desde el 2004 a esta época ya empezaron tener egresados y ya están pidiendo certificación de calidad al Consejo Nacional de Acreditación, pero casi todas las universidades crearon ese tipo de programas y le cambiaron el nombre, bueno lo que fuera, fue común porque era como relativamente sencillo hacer eso, bueno de todas las carreras que hay en Ingeniería Industrial en este momento, en ingeniería industrial hay una que es muy fuerte yo no sé si ustedes han hecho contacto, es muy fuerte la de la universidad del Norte tiene un equipo muy bueno y es una gente, que prácticamente la universidad del norte se hizo fuerte fue con esa carrera con Ingeniería Industrial, y ellos la plantean mucho y la tienen muy orientada a la parte logística en los puertos, toda esa parte que tiene que ver como con la Costa Atlántica, toda la parte logística del cuerpo y es muy fuerte la parte logística y también son muy fuertes en la parte de procesos productivos pero ya automatizados, también son muy fuertes en la parte de robótica que están manejando y en la parte de hacer todos esos procesos que son en serie volverlos pues automatizar unos procesos y una serie de cosas, es un programa fuerte y a ese programa yo si le veo como un enfoque claro a las necesidades del medio, pero ese programa no ha sido, inclusive es el programa que más recursos genera prácticamente en la universidad del Norte y es buen programa, tiene un centro muy bueno, ese es un programa bueno pues, y no nació como los otros pues que empezaron, porque cuando comenzó todo esto de los estándares mínimos y el control de calidad, se regaron las carreras de administración en todas las universidades y si ponían una ingeniería, la ponían en Industrial.

L.F. ¿Cuándo surgió la universidad del Norte?

E.6. Esa universidad tiene más de 20 años, ellos deben tener, Barranquilleros, yo creo que deben tener más de 20 años, no recuerdo pero es que imagínate que te digo una cosa que yo estuve en la Universidad del Norte, yo todavía era profesora y hacíamos unos congresos allá y ya esa universidad tenía pues influencia en ese programa, ellos tenían un programa muy bueno de la universidad del Norte.

L.F. O sea que ustedes vienen a crear como una especie de... de la primera, cuando se disparó toda la demanda por la educación y la masificación en las universidades de educación superior del país eso fue entre el 70 y el 80.

E.6. No, no la que hubo con estándares mínimos y todo.

L.F. No pero esa fue después la primera. ...

E.7. Industrial es de mucho antes.

L.F. Si claro, surgió como en el 60 alrededor del 70, pero esa proliferación tiene muchos gramas de ingeniería industrial y gran demanda de la gente por quiere restudiar ingería industrial, pues a raíz de todo el proceso de masificación en la educación superior, entre el 75 y el 80 que fue cuando surgieron de pronto programas como la del Norte.

E.6. De pronto por ahí.

E.7. La primera vez fue en el 75.

L.F. Y la segunda, seria.

E.6. No pero las Ingenierías industriales que yo te estoy planteando que nacieron que apenas tienen los egresados fue cuando fue la reforma del 2000, 2004, 2005, que es una cosa distinta.

E.7. Primero es que el gobierno tenía política de ampliar la educación universitaria, esas universidades se duplicaron y triplicaron un momento.
Y nacieron muchas universidades.

L.F. Por el año 80, 90...

E.6. Pero mira haber, cuando nacían este tipo de carreras, ósea las carreras de Ingeniería Industrial cuando el Doctor Forcadas, que fue en realidad el padre de la Ingeniería Industrial acá, él era carreras que debían responder en sus asignaturas al desarrollo del medio del entorno, en ese momento y esas carreras nacieron así, por ejemplo había una cosa, en la universidad de Antioquia nació ingeniería industrial, pero la ingeniería industrial de Antioquia estaba más pegada a los procesos químicos, porque ellos son fuertes en la parte de química, la ingeniería química era muy fuerte y de ahí nació fue a la sombra de la ingeniería química, de esa carrera y también el desarrollo de los procesos químicos acá, la parte de la industria se dio también digamos muy fuerte ese desarrollo de procesos químicos acá.

L.F. ...También se generó química.

E.6. Si esos también, pero ellos tenían estaban muy orientados también sobre la parte de saber que la parte del desarrollo del proceso químico pero no el proceso químico, es que están muy pegados por el desarrollo de Ecopetrol, entonces estaban otro tipo, digamos, de derivados, otro tipo de cosas, entonces, hay se daban como ese tipo de nacimientos de esas carreras, por ejemplo la que estaba en el Valle, la que se creó en el Valle estaba era hablando de procesos industriales, pero era de multinacionales, era de la tecnológica de Pereira, no la de Pereira es la que estaba en la zona cafetera que era la que tenía que ver con la parte del mono cultivo, pues era más que todo que, eran como unas cosa que se estaban dando en esos desarrollos, ya después las carreras, empezaban a tener otro sentido, entonces yo ahora lo que diría es que en este momento digamos ingeniería industrial, en este momento está cumpliendo con los

estándares mínimos que se exige para un programa de ingeniería industrial no solamente a nivel nacional sino a nivel internacional porque cuando se hizo el recorte digamos de todas las asignaturas para que pudiera ser comparable porque hay otra cosa que de pronto no sé si sabes o no, que la universidad nacional no entro al proceso de acreditación pero hizo un proceso de evaluación internacional que los estándares se miraron fue con las Universidades extranjeras para que el programa pudiera ser convalidado, entonces concretamente en Ingeniería Industrial el estudio que se hizo fue mirar la del Tecnológico de Monterrey la de Georgia Tech University y hay otra que se me escapa en este momento pero esas carreras, había otra por ejemplo acá, hay otra no sé si sería de.

L.F. ¿De España?

E.6. No, no era otro aquí de Latinoamérica, una del Perú, pero se me olvida como es que se llama esa universidad, la grande del Perú, ¿cómo se llama? La grande del Perú como se llama, no la Garcilaso sino la otra y se miraron que todas estas tenían unos estándares y miraron fue ese tipo de Materias de tal manera inclusive que el estudiante los podía convalidar a nivel internacional y pues esa era como la idea general, tenía unos estándares mínimos que de todas formas cumplieran a nivel internacional unos estándares y entonces básicamente se tenían como, y la otras que si se hizo fue la de Cataluña, con España, que cumpliera más o menos con los estándares que tenían ese tipo de carreras, entonces en este momento el programa yo no sé si le hayan puesto más materias o menos materias, pero por decir algo en el año 2004 que ya se había dado todo ese tipo de reforma, todo ese tipo de cosas, se estaba con estándares mínimos inclusive a nivel internacional para esa carrera, pero ya fijate que en los estándares mínimos de una carrera de un programa de pregrado cambian las condiciones del medio de la oferta y la demanda de lo que se requiere, y eso cambio en todas partes, cuando tienes un bachiller, es un racero para cualquier parte, entonces ya en este momento todos esos programas que están cumpliendo con estándares mínimos, es el racero que se pide a nivel internacional, es el que se pide en cualquier parte, para ser aceptados sus programas sus contenidos, sus cosas en cualquier parte, todo lo otro, adicional que usted quiera, entonces lo puede hacer por especialización, por ejemplo, materias que eran hoy obligatorias, en realidad formaron especie de especializaciones, son especializaciones que la gente hace, y que eran inicialmente materia obligatoria.

L.F. Bueno, con base es ese panorama, la pregunta sería para las dos, que opina que ustedes que debe distinguir un Ingeniero Industrial de un ingeniero de otra especialidad teniendo en cuenta pues, todos los procesos que acaba de mencionar la profesora en el país, en este momento de pronto cambiaría la respuesta, no sé.

E.6. No, no, no mira, a ver yo te diría lo siguiente que es lo que yo le diría a un ingeniero de cualquier parte, de cualquier ingeniería, lo que hace el ingeniero de cualquier ingeniería, es lo siguiente, mirar el estado cero de algo, de lo que sea, ser capaz de analizar el estado cero y por medio de una serie de herramientas o lo que sea lograr mejorar ese estado cero, para pasarlo a estado uno, eso es ingeniería, entonces que es lo que ocurre que aquella persona que es ingeniero, debe ser capaz de mejorar el estado cero y llevarlo al mejorado del estado uno, utilizando sus herramientas, entonces si yo estoy hablando de ingeniero que sea por ejemplo un ingeniero electrónico, entonces mira el estado cero del aparato y cómo lo puede pasar para que sea mejor, pero si estoy hablando de una ingeniero de alimentos, entonces mira el estado cero de un producto que se tiene, una salchicha digamos como la puede mejorar con algún tipo de materias primas, entonces como hacer la mejor mezcla para mejorarla y si yo estoy mirando una ingeniería industrial, entonces la ingeniería industrial tiene que estar en la capacidad de mirar, cual es el estado cero del proceso y en qué punto está el estado cero en el proceso y cómo lo puede mejorar y lo tiene que mejorar según las condiciones que se tengan

entonces cuando él llegue a una empresa que es una lechería tiene que tener las mismas herramientas para poder mejorar esa lechería que si de pronto llega a es una empresa llámelo banco, o que si llega a un supermercado, entonces mirar cual es el estado cero poder analizar todos los métodos todos los procesos que se están utilizando ahí y como los mejora para tener un mejor producto.

L.F. ¿Qué opina entonces la profesora Salome?

E.7. Bueno muy parecido, yo complementaria con lo siguiente, el plan de estudios se estandarizo se mejoró, se le quitaron un poco de cosas que realmente no eran muy necesarias y se configuraron todos los planes de estudio de la facultad que cuando termine de trabajar en la Universidad, Norma era directora de Industrial y yo le recibí todo lo que había hecho pues de la autoevaluación del programa y luego había trabajado en las relaciones con la administrativa entonces se estandarizó el programa para que fuera equitativo con otros programas y que tuviera el énfasis y el núcleo profesional de ingeniería industrial, para que tuviera el énfasis que requieren los ingenieros industriales, entonces ustedes ven que las líneas de asignaturas que se refieren a producción, a calidad, no pues ya bueno, ... entonces en la ingeniería industrial encontramos fue las asignaturas y las líneas que tenían más énfasis para los estudiantes de ingeniería industrial como eran la producción, la estadística, el control de calidad y las asignaturas que eran del núcleo profesional de ingeniería industrial, que distinguían a la ingeniería industrial de las otras ingenierías, entonces la cosa que yo podría complementar sería la siguiente, los ingenieros industriales se pueden desempeñar en muchas áreas de trabajo, pero realmente lo que definen un Ingeniero industrial es que puedan analizar los procesos y mejorarlos de tal manera que todo el sistema que esté funcionando en la organización se mejore y se optimíse, ¿con cuáles herramientas? Pues sistemas, matemáticas, física, conocimientos de mercado, asuntos de contabilidad de costos, ósea tengan una serie de herramientas que le permitan hacer eso, que se lo que está pasando actualmente creo yo; Lo que está pasando actualmente en Medellín concretamente que es el área que yo más conozco, es que los ingenieros industriales son expertos en análisis de procedimientos y procesos administrativos y que ayudan a reestructurar y a hacer reingeniería en las organizaciones, es la aplicación más concreta, usted saben que prácticamente ingeniería en Colombia no hay, entonces trabajamos con una serie de ingenieros entre ellos grupos interdisciplinarios en el mejoramiento de la organización para optimizar los procesos pro eso es que ustedes ven que muchas empresas no tienen como 20 gerentes, ya con dos gerentes es suficientes porque con la tecnología y las herramientas que están manejando estos ingenieros optimizan todos estos procesos ya los están mejorando en calidad y revisando continuamente, entonces un estado de arte que está siempre pasando a un análisis sistemático y a organizar y a organizar por eso los ingenieros industriales tienen en el mercado por lo menos de Medellín muy buena aceptación y si se van a otros países también se desempeñan muy bien, yo creo que los ingenieros industriales y muchos ingenieros de la Facultad de Minas tienen un perfil muy bueno, porque son como se dice, toderos, no solamente salen para gerentes, puede que no sean grandes gerentes, son personas que se desempeñan en cualquier parte muy bien.

L.F. Precisamente con el marco que da la profesora salome, surge la otra pregunta y es , que opinan ustedes como del futuro de la disciplina teniendo en cuenta que la industria,, pues uno de los preceptos iniciales de la formación en la ingeniería era la presentación y optimización de los procesos industriales ya sin procesos industriales que pasaría con la disciplina en el marco de los Tratados de Libre Comercio, todo lo que vemos como las crisis, todo estos que rechaza como los sucesos actuales de la certificación de semillas, esa gente que la judicializan por tener guardar semillas que no sean sacrificadas, de acuerdo....

E.6. Yo te voy a contestar la pregunta, es que la ingeniería industrial no es de la industria, es del proceso productivo, pero es que el proceso productivo puede ser un servicio.

E.7. Estamos en el mercado de los servicios ya.

E.6. Lo que pasa es que si ya empiezas, cierto, al servicio ya es un proceso productivo no es de la industria, industria, sino que es de un proceso productivo entonces pongamos el caso, resultan que en este momento toda la gente de la tercera edad, en determinado momento quiere entrar a todo esto de reacondicionamiento físico, a hacer gimnasia todo este tipo de cosas, todo eso implica un proceso productivo, y estamos sobre servicios eso ya es un proceso productivo, entonces prácticamente ya todo el mundo el manejo del dinero es otra cosa distinta que es a través de la banca, eso es un proceso productivo, que el transporte masivo, eso es un proceso productivo, la salud ¿cierto? No es que lo industrial sea solamente de esos, sino del proceso productivo, pero el hecho de que no haya industria como tal, industria no quiere decir que no haya servicios, entonces se maneja es el proceso productivo.

L.F. Pero bueno en últimas, si uno se pone a mirar ahorita la disciplina eso no sería logística, no sería administración logística.

E.6. No eso hace parte del proceso productivo, es un proceso de analizar y no todos los ingenieros saben eso. Porque es que no es lo mismo llegar a decir... todos los procesos que eso involucra, es que eso es todo el sistema productivo.

L.F. Entonces hay estaríamos formando ingenieros industriales para hacer más operadores logísticos, logística luego no es.

E.7. Son analistas de procesos, son analistas que toman decisiones para mejorar los procesos, es que el título puede ser ambiguo pero hay muchos que no son manuales como el turismo, por ejemplo, es el más popular.

L.F. Pero eso no sería la logística.

E.6. La logística es una partecita chiquitica de lo que es un proceso productivo, de lo que tiene que ver.

E.7. Es que la logística maneja una serie de herramientas para que eso se coordine, usted tiene que conocer el mercado, el entorno, quien va a responder, las personas, que tipo de personas requieren, es complejo no es un problema sencillo en la mayoría de los casos.

L.F. Lo otro es mas a nivel personal.

E.6. Perdón, inclusive en la parte de logística, logística es un asignatura que se dicta, como se dicta métodos y tiempos, como se dicta estándares de calidad, ósea todo esto, son materias son elementos que se requieren, porque ellos hacen parte del proceso productivo, entonces esa ingeniería industrial que tiene ese tipo de formación el que puede engranar todo ese tipo de cosas y buscar a ese experto de tal área, que necesitamos a una persona que sepa mucho en derecho internacional, porque es que el problema que tenemos es todo lo que está pasando con las importaciones y las exportaciones, el productos llega pero se queda, por los tramites, entonces el tendrá que saber que se queda por los tramites y que entonces tiene que buscar un tramitador que sepa hacer eso, que la semilla no la quitaron porque no cumplía con los requisitos de calidad, entonces entenderán que mirar que es lo que pasa y saber quién puede generar entonces los registros, pero esa persona que está manejando es el proceso productivo,

pero ese proceso productivo no necesariamente tiene que salir un bien tangible, puede salir un servicio, aun mas yo le pongo un caso concreto, uno de los procesos productivos más difíciles que existen, es el de la educación, porque es el único proceso donde la materia prima es el cliente y es el producto, el estudiante, entonces el estudiante entra como materia prima al proceso productivo, pero es el cliente, y es el que sale de ese proceso y si no está satisfecho es un cliente no satisfecho, entonces yo no vuelvo a estudiar en esa universidad porque tal cosa, incluso es en el único en el que el cliente es la materia prima, y el manejar todo eso es un proceso productivo que tiene unas características distintas.

L.F. Bueno entremos a otra parte más emocionante, es como la historia de vida, como la historia de cada una, como la familia esto que es como de pronto que cayeron en la idea de estudiar ingeniería industrial.

E.7. Y administrativa también, si es que cuando nosotras entramos a la universidad no había Ingeniera Industrial, pero somos muy amigas de industrial, mas norma que yo.

L.F. ¿Sí?

E.7. Pero estamos siempre, Norma dicta muchas asignaturas en Industrial, yo doy más en sistemas, pero también a los ingenieros industriales, porque son cosas que no están realmente en la nacional totalmente separadas, sino que compartimos todos los departamentos con los recursos

L.F. Es decir que no haya un consejo curricular en un área curricular únicamente...

E.6. Si no, pero yo creo que eso tampoco está separado a nivel internacional.

E.7. No, como les contaba yo ahora es el caso inicial, que cuando nosotros estudiábamos fue que fundaron ingeniera industrial, entonces si uno tomaba todas las electivas de industrial en otro año era ingeniera industrial si tenía tiempo , hay mucho compañeros de nosotros que son industriales y administradores, pero son dos programas muy interrelacionados, sin embargo el perfil es diferente, porque un ingeniero industrial está orientado al análisis de los procesos y al mejoramiento de los procesos, con un enfoque sistémico, el otro tipo de ingeniero puede meterse en eso, pero le da mucho más trabajo, se demora más.

L.F. ¿Y así fue como ustedes terminaron medidas en este cuento de la Ingeniera Industrial?, habían otros ingenieros en la...

E.7. No, lo que pasa es lo siguiente tenemos es que mirar es que la facultad de minas tenía un departamento, que se llamaba el departamento de sistemas y administración, y los dos programas curriculares que estaban más relacionados con este departamento eran industrial y administrativa, en ese momento, después sistemas entonces eran dos carreras que eran prácticamente hermanitas y los profesores éramos, estábamos todos en el mismo ambiente, empezando por el profesor Forcadas, que estuvo 17 años en la universidad, dando sus cursos y por otros ingenieros industriales que estaban en ese programa también, Norma Lucía hizo unos cursos en el exterior de econometría, entonces ella siempre dicto materias relacionadas con la Ingeniería Industrial primero empezó con la estadística que era de las dos, y después ya dictaba cursos propios como Diseño Industrial.

L.F. ¿Cómo llegaron a tomar la decisión de ser docentes de la Universidad?

E.6. Haber, han sido como varias cosas distintas, porque nos decidimos nosotros como estudiantes a estudiar Ingeniería; Ingeniería administrativa por ejemplo, esa es una decisión que uno toma desde el punto de vista que uno es un bachiller que está tomando, que está mirando el medio y era un reto muy difícil para las mujeres en ese momento entrar a una facultad de ingeniería, cuando lo que uno hizo fue hacer como hacer lo que le gustaba, independientemente del reto yo recuerdo que por ejemplo cuando yo entre a la facultad de minas pasamos 2 mujeres el examen de admisión y ya cuando al otro año entro Salome pasaron como 6.

E.7. Éramos 10 y como 250 hombres.

E.6. Pero entonces fuera de eso Imagínese que el arzobispo de Medellín.

L.F. Pero bueno con artos contendores...

E.6. Cuando yo entre, imagínese que el arzobispo de Medellín decía en la homilía que hacia los domingos que como pues estaba el mundo que el diablo estaba caminando pues por todas partes, que como estaba de horrible el mundo que hasta las mujeres estamos entrando a las facultades de hombres.

L.F. Entonces sería como un tesoro todos esos hombres.

E.7. y E.6. De todo, de todo, unos muy queridos otros muy locos. Pues salimos.

E.7. No pues imagínate que yo empecé a estudiar ingeniería administrativa porque a nosotros nos hicieron en el colegio un examen, a ver qué era lo que podíamos ser pues como a mí me gustaban las matemáticas estaba pues dentro de mi perfil, pero yo quería era Arquitectura, yo quería estudiar arquitectura, pero mi papá me echó un cuento, usted no sabe dibujar, usted no puede estudiar arquitectura, métase a estudiar ingeniería, dije, a bueno, y no sabíamos que era lo que nos iba a pasar, porque allá entrar a la facultad de minas que eran puros hombres, entonces entramos a la facultad y bueno, ellos creían que no íbamos a ganar nada que nos iba a ir muy mal y nos empezó a ir como bien a todas, y nos amañamos en la Universidad, y fue una experiencia muy bonita al principio los primeros semestres en las facultades no eran como, todo se van para primer semestre agronomía, pero nosotras en primer semestre, en minas, entonces los cursos los organizaban así, de la A a la B en un grupo de la C a la D otro grupo, ¿sí?, así entonces eran como 10 grupos, a mí me tocaba por la tarde, entonces uno tenía compañeros de todas las carreras uno no estaba en una sola ingeniería sino en todas las ingenierías, porque todo el núcleo básico era común a todas las ingenierías mucho más que ahora, ósea 4 años con los mismos compañeros que eran todos de diferentes carreras, entonces uno se daba cuenta en qué carrera estaba por ahí en 6 semestre apenas porque ya veía cálculo, matemáticas, y con todas las que nos, al mismo tiempo conocimos mucha gente, la pasamos muy rico, fuimos a muchas fiestas, jeje, teníamos padrinos para todos los bailes, pero no había baños en la facultad como en el primer año, no había baños pa' mujeres, si era muy urgente, alguien lo acompañaba a uno al baño de hombres que olía horrible pa' entrar a hacer chichi, después las secretarias nos prestaban el baño y así sucesivamente, pero esa fue una experiencia muy bonita la pasamos muy rico, yo no sé, yo me case cuando estaba como en 5 semestre, la niña mía nació cuando estaba en la universidad, entonces me toco ser de las primeras embarazadas, entonces todo el mundo me cuidaba, ahí que no se monte en ese bus, ahí que se va caer!, bueno, y la hija mía es también ingeniera administradora, entonces la experiencia de nosotros en la Universidad, ya después a mí me toco graduarme como cuando mi niña ya tenía como tres años, entonces yo me fui a trabajar a la alcaldía de Medellín, a ser programadora de computadores que era lo que había, porque no había ingenieros de sistemas, entonces yo me volví analista de sistemas, y desarrolladora y todas estas cosas y aprendí

mucho, después me fui para Coltejer a trabajar en auditoria de sistemas y estando allá, ya era profesora de cátedra, yo dije no, a mí esta empresa no me gusta, yo mejor me voy pa' la facultad, a ganar la mitad de la plata, pero que hacemos esta empresa no tiene futuro, estaban echando a todo el mundo, en ese momento los Echavarría estaban vendiendo a Coltejer a Ardila Lule, entonces eso estaba desbaratado, de aquí me van a echar cualquier día, entonces me fui ya a la universidad y me tocó trabajar con Ingeniería Industrial, en la parte digamos administrativa, con los profesores, con los estudiantes y pues mirando los planes de estudios y viendo como esos estudiantes aprendían tantas cosas tan buenas, y yo también, me fue muy bien, una experiencia muy linda.

E.6. Bueno, volviendo a ahí resulta que cuando ya cuando yo entre a trabajar a la, yo entre a trabajar prácticamente desde que yo estaba estudiando, a la universidad yo estuve trabajando por fuera en Peldar, pero definitivamente no, ese no era mi campo y allá conocí a un amigo, y ese amigo me decía, ¿Sabes quién? Aníbal Arbeláez, los dos trabajamos allá, entonces Aníbal me conto que él se iba a ir para Francia que tal y tal cosa y que toda la historia y que el entonces quería era hacer otras cosas distintas, y yo le dije, no, yo estoy en la Facultad yo enseño en la facultad, y ya, yo no me quedé, yo renuncié a Peldar, es verdad y no más me quede sino como un mes allá en Peldar, de verdad que no, no me acomode a eso, cuando ya llegue a la facultad, yo empecé a trabajar, lo que pasa es que yo empecé por muchas áreas, entonces yo empecé primero en el departamento de matemáticas, y ahí estuve trabajando mucho tiempo, después me fui, hice una maestría, pero en modelamiento digamos económico, ya cuando regrese de hacer la maestría empecé a trabajar como parte de Estadística y administración pública y en esa época yo trabajaba mucho con Ingeniería Administrativa básicamente que eran las asignaturas de Ingeniería Administrativa y también la parte de mercados porque yo seguí trabajando pues todo el tiempo con investigación de mercados, ósea aplicando ya como todo este tipo de modelos, pero en la medida que va pasando el tiempo pues yo tenía como una característica y era esta, yo más de dos años no me quedaba con una asignatura pues al final de cuentas yo dicte como en 23 asignaturas diferentes, durante los años que estuve en la universidad, entonces yo siempre era como buscando otras cosas, bueno la pregunta tuya era porque de ingeniera administrativa a ingeniera industrial, yo todo el tiempo estuve en las dos partes, dictando asignaturas en las dos partes y sobre todo dictando materias que eran a veces electivas, que eran básicas para estudiantes de diferentes carreras, pero ya después si yo dijera, haber, porque ya personalmente, yo no me desempeñaría, porque yo seguía haciendo asesorías, después, pero yo hago asesorías es ya en la parte industrial, entonces porque no en la parte de Ingeniería Administrativa, es por esto, porque en la parte de Ingeniería administrativa se requiere un perfil y el perfil es mirar es como la empresa, es la empresa como empresa, ya la empresa y ya tiene todo, es poner a la empresa en contacto con el mundo exterior, entonces el ingeniero que era por ejemplo administrador no hace la contabilidad de costos ni hace la contabilidad interna de la empresa pero lo que hace es que mira la parte financiera y la parte de presupuesto y cómo conseguir los recursos de afuera para llevarlos a la empresa, el no hace toda la parte de cómo hacer todo el diseño del producto para el mercado, sino dice ya el producto está hecho pero una vez ya hecho ese producto simplemente lo que busca es los canales de comercialización de ese producto, entonces el ingeniero administrador, como bajo esa tónica, a pesar de que yo trabajaba con los dos aspectos, ese ingeniero administrador, la empresa ya está, lo que hace es que la lleva hacia afuera y a mí me gusta más, ya personalmente, es empezar por el producto cero de lo que no hay y hacerlo, entonces digamos personalmente yo tengo es más perfil de ingeniero Industrial porque me gusta es coger el proceso de cero y hacer algo, pero dentro de eso, entonces no si si eso responde a la una o a la otra, pero en las dos cosas me desempeño, pero personalmente ya después cuando empecé a hacer asesorías, inclusive ya cuando me jubile yo empecé a trabajar fue con la gente de ingeniera de materiales, en la parte ya del Posgrado de Ingeniera de materiales, donde todos

estaban haciendo un producto nuevo, o un desarrollo de un material nuevo, o una mezcla nueva o cosas nuevas, y cuando también empecé a trabajar con la parte de Ingeniería administrativa y la parte de la maestría era porque todo se estaba generando como la industria Colombiana que era la empresa Colombiana como empresa Colombiana, entonces empezar a buscar desde cero para mejorar algo para buscar algo.

L.F. Ingeniera Industrial, como en esa misma línea, de pronto del papa que le dijo al hijo estudie ingeniería, hay algún antecedente en la familia que ya fuera el tío que el gustara como esa parte.

E.7. Mi papa era contador y revisor fiscal, pero bueno, todos los jefes de él eran los Vélez Escobar que eran muy importantes, entonces usted tiene que ser ingeniero, porque esos señores tan importantes son ingenieros, usted tiene que ser ingeniero, usted es capaz, lo que me paso después fue que me dedique mucho al área de sistemas y a cargos académicos administrativos en la universidad, yo dirigí muchísimos proyectos en Ingeniera Industrial, porque todos tenían el proceso y lo querían sistematizar, y yo ya hice varios estudios de los procesos de las telas, desde el hilo hasta la planta de acabado, yo había trabajado en esas áreas, también me encarretada pues ponerme a analizar las cosas y como se puede conocer todo en conjunto y hacer la reingeniería, yo entre a la ingeniera industrial por sistemas y por mis alumnos que me decían no, quiero sistematizar esto en mi empresa, entonces se iban con el cuento, entonces les decía no, y les quedaban los programas más o menos camellando y yo aprendía también, los estudiantes me enseñaron también a mí, si, a mí me enseñaban mucho.

E.6. Haber en el caso mío no, en la familia mía, no, no habían como antecedentes, no pero mis amigos sí.

E.7. Yo tengo hermanos que son ingenieros tres, primos y sobrinos, entonces tengo mi hija que es Ingeniera Administradora y mi sobrino también, la sobrina es ingeniera mecánica, un hermano de ella es ingeniero mecánico y el otro civil, al ingeniera gusta mucho y los primos también son ingenieros mecánicos, la que más gusta es ingeniera mecánica.

L.F. Es que la gente es el componente, a mi parece como ingeniera industrial, yo me enamoré de la ingeniería industrial fue por la gente, porque trabaja es uno con la gente.

E.7. Y mi sobrina es Ingeniera mecánica y no le gusta la gente, ya tiene 30 años y es muy brillante, ella desbarata una cosa y vuelve y la arma y la voltea, y le estamos apenas enseñando que es importante la gente pa' que le siga yendo bien en el trabajo, porque ella es como elevada pensando en las máquinas y las relaciones con la gente eso es importante.

L.F. Bueno ya para terminar las preguntas, como piensan ustedes de pronto en un discurso alterno al hasta ahora desarrollado en el campo de formación de los ingenieros industriales, teniendo en cuenta pues toda la realidad nacional, actual que vive el país, de recesión un poco, un movimiento social, multiculturalidad, transdisciplinariedad, todo ese tipo de fenómenos que también están permeando hacia la academia, más cuando los preceptos digamos y los principios fundantes de la disciplina están en la racionalidad, en la optimización, en la eficiencia de procesos en bien sea la producción de bienes y servicios como se integraría? o definitivamente no se puede? o es posible?, cómo se pensaría?

E.6. Yo te voy a dar una respuesta y puede ser muy loca, yo pienso que el proceso más importante donde puede entrar cualquier ingeniero, porque en términos generales todos los ingenieros manejan los procesos ¿sí? Es en el proceso de paz, yo creo que es en el proceso de paz las personas que estuvieran dialogando, estuvieran a nivel de 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, coger y llegar y 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.

L.F. En últimas ¿los principios de la ingeniería están fundamentados en la rentabilidad no?

E.6. ¿No?

L.F. Los costos versus implementar un beneficio social.

E.6. No porque el beneficio puede ser el beneficio social.

E.7. Un beneficio puede ser una toma de decisión, de bienestar.

E.6. Sí, pero no es solamente...

E.7. Pero yo creo que hay algo importante que dijo una profesora colega de nosotros y es el énfasis para ingeriría industrial y todas las ingenierías primero de que sean buenos ciudadanos porque ya lo del enfoque sistémico lo de los procesos esos ya dentro de todos los perfiles, y los perfiles están todos muy bien definidos o sea no solo la parte de conocimiento, sino la parte formativa, entonces que sean buenos ciudadanos, conocer el país conocer las cosas, relacionarse con la gente, que aterricen, 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, no se desaparezca esa parte de los programas, porque esos programas de ingeniería, ingeniería no sirven solos, a la persona le tiene que gustar otras cosas, tiene que ver la vida real, ósea lo que tú dices y primero que todo ser muy buenos ciudadanos

L.F. ¿Y cómo se lograría ese ideal de ser un buen ciudadano?

E.7. Con el buen ejemplo de los profesores y que todos los grupos sociales estemos participando en eso, y que la gente sea muy tolerante, 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, porque estaban metiendo un poco de muchachos de sistemas que se habían robado un platal porque hicieron empresas ficticias, tenían el talento para hacer todo eso ¿pero eran buenos ciudadanos? No, entonces si se requiere hacer algo en ese aspecto, porque a mucha gente se le pega eso.

L.F. Bueno ya para terminar, esa si es una curiosidad mía, que hace una profesora jubilada con todo el tiempo ya del mundo, para dedicarse a hacer lo suyo ¿a qué se dedican?

E.7. Pregúntele a Norma.

E.6. ¿Yo?

E.7. Norma sigue trabajando normalmente a ella le gusta mucho trabajar, entonces sigue trabajando normalmente.

L.F. ¿Y en posgrado?

E.6. No yo ya estoy trabajando es en los proyectos de extensión de la universidad.

E.7. Yo no trabajo nada, nada, nada porque cuando yo me jubile pues ya estaba como muy organizada, y a mi hija le va muy bien y no tengo como ese encarrete de trabajar mucho actualmente, más bien que otros trabajen pa'no quitarles el trabajo, pues es porque yo no tengo pues una necesidad, cuál es la necesidad mía? es pasear, reunirme con la gente, hacer más ejercicio del que no pude hacer antes, bueno, pasar bien rico, mientras no me duela nada hay que aprovechar.

E.6. A veces me dedico a pasear, pa estar con la gente pero me dedico como hacer cosas que no se hayan hecho.

E.7. No es que Norma tiene mucha capacidad de trabajo, siempre.

E.6. Cosas que no se hayan hecho que sea como un reto y me llaman yo voy, pero que sea nuevo, tiene que ser una cosa que sea nuevo, y no más de dos años, o sea que haya como un aporte, como una cosa que uno le trabaje y pueda ser nueva y que uno aprenda, en el área que sea, eso es como la parte ya una cosa repetitiva no.

E.7. Estamos haciendo lo que queremos prácticamente.

E.6. Pues sí.

L.F. Bueno muchas gracias.

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 8 (E.8.)

REALIZADA POR LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.F.)

Fecha, 30/08/13

L.F. La Ingeniería industrial en la Universidad Distrital surgió en 1970 y el primer programa de ingeniería industrial fue en 1958 en la UIS

E.8. Ah... ya, no, es decir, yo la historia pues que conozco que le voy a narrar algo de lo que sé, no con mucha precisión las cosas, es que los primeros programas de Ingeniería Industrial de pronto se dieron en Bogotá, precisamente le voy a hablar pues de pronto un poco del Doctor Jorge Forcadas, ¿necesita estar sosteniendo la cámara continuamente?

L.F. Es que no tengo donde apoyarla

E.8. Ay no me diga, y eso va a ser como bien cansón, no sé, no se puede colocar por acá en algún puntico cosa que quede en lo alto. Vea yo no sé si ustedes de pronto tienen preguntas específicas o les hablo de lo que yo conozco.

L.F. De Jorge Forcadas cuéntenos

E.8. Bueno, sí, vea la historia que yo he conocido del Doctor Jorge Forcadas que ustedes saben ya falleció es que de pronto pues es que hay que considerar que ese señor fue básicamente de los pioneros de la Ingeniería Industrial en Colombia, a él se debe pues mucha de las labores y cambios, al señor Forcadas cuando lo conozco, estaba Belisario Betancour siendo ministro de educación yo no me recuerdo de que presidente, él era ministro de educación y entonces,.. o embajador en España no recuerdo la cosa, y entonces este señor Belisario pues converso con el Doctor Forcadas y lo trajo y le dijo que se viniera para Colombia y a tratar de crear lo que hoy pues podemos llamar una entidad tipo SENA, el Doctor se vino ilusionada él era de catalán, se vino ilusionado y parece que no le cumplieron las cosas que le habían dicho, entonces él se dedicó a estar en contacto con las universidades y de pronto se contactó con dos universidades en Bogotá que ya tenían esbozos de programas de Ingeniería Industrial el entonces los modifiqué ustedes saben que de pronto la ingeniería Industrial en los comienzos estuvo muy orientada a la Mecánica, pues es muy decir muy influenciada dijéramos.

L.F. Puro Taylor

E.8. Sí, entonces el de todas formas modifiqué los programas de Bogotá obviamente con la colaboración de ingenieros de esas entidades y después viajé a la UIS, en la UIS ya existían unos esbozos de programa y allá en contacto con un Ingeniero pues, solamente de pronto fue una sola persona también montaron ese programa de Ingeniería Industrial, de todas formas le comento que los primeros profesores nuestros en el área profesional fueron básicamente santandereanos, allá se formó pues las primeras promociones, le quiero comentar que los programas de Ingeniería Industrial de aquí de Antioquia, de las dos universidades principales que tenemos, la de Antioquia y la Nacional son más o menos contemporáneas, son programas del año 66, 67 yo creo que ya en el 68 existían, yo soy Ingeniero Industrial de la Universidad de Antioquia yo ingresé en el año 71 junto con 10 compañeros 2 muchachas y de resto solamente hombres y fui de la segunda promoción, la primera promoción fue una cifra

inferior a 20 y entonces nosotros que éramos 11 nos graduamos en Diciembre del 71, pues bueno hace poco nos reunimos pa celebrar los 40 de habernos echado la universidad, yo inicialmente salí en el 64 entre a la Universidad Nacional a hacer agronomía, primer semestre de integrada eran cinco materias había que ganarlas todas uno básicamente pagaba ese semestre estudiando geometría euclidiana porque era muy difícil yo logré ganar esa materia pero perdí matemáticas, las universidades no es como ahora que tienen matriculas abiertas si de pronto bajan por aquí quedan las facultades de la Bolivariana, que es matriculas abiertas, las universidades eran anodizadas entonces de Julio a Diciembre haga nada, pedí el ingreso no me lo dieron hasta que la secretaria me dijo que usted no estaba en una lista, entre en Ingeniera Química en la de Antioquia en el año 66, cierto?

Primer año de las Ingenierías de la Universidad de Antioquia era un año común lo llamaban estudio general, eso quedaba en una casona, eso queda en un sector que se llaman las torres de Bajaca, comenzó ese primer año volví a perder matemáticas, entonces me metieron la repetición de matemáticas y cinco materias de relleno, una vez que logre pasar al ciclo profesional las instalaciones de ingeniería industrial eran cercanas a la facultad de minas... bueno, el Doctor Forcadas trabajo esos programas y no se en que momento llego a la Universidad Nacional, de pronto en los inicios del programa llego a la Universidad Nacional se montó el programa, como le digo eran contemporáneas la de Antioquia y la Nacional posteriormente lo montaron en la Universidad Autónoma y en este momento no sé cuántas universidades habían acá en Medellín, etc.,

El Doctor Forcadas, otra cosa que es muy valiosa en él fue que fue la primera persona que monto un curso, el curso de ergonomía, fue la primera persona que trajo esos conocimientos acá formo una pléyade de 30 estudiantes, ya hay estudiantes posgraduados conozco uno posgraduado en el Brasil, unos que se han dedicado a eso, él estuvo bastante tiempo con nosotros ya de planta, yo trabaje un año en Metálicas Peldar en el año 72 al 73, en el año 74 me vincule de planta en la Facultad de Minas y me jubile en el año de 2001, 18 años de trabajo para poderme pensionar, así que compartí mucho tiempo con él, fui varias veces director de la carrera, periodos de dos años, año y medio, tres años, casi que todos los profesores nos rotábamos ese cargo y me toco manejar tres pénsums, entonces yo no sé en qué pénsum estarán si en el quinto o el sexto porque yo me desvincule totalmente de la Universidad en el año 2006, estaba dando una catedra allá, por eso me vine de Estado Unidos, fui por allá a ensayar a ver cómo me iba en ese país, después de esperar 14 años una fila para residentes y no fui capaz de sobrevivir en ese país, en un momento mi vida no tenía sentido, me viene y recién llegue estuve dictando catedra de ... dos años hasta que llegara a otra profesora de catedra entonces me desvincule del todo y no volví a la Universidad, ¿qué más le puedo comentar del Doctor Forcadas? Una persona muy inquieta con una cultura y un conocimiento de pronto fue reputado como uno de los mejores Ingenieros Industriales, estableciendo que él tenía unos estudios, según el comentaba alguna vez personalmente que tenía unos estudios que eran intermedios entre una maestría y un Doctorado en el campo de la ingeniería mecánica, él como que desarrollo investigaciones en sus estudios sobre ese problema de la interferencia de máquinas, eso que ya prácticamente ni se toca, formulas estadísticas, matemática para el tratamiento de ese problema a lo mejor que ya se ha perdido el interés en eso, o se pasa simplemente por omisión, entonces el aquí estando trabajando dio asesoría a varias empresas de confección, él también monto dos cursos electivos, uno de proceso textil y el otro de confección, no sé si esas materias se estarán dictando todavía o ya no se tiene quien las trabaje... como le digo una persona con un conocimiento, los chismes dicen que tenía una de las mejores bibliotecas de Ingeniería Industrial del país, las poquitas personas, yo le dije a Sergio inclusive que sobre eso tratara de contactar a un profesor que es Fernando Puertas que daba procesos, él fue más íntimo, porque era una persona bastante reservada, él inclusive cuando estaba hablando con los hijos y estaba hablando con otras personas ellos inmediatamente hablaban catalán.

L.F. ¿Fernando Puertas habla catalán también?

E.8. No, no,

L.F. ¿Entre los hijos y el Doctor forçadas?

E.8. Si, entre los hijos y el Doctor forçadas si habían personas y no querían hablar, hablaban en catalán y lo dejaban y lo dejaban a uno gringo, él tuvo la oportunidad y él iba en los últimos años también conocer la biblioteca de él una persona que dicen pues que brindaba cualquier información, sacaba un libro, dos o tres hay esta todo lo que necesita, cuando usted necesitaba visitar bibliotecas particulares que bibliotecas públicas, el fin que de todas formas colaboro demasiado en eso con los programas de ingeniería industrial la universidad se quedó en bola, la ciudad le debe un reconocimiento, yo diría que Cruz de Boyacá, era lo menos, pero ese tipo de cosas pues no se dieron, simplemente la universidad dependiendo de su personal administrativo es una cosa muy variada, no sé cómo le digo son pocas cosas que conozco, no sé dónde más el colaboraría en diseñar o colaborar en el diseño de programas de Ingeniería Industrial de lo que yo recuerde mencionaba dos en Bogotá, la UIS... y aquí en la Nacional el de pronto no estuvo vinculado en la Universidad de Antioquia

L.F. Le voy a preguntar, es la última pregunta ya para terminar ¿Cuál es la opinión que usted tiene acerca de los programas de Ingeniería Industrial actuales?, o por lo menos hasta el momento donde usted conoció la universidad, me dice que hasta el 2006 más o menos.

E.8. Yo trabaje hasta el 2001 que me pensione y después fueron dos años

L.F. ¿Qué opinión de los programas y la formación?

E.8. Haber yo que le comento, hablar de rasgos mucho depende de la calidad de la formación del profesorado, de los recursos, es que yo por ejemplo considero que yo los últimos años me he dedicado a investigar por mí mismo el campo de la programación de producción y trabajo con un colega que ya es Doctorado fue alumno mío en el pregrado, fui el directo de la tesis de maestría en sistemas, sin poder serlo porque yo no tengo sino el pregrado de formación, pero no había quien le dirigiera la tesis en el campo de programación, porque él ya estaba enfocado en eso, la tesis de grado la hizo en programación y le dieron hasta el meritario, la de posgrado la hizo también en el campo de programación no había quien se la dirigiera yo se la dirigí, muy simpático eso y se fue para la Universidad de Old Dominion, allá estuvo 4 años luego doctorado, cuando estaba aquí desarrollo un software, yo no trabajo computadores solamente trabajo los conductos teóricos, él era muy bueno en computadores entonces desarrollo un software para la programación en construcción y allá fue y seguí mejorando ese software ya le merito el tema de la reprogramación, es un campo nuevo que se trabaja últimamente, programación es simplemente que si se le pone un palo a una maquina se vuelve a correr el programa a ver cómo se modifica con las nuevas alternaciones, etc, etc Entonces como te digo mucho depende, a bueno que al investigación lo que yo trabajo con el hablamos de tres cosas se necesita la goma que eso a un estudiante debe sobrarle, amor por su profesión, le voy a mencionar una frase que yo tenía una frase de San Anselmo...

L.F. Ese ruido no deja, no deja

E.8. Camine vamos por allá para arriba que por allá también hay donde sentarnos.

Esa goma por su profesión, el amor por su profesión e iba a decir, ese padre de la Iglesia decía, creemos que tú eres, con una verdad tal que no se puede pensar que no sea, y solo aquello de lo que no se puede pensar que no sea posee en sí mismo la noción de la existencia,

eso pienso yo la Ingeniería Industrial, cantidad de gente pues todavía pregunta ¿y eso que es? Entonces pues pa explicarle a una persona en un momento que trabajamos etc, etc, toda la vida he pensado, entonces, se necesita la goma, segundo el apoyo, si, el apoyo ¿qué es? Uno tener colegas, compañeros de estudio y profesores con los que discutir las cosas tratar de que la educación sea personalizada y no institucionalizada como es era ahora que todos los profesores les dictan cursos a 70 estudiantes, que tiempo va a tener uno pa' conversar con los estudiantes de que aprenda esto o que aprenda aquello y los recursos, sí, yo digo que depende mucho de la buena información que tengan las bibliotecas a las que tenga acceso para que el estudiante se forme y obviamente que estamos hablando de journals, eso es costosísimo pero la universidad debe hacer esfuerzos sobre humanos, para estar inscrita a journals que sean del campo de nosotros, no poner esa barrera pues de que yo no sé inglés, yo tampoco se ingles pero uno se especializa en lo que le gusta y yo por ejemplo traduzco cualquier texto en programación fácilmente, si, no se hablar inglés ni tampoco hablo el inglés común y corriente pero para traducir cualquier información que haya sobre programación y sobre el campo de la programación yo pues ya tengo mucho bagaje en eso, entonces se necesitan esas tres cosas si hay esas tres cosas yo creo que hablando del apoyo, unos buenos profesores, yo creo que ahora se está cometiendo un error y es que no se trata de tener doctores en la universidad como exige la Universidad Nacional en este momento, ¿es que Doctor en qué? ¿Doctor en que cargo? Para poder trabajar muchos hacen el estudio del doctorado y se vienen a trabajar en política o en otras cosas, y toda esa investigación que se hizo, ese esfuerzo se quedó ahí, el problema de trabajar en Docencia es que es docente para toda la vida y usted está dedicado a su conocimiento a su área de interés, hasta que se muera, no tiene sentido que una persona llegue y termine una profesión y se dedique como tengo yo colegas, ganaderos, cafeteros el otro por allá pensionado no volvió a leer un libro, una cosa ni la otra, un compañero que llego a ser gerente administrativo encargado público como estaba en oficina de tesorería uno de los cargos más altos en las empresas públicas de tipo técnico y hoy por hoy asesora muchas empresas y cosas de esas.

L.F. Hay estudiantes que me cuentan historias acerca de usted como que por ejemplo usted en clase de métodos y tiempos les decía, no...o, acabo de arreglar allá el apartamento y le tuve que pagar al obrero una cantidad de plata, eso para que estudian ustedes todas estas pendejadas de tiempos y métodos si va a ganar un obrero va a ganar más que ustedes.

E.8. Vos ya sabes que cuando uno está manejando grupos siempre se cuenta con el estudiante que se le puede dejar a rueda suelta, si, el marcha solo, el buen estudiante marcha solo, esta otro grupito de estudiantes que hay que estarlos empujando, no sé si por ejemplo dentro de esas que te comentaron yo soy un profesor bastante exigente, porque es decir

L.F. ¿Pero usted si piensa en este momento que un obrero puede estar ganando más? , hay obreros que uno tiene que pagarles más de lo que uno gana.

E.8. No, no digo, el comentario en esa forma en que se hace, de pronto no tiene sentido, no tiene sentido porque precisamente conservo por ahí cosas en donde grupos de estudiantes inconformes decían que ese profesor tan tirano que esto y aquello y trabajando la materia más importante de la carrera o dos de las más importante como lo son producción y métodos y tiempos y que entonces esto y esto, no, yo si te podría dar mi opinión frente a lo que son los métodos y tiempos en el cursito que yo tengo sobre eso, pero de pronto no sé si viene al caso, obviamente porque dentro de programación es necesario trabajar con tiempos, vos sabes que el tiempo es una variable aleatoria, entonces o una estimación o un estándar y el estándar no sirve porque siempre es apretado y entonces trabajemos con el estándar más una holgura, etc, etc, en última instancia como siempre ocurre en este país se dañó la maquina tal, ¿qué hacemos? llámeme a todos los clientes y que se pospone la fecha de entrega 8 días.

L.F. Pero entorno al mercado laboral del Ingeniero Industrial ese problema de que los ingenieros industriales estamos siendo remunerados muy por debajo que hace un tiempo, ese fenómeno pues ataca la academia...

E.8. Yo te comento la experiencia, yo ingrese a la Universidad de Antioquia en el año 71 y en ese momento necesitaban un ingeniero de métodos, para que hiciera estudios

L.F. Por eso, pero en esa época, pero ahora, ahora le están pagando, millón quinientos a un ingeniero recién egresado

E.8. Te digo, es bastante dinero, comparativamente del mercado, porque conozco cantidad de situaciones donde les ofrecen por un salario mínimo para que trabaje medio tiempo y ese salario mínimo, y ese medio tiempo se convierte en tiempo completo, cantidad de situaciones de esas ahora, vos sabes que en todas las profesiones, el nivel de desempleo ha caído en Colombia, ¿cuánto es? No sé si usted logre aproximarse a un estimativo de esas cosas en el trabajo que están haciendo, es obvio que, yo creo que en Colombia no existe un censo de cuanto son los Ingenieros, ni siquiera unas cifras están a un censo de cuantos son los Ingenieros Industriales que tiene el país, cuantificar eso, es decir, que difícilmente se sabe cuántas universidades trabajan ese programa y la diversidad y la variedad de pénsums de todos los colores, olores y sabores, entonces yo creo que esto no tiene solución dado la tasa de desempleo,... la tasa de desempleo... las universidades lamentablemente tenemos que decidir que se ha deteriorado mucho la situación y que se ha vuelto un problema de mercadeo, porque el gobierno como decimos a pesar de que uno es uno de los actores que llaman que hacen parte, el gobierno no puede con la educación, no hay recurso que alcance vamos más pa arribita.

L.F. Pues no redondéennos y nosotros ya terminamos profesor, era solo eso, redondeemos

E.8. Como te digo lamentablemente no pudo dar más detalles de la vida del Doctor Forcadas, de todas formas yo lo conocedor una persona pues que la misma ingeniería industrial está en mora de rendirle un tributo, el para todos los congresos que habían aquí sobre todo, los congresos de una agremiación de la Universidad de Antioquia, preparaba ponencias y nosotros nos íbamos era a escuchar la ponencia de él, porque él hasta que no la exponía no la daba a conocimiento público, por ahí videos y memorias de esa entidad de esa generación, esas deben estar en Antioquia, hay varias de las ponencias de él, cosas muy interesantes, lo que te acabo de mencionar, él una vez me mencionaba que seguramente el ingeniero industrial debería dedicarse a trabajar en todos esos factores que hacen parte de eso que se llaman niveles y calidad de vida, no solamente lo tradicional, salud, educación y vivienda, y a trabajar en vías y transportes, él estaba el problema del Producto Interno Bruto, la delincuencia en este país, es un problema no se si ahora habrá ingenieros industriales tratando de trabajar en eso, ahora dadas las dificultades eso le ofrecen a un muchacho cosas un trabajo y a pesar que, yo creo que ese problema de los bajos salarios no tiene solución excepto que a nivel de gobierno se dijera bueno vamos a dar unas tarifas mínimas para que un ingeniero, etc. ... ni los hijos del médico consiguen trabajo, a pesar de que el papá los recomiende.

L.F. Bueno profesor muchas gracias

E.8. Es con mucho gusto, lástima las incomodidades.

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 9 (E.9.)

ENTREVISTADORA: LUISA FERNANDA RODRÍGUEZ (L.F.)

Fecha, 28/08/13

L.F. El profesor (...) recientemente nombrado director del área de Ingeniería Industrial ... de la Facultad de Minas, fue el 28 de Agosto del 2013 y nos disponemos a hacer un acercamiento con el profesor en torno a básicamente tres ejes: el primero es como explorar un poco su opinión, sus expectativas, perspectivas en tono al campo de la Ingeniería Industrial en Colombia, desde sus inicios desde el momento en que surgió como campo de saber acá en el país, más o menos alrededor de mediados de 1900, del siglo pasado, y como que entendemos de todos esos hechos que tuvieron origen, que opina al respecto y así mismo mirar hacia el futuro como y cuales han sido los cambios radicales que usted pensaría que son claves para jalonar o de pronto para echar para atrás también el campo, el campo de la enseñanza de la Ingeniería Industrial, eso sería un eje, el otro eje es como mirar desde su experiencia profesional, académica, en la docencia que posibilidades tendría otro discurso, si se puede decir así para la ingeniería Industrial y el tercer ya es entorno a su vida personal, académica, profesional y cómo fue que incursiono en la docencia y qué lo movió a ser profesor de ingeniería, y las cosas como esa sobre su carrera.

E.9. Bueno, en primer lugar como aclaración el cargo este se llama director del área curricular de Ingeniería Administrativa e Industrial esa área ocupa, ósea cubre los dos pregrados que tenemos aquí que son ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa y además dos especializaciones, una en gestión financiera y otra en gestión empresarial y dos maestrías correspondientes a cada pregrado una maestría en Ingeniería Industrial y otra en Ingeniería Administrativa y el Doctorado en Industrial en Organización cubre como todo esas cosas, entonces en la Universidad Nacional no tiene una figura específica como director de cada programa sino que hay como un director curricular y el coordina pues como, ya a partir de ahí la dirección de todos esos programas, pero bueno, ocurre la coyuntura que yo soy ingeniero industrial, entonces creo que de pronto le sirve para todo el proceso de investigación que usted está haciendo, lo segundo es que son preguntas bastantes, no son fáciles de resolver las que usted me hace y yo no tengo conocimiento, mucho conocimiento de la historia de la Ingeniería Industrial como lo quisiera tener, entonces, le responderé como desde la perspectiva de lo poco que conozco humildemente ahí, lo tercero es que eran muchas preguntas y muy largas entonces necesito que me las vaya repasando una a una y las vamos más o menos tratando de cubrir en la medida de lo posible.

L.F. Empecemos por la parte como personal.

E.9. Porque no dejamos lo personal al final y salimos de lo más duro al inicio, toda la historia y todo eso.

L.F. Bueno, pues ¿qué opinión tiene acerca del surgimiento de la Ingeniería Industrial, porque en su opinión surgió?

E.9. Yo creo que fue la respuesta natural del ser humano, digámoslo así al proceso de Industrialización, si se puede llamar que empezó a surgir durante toda la etapa de Industrialización y no solo la industrialización sino desde mucho antes, toda la historia de la producción y de la administración de la producción y las operaciones por allá desde la época de los Egipcios y los griegos y los chinos todos en su momento, y pasando por el feudalismo en fin, todos en su momento tuvieron que enfrentarse a la problemática de producir de alguna forma artículos que necesitaban bien sea para intercambiar en los mercados con otras personas o para diversos fines se vieron abocados a la necesidad de gestionar la producción de esos bienes y a su vez de estar pendientes de la parte económica y pues en ese orden de ideas lentamente se fueron desarrollando principios que llevaron a un acervo de conocimientos que posteriormente se disparó en la etapa de la Industrialización y llevó digamos al fortalecimiento o ya como al establecimiento ya de una forma más marcada de muchas de las ciencia o de las áreas que componen la Ingeniería Industrial.

Entonces si bien por un lado la matemática se vienen desarrollando desde hace muchísimos años, por otro lado con la llegada de los sistemas de producción todo tipo de sistemas de producción se fueron desarrollando otras ciencias que fueron aportando a todo lo que es la ingeniería industrial, por ejemplo, toda la parte de la administración, con la industrialización vino todo el estudio de la administración del trabajo con Taylor y todos ellos, vino también la creación posteriormente en la Segunda Guerra Mundial de como respuesta a la necesidades, que desafortunadamente durante los periodos de guerra es cuando más se desarrolla la ciencia y la tecnología, de la investigación operativa de todo lo que es la management science o investigación de operaciones, pues por ese lado también se desarrolló en todas las áreas de la matemática, bueno y con el paso del tiempo todo lo que no se ha complementado la Ingeniería Industrial, fue pues como la coyuntura ha ido pues como paralela a todo el desarrollo del hombre y la modernización creo yo es lo que ha dado surgimiento a lo que hoy es nuestra Ingeniería Industrial.

L.F. *Hay una opinión de algunos autores, hablan del componente importante empresarial que tienen los paisas, el empuje paisa para hacer empresa para crear empresa y hablan de la necesidad que surgió a raíz de ese impulso que tienen ustedes los paisas para ser muy emprendedores para no quedarse quietos echados “pa delante” que se conoce, hizo que los paisas tienen esa fuerza y conocen un saber siempre se desempeña bien en un saber y desde ahí empieza a montar negocio, pero la otra parte por encima de la estrategia y la política para administrar no estaba abordada, hay autores que dicen que por eso se hizo necesaria la Administración o la Ingeniería industrial en Colombia, usted qué opina de ese empuje paisa de ese emprendimiento, de ese fenómeno?*

E.9. Ese es un fenómeno que ha sido estudiado por muchos historiadores, yo no soy historiador pero entiendo que hay un par de razones una es la influencia en la inmigración de personas de ciertas regiones como la influencia que tuvieron los moros y que tienen por allá una influencia árabe y toca en general, en fin de esos países del lado, Líbano esos países que son personalidades digámoslo así, culturas que son evidentemente negociantes y basta interactuar con alguna de estas personas para darse cuenta que ese perfil de negociantes, que entiendo que hubo ciertas migraciones hacia Antioquia de ese tipo de culturas que influyeron mucho en nuestra cultura y en ese tipo de comportamientos, digámoslo así de negociantes en fin, y de otro lado se vuelve ya también que a la antropografía de Antioquia es un factor que ha hecho que el paisa sea como emprendedor es una persona que trata de romper fronteras o de romper los límites que le ha impuesto la naturaleza en este caso de la topografía de las montañas de tener que crear túneles puentes con mulas con lo que sea tratar de poder salir y conseguir los productos que necesita etc. y lo cual como que se ha extrapolado de alguna forma, digamos se ha permeado, digamos efectos de la personalidad de esta cultura y ha hecho que las personas adopten ese tipo de actitud tratar de romper obstáculos y emprender

nuevas empresas, ante las necesidades que le impone el entorno, pues lo único que le puedo decir es entiendo que existen como esas vertientes yo la verdad que piense, pues opino que ambas pueden tener influencia y cuando uno habla de que una persona, un libanés un turco o algo así fácilmente se da cuenta de la sintonía que hay del país con ese tipo de actitud de negociar en fin con base en ellos, unos dicen que si que si es muy posible que tengamos aquí una influencia por los comportamientos, la forma de negociar y las cosas, pues es lo que pienso, es algo ya personal, yo no tengo pues una perspectiva.

L.F. Como piensa que de pronto esa influencia esas cualidades que caracterizan al país incidan en la formación de Ingenieros Industriales, pues pienso que si, a lo que puede llegar uno ahí, es que si tenemos un perfil empresarial es muy posible que los muchachos que se acercan a emprender los programas de ingeniería, en el programa de Ingeniería Industrial nuestro lo hagan motivados porque y como muchas veces sucede quiere crear empresa con una idea de empresa desde jóvenes y siempre son como buscando algún elemento que les permita crear esa empresa con un, digamos, un enfoque más científico que simplemente el de ser negociante y ya y que permita administrar y conocer bien su negocio, de pronto entonces eso es ahí como la intercepción entre esos dos factores entre la cultura país con la Ingeniería Industrial, ellos querrán llegar a buscar elementos que les ayuden a desarrollar sus negocios y es común ver ese tipo de cosas que ellos vienen con ese perfil.

L.F. Si, ahí acá como un, algún interés dentro del pénsum por motivar o estimular ese tipo de actitud en el estudiante, o eso se deja.

E.9. Yo estoy muy recientemente posesionado, hace como 8 días, entonces no he entrado a mirar mucho en detalle el asunto, pero entiendo que los procesos de introducción a la Ingeniería Industrial y demás se aborda eso y paralelamente se abre un programa de emprendimiento, pero a nivel de toda la sede de la Universidad Nacional aquí en Medellín en donde, sí se estimula mucho ese tipo de iniciativas y de enfoques en los estudiantes, existe como alguna entidad que estimula como todo el emprendimiento que llamamos.

Perdón yo le hago un comentario, no sé si ya le han hablado de ella, la profesora Flor Ángela Marulanda es una profesora nuestra que está haciendo, es ingeniera administradora, está haciendo su

L.F. De su historia familia ¿hay empresarios en su familia?

E.9. En la mía, si como en toda familia país hay uno que otro empresario que ha montado su propio negocio pero en general ha sido más una cultura que viene de ancestros cafeteros, de ancestros de otro tipo de empresa aunque en este momento ya empieza a haber otra generación con otros tipos de idea de negocio totalmente nueva, empresarios, hay algunos en la familia, pero mi familia específicamente viene por el lado materno de una cultura más bien cafetera como mucho casos sucedió de que llegaron a la ciudad y ya esos hijos de esa primera generación ya tuvieron sus propios hijos pues se quedaron ya aquí en Medellín en este caso en los pueblos de alrededor, municipios de Medellín y estuvieron migrando a Medellín y todos estudiando como carreras profesionales y siguiendo pues ya como el estilo de vida de la ciudad entonces por el lado paterno ya es familia costeña de la costa atlántica, barranquillera entonces eso es otra cultura.

L.F. ¿Hay otros ingenieros industriales en su familia?

E.9. No nada, lo que hay si es como varios docentes es como la vena de la docencia en muchos sentidos pero no en el área de la Ingeniería hay dos en el área de los idiomas, de humanidades

de otras cosas pero no hay en el área de Ingeniería, ahí por allá otra ingeniera, es una ingeniera civil, pero hay más de otras ramas odontólogos y cosas de la salud.

L.F. ¿Cómo le surgió la idea de la Ingeniería Industrial?

E.9. De pronto mi papa tenía un negocio de reproducciones de todo este tipo de marcas de grabado metálico, de grabado todo este tipo de cosas fue lo que el estudio, trabajo y entonces desde niño me llamaba mucho la atención ver el funcionamiento de las maquinas, los procesos de manufactura, los procesos físicos, químicos, siempre tuve mucha atracción hacia cuando podía lo acompañaba a las empresa y veía toda la maquinaria y las plantas de producción, siempre me llamaba mucho la atención de pronto eso que era el amor por esto, porque no es que hayan habido muchos ingenieros que hayan marcado mi vida, como le digo no hay ingenieros de hecho en las generaciones superiores a la mía.

L.F. ¿A sus hermanos no les gustaba?

E.9. Nada son del área de idiomas, del área mis primos son muchos odontólogos, en fin docentes si hay pero, ingeniería no hay, eso fue como un caso único en la familia prácticamente.

L.F. ¿Pero que dicen sus hermanos, cómo la van?

E.9. Las demás áreas de conocimiento, exceptuando probablemente la física y las ciencias exactas digamos lo así ven a los ingenieros como unos bichos muy curiosos y divertidos, pro que es una persona que estudia idiomas o humanidades o algo así, ve con mucha no sé, con mucha curiosidad a un personaje que decide dedicar su vida a aplicar las matemáticas, la física y la química y la administración a su vida.

L.F. ¡Divertido!

E.9. Si, hacen chistes, y dicen usted ¿por qué se complicó la vida con eso? Molestan la vida con eso, para ellos es lo mismo un logaritmo que un algoritmo, en fin, todo tipo de chistes, es muy divertido, yo les explico muchas cosas es como un hecho curioso.

L.F. ¿Cómo es un día en la vida de Elkin Rodríguez?

E.9. Normalmente me levanto temprano, hago ejercicio, y ya me organizo y me vengo para acá, con este nuevo cargo tengo que estar normalmente tengo que estar temprano rápidamente en algún consejo de facultad, en algo de aula curricular, hay cantidad de reuniones, tengo que estar temprano como para solucionar las cosas temprano, luego entrar a reuniones y luego salir a preparar clase entonces el resto del tiempo dando clase, entonces básicamente mi idea es, me levanto hago ejercicio, asisto a las n reuniones que tenga, el resto de tiempo preparo la clase y doy clase y llego a mi casa tarde tipo 10, 11 de la noche, a eso es más o menos a lo que esta reducida mi rutina dada la situación.

L.F. ¿Y cómo es un fin de semana?

E.9. Trato si de descansar, algunas veces visito empresas cuando tengo algún proyecto, y no lo puedo hacer en semana, el resto de tiempo, si es para descansar para hacer actividades lúdicas, no se de pronto ir a cine a estar con mi familia, irme a pasear de pronto en un lugar cercano, algunos municipios que son pues tan bonitos, si tengo la oportunidad, normal actividades, normales.

L.F. ¿Qué deporte practica?

E.9. Yo practique voleibol toda mi familia, pero ya me surgió un problema en un disco de la columna y ya me toca entonces hacer gimnasia, aparatos de gimnasio, caminadoras eléctricas, todas esas vainas, ya desafortunadamente me desligué del placer del Voleibol que era mi gran pasión.

L.F. ¿Cómo se ve a futuro?

E.9. Pues no sé, Creciendo en nuestro grupo de investigación, en programación de la producción, como haciendo mucho más escuela con eso tratando de impactar mucho más la industria Colombiana, como aportarle desde nuestra perspectiva de esa investigación al desarrollo de la Industria Colombiana con investigación y con este proyecto de investigación extensión en nuestros procesos particulares, en nuestras empresas colombianas es como mi perspectiva, tratar de seguir creciendo desde la docencia y la investigación, ambas cosas, pues nos muestra esas tres dimensiones como docentes, tratar de continuar aportando

L.F. ¿Cómo sería su sueño de un país ideal?

E.9. Jum... Colombia, mi país ideal es Colombia, con el gen borrado, de la cultura de la ilegalidad, cuando los colombianos, sin que en algún momento, que no tuviéramos el gen la cultura de la ilegalidad, que 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, pues usted me está preguntando por algo ideal, porque yo sé que más allá de eso ese es mi país ideal, hay 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 piases del mundo.

L.F. Y en lo industrial y en lo técnico, ¿cómo se sueña que sería el ideal de una Colombia?

E.9. En lo industrial, de pronto Colombia está migrando hacia una cultura industrial a 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 pues, como me parecería a mí, que es un punto que sería muy bueno que lleguemos y con el punto de vista de la carrera con todos los principios de ingeniería aplicados en las empresas que desafortunadamente en muchos de ellos, 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.

L.F. Bueno profesor muchas gracias.

E.9. Mucho gusto.

ENTREVISTA A: ENTREVISTADO 10 (E.10.)

REALIZADA POR: LUISA FERNANDA RODRIGUEZ (L.R.)

Fecha, 25/02/14

L.F. Estamos hoy 25 de febrero con el profesor (...) para explorar un poco que opina el profesor acerca de la ingeniería Industrial en Colombia, como surgió, los principios sobre los cuales se configuro e igualmente saber de la vida personal, del proyecto de vida y las expectativas futuras, profesor Buenas tardes, esa sería como el objetivo de la entrevista.

E.10. Que cual es el futuro de la.

L.F. Si como quieras empezar.

E.10. Bueno, primero que todo yo no soy ingeniero industrial, soy ingeniero mecánico, tengo una perspectiva un poco diferente y de alguna forma algo parcializada de la Ingeniería Industrial, yo estoy en el área de producción y logística que es la parte que yo conozco, digamos la parte de la Ingeniería Industrial surgió digamos como principio en el siglo XX como respuesta a la creciente industrialización en el mundo, especialmente para mejorar los métodos de producción, es muy conocido el caso de Ford que cambio por completo la forma como se fabricaban los vehículos, antes eran todos los operarios trabajando en el vehículo simultáneamente, después Ford se inventó lo que es la línea de ensamble y muchas otras cosas, el tenía también otros trabajos por parte de unos teóricos sobre lo que eran los estudios de movimientos, optimizar la forma de hacer el trabajo manual, conforme paso el tiempo estos métodos fueron evolucionando hacia lo que es ya la fábrica digamos que inicialmente es como el puesto de trabajo, de pronto la línea de producción, y luego pasarnos a lo que es la fábrica, entonces empezamos a optimizar la forma de trabajar a nivel fábrica, la fábrica rápidamente se quedó pequeña entonces empezamos a mirar otras fábricas ya nos dimos cuenta que no era eficiente producir todos los componentes de un producto en solo sitio sino era mejor traerlos de otros sitios de donde se producían más económicamente, de forma más barata, y de ahí surgió todo el tema de logística, de gestión de cadenas y suministros que es lo que tenemos hoy, han surgido nuevos temas, por ejemplo lo que es la manufactura flexible, la manufactura ágil, en respuesta a la creciente demanda por parte de los cliente de productos hechos a la medida eso fue más o menos estamos hablando de los años 90, de los 80 posteriormente han surgido nuevas tendencias dentro de la ingeniería industrial que es lo que digamos está de moda hoy en día que es la sostenibilidad, ya no es simplemente fabricar un producto que sea vendible, comercializable de buena calidad, que llegue a tiempo al cliente, sino que también sea amigable con el medio ambiente con, el medio social, que se pueda recuperar o por lo menos parcialmente, porque hoy día tenemos una cantidad de desechos que no sabemos qué hacer entonces ese es el tema, digamos más actual, lo que es la sostenibilidad la ingeniería industrial ha crecido también de la mano de la tecnología, inicialmente se pensaba la tecnología dura como automatización de máquinas, automatización industrial, máquinas de control numérico, líneas automatizas, pero últimamente ha evolucionado hacia lo que son tecnologías más suaves, como sistemas de información, computación, distribuida, bueno todo ese tipo de cosas y yo creo que hacia eso es lo que vamos una ingeniería industrial sostenible apoyada por tecnología.

L.F. *Y tú estás de acuerdo, piensas que sí, que ese sería el futuro de la ingeniería Industrial, hacia la informatización, hacia la... como muy ligada a las tecnologías de la información y las comunicaciones, o se podría pensar otra alternativa en el caso específico nuestro: Colombiano, donde el acceso a las tecnologías es difícil...bueno, sería como pensar que en el país el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones es un tanto restricto, restringido, que no todo el mundo tiene posibilidades de tener el acceso, sobre todo la pequeña y la mediana empresa que es un sector bien representativo en nuestra industria, entonces ¿cuál de pronto podría ser la alternativa? , si la hay.*

E.10. Yo creo que no la hay, yo creo que el acceso a estas tecnologías cada vez es más barato, antes el celular era un lujo, que solamente multimillonarios lo tenían y tu puedes hacer muchas cosas, claro es una tecnología muy incipiente, pero hay empresas que dependen de los celulares, un computador es una cosa que tiene todo el mundo, ya pensar una cosa un poco más evolucionada como servidores, redes, es un con más costoso pero rápidamente se está volviendo más accesible a mucha gente, yo no pienso que el problema sea el acceso, el problema es la falta de educación en el uso de la tecnología, pues tecnología no es Facebook, no es twitter, no es what's up, tecnología es tener los procesos digamos amparados por un sistema de información y yo no le veo , así como ya no pensamos en un mundo sin celulares tampoco yo pienso que vamos a pensar en un mundo sin tecnología, es muy simple, una empresa ni siquiera grande mediana hacer los procesos manuales es muy tedioso, sujeto a errores, ineficiente, costoso, y hacerlos con tecnología pues, es fácil, barato, eficiente, sin errores, ¿Por qué no hacerlo? Te pongo un ejemplo, llega un comprador y llama a una empresa y dice yo quiero comprar tantas unidades de tal producto, la persona toma los datos en un cuadernos, escribe mal alguna cosa, entonces lo que se le va a despachar al cliente es un producto que él no pidió, lo que empieza es un proceso de devolución que también llega se anota en un cuaderno no se sabe de quién era eso, con la tecnología es muy sencillo, la persona en una página web hace una compra electrónica, lo cual es relativamente sencillo hacerlo hoy y barato, las cantidades, la orden, la confirmación todo está ahí almacenado, la orden llega se procesa se entrega.

Del ejemplo 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 ente lo que son las practicas, o la cultura empresarial con lo que pueda ser el sistema, entonces 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, entonces quien tiene la razón? No lo sé, pero bueno, hacía ya vamos, si te digo sin tecnología es como pensar vamos a acabar con los celulares.

L.F. *Bueno, la biodiversidad por ejemplo, esos conceptos como biodiversidad, como sostenibilidad social, que tu decías, multiétniciculturalidad, como esas, como serian consideradas dentro de esa postura, de un modelo de industrialización ya como de tercera generación hacia las tecnologías de la información y comunicación, tendrían lugar hay o no.*

E.10. Pues mira el mundo de la ingeniería industrial es muy, es el mundo de los negocios, si eso es rentable se hace y si no pues no, entonces que es lo que ha pasado pues nos hemos dado cuenta que el planeta está agotando sus recursos naturales, necesitamos cuidarnos hay expresiones no solamente ambientalistas sino expresiones económicas, entonces se ha hecho que la gente empiece a mirar hacia esos temas, yo creo que la gran mentira es la globalización y todas esas cosas y que la multiculturalidad y la biodiversidad, ese es un tema que le

interesara a uno que otro ingeniero industrial, pero digamos que el gran facilitador para ponerlo en el inglés driver de esta cosa no está hay, pues digamos que son temas sin duda importantes pero no están arreglados en los programas de ingeniería industrial, o pues yo no los veo , puede que haya una que otra materia, ahora digamos que la universidad puede declarar una política, vamos a aceptar, aquí se aceptan a las personas sin distingo se sexo, edad o condición y eso es cierto, si 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 acá pro que porque su medio original, su escuela primaria y secundaria fueron 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, pues eso también viene de su familia, pues en teoría cualquier persona podría hacerlo, de hecho este es de los programas de la universidad de más demanda, el programa bandera de la universidad, el programa que todo el mundo quiere estudiar y no es para personas de bajos recursos.

L.F. Como el proyecto de vida, como fue la decisión de ser ingeniero, en la familia hay más ingenieros, como fue.

E.10. En la familia no había muchos ingenieros, fue más bien un gusto desde la niñez, como una afinidad pro maquinas, carros, aviones, barcos.

L.F. Andrés también es ingeniero cómo es eso, hay en la familia, como los dos.

E.10. No hay es bien diferente, porque , digamos a todos nos gustaba como la biología la ecología, pero también me gustaba cosas como los aparatos y las maquinas, más a mí que a él, por ahí le llego el interés de trabajar en ingeniera o de estudiar ingeniería para el yo creo que la decisión fue diferente, pero no recuerdo pro que el decidió específicamente ingeniera industrial y no otra, yo creo que a mí me enmarco bien en el campo de la ingeniería mi pensamiento es como de ingeniero que las cosas funcionen.

L.F. Como fue el proceso del bachillerato, tú estudiaste también en el Cervantes, la decisión del Cervantes de ahí a los Andes de ahí a la ingeniería.

E.10. Pues realmente el, pues nosotros no sabíamos mucho de los programas de ingeniería, digamos que yo como en 5 de bachillerato ya tenía como muy claro que iba a estudiar ingeniería mecánica, lo tenía muy claro sin embargo yo estuve mirando la ingeniera industrial y otras pero definitivamente lo mío es la ingeniería mecánica, ahora donde estudiarla? Entonces en el colegio si nos dieron como tips de los diferentes programas, no tanto los diferentes programas sino las diferentes universidades que habían, entonces digamos hablaban de los Andes, dela Javeriana, de la Nacional, del Rosario que eran como las principales en ese momento, y entonces, pues parte fue como que los Andes tenían un buen nombre y en ese momento la Nacional tenía muchos problemas con paros y esas cosas, y más que mis compañeros de colegio venían para acá, también hubo una intención familiar, algo que por un lado, parte de mi familia querían que en los Andes y parte que en la Nacional, pero digamos que me gusto más el ambiente de los Andes quela de la Nacional.

L.F. Y la decisión después de ser profesor.

E.10. Digamos que durante mi carrera me empezaron a gustar cosas como la investigación, sin tener nombre de investigación como una curiosidad por aprender cosas, por investigar, valga la redundancia y eso me motivo a hacer la maestría, y la maestría si tenía un componente fuerte de investigación ye so me gustó mucho, después de eso yo salí, trabaje, trabaje un tiempo en

una empresa y me di cuenta que no era lo que yo quería hacer, me gusto una vida un poco más académica, me gusto dictar clase yo dicte clase durante la maestría, yo sí, entonces como que eso combinado con investigación fue lo que a mí me llamo la atención, entonces como que el hecho de ser profesor era lo que cuadraba dentro de eso además que en mi familia habían varios profesores, varios tíos míos, mi papa son profesores.

L.F. Ah entonces es por eso también la tendencia a ser profesores.

E.10. Sí, pues digamos que no todos eran de tiempo completo pero sí.

L.F. Dentro de esa vocación de ser profesor, como que retos has encontrado como que expectativas también o inconvenientes también.

E.10. Yo creo que el gran reto es motivar a los estudiantes particularmente en industrial, en otras carreras ya vienen motivados en ingeniería industrial es bien complicado, porque ingeniería industrial es una cosa también medio difusa ¿cuáles son los límites de la ingeniería industrial? Hay gente que trabaja en parte social, biodiversidad, sostenibilidad, industrial, investigación de operaciones, organizaciones, logísticas, hay montones de cosas.

L.F. Producción limpia.

E.10. Innovación, lo que tú quieras, y primero que todo eso, no a todo el mundo le gusta lo que me gusta a mí que es la parte de producción y manufactura, y fuera de eso mucha gente estudia Ingeniería industrial porque no sabe que más estudiar , entonces motivar a esas personas a que les gusten los cursos a que aprendan esto, es difícil, yo creo que más que lo que tú les enseñes, que si les enseñas una cosa, si quitas ese tema del curso no pasa nada, no van a ser menos ingenieros por eso.

L.F. ¿Y cómo entonces logras motivarlos?

E.10. Eso es lo que no sé si lo logre, pues digamos que lo que yo trato es de darles ejemplos de la vida real, como ponerles casos inclusive actuales por ejemplo la otra vez les hablaba de logística de puertos entonces traía el cuento de las barcasas de la Drumon.

L.F. ¿Cuál es ese?

GM: Que se regaron el carbón en Santa Marta.

L.F. Umm...

E.10. Sí, fundamentalmente eso como que pues tratando de vincular la teoría con la practica pero digamos que no sé qué tan, no tengo mediciones sobre el resultado.

L.F. Cómo lo ves acá?

E.10. Digamos veo mucho más interés por parte de los estudiantes de maestría que los de pregrado, los de maestría muchos vienen de Ingeniería de producción pero con énfasis en producción de otros lados y les gusta, naturalmente les gusta, naturalmente es lo que ellos están buscando, mientras que el ingeniero de acá no, muchos lo que quieren se res empresarios, corredores de bolsa o asesores bancarios, cosas de esas, trabajar en el configura y no en la parte industrial.

L.F. En la parte financiera.

E.10. Y digamos que la ingeniería industrial tradicional eso de ahorrar movimientos ahorrar costos, ahorrar trayectos digamos que no es tan interesante para un estudiante, no es interesante inventarse un producto, lanzar un nuevo producto para el mercado, o cosas de esas.

L.F. *Si, como ves lo de la carrera de profesor de Ingeniería Industrial en los Andes, ¿cómo uno empieza? ¿Cómo logra uno ascender? Y finalmente llegar a ser como tú que eres director del grupo de Investigación.*

E.10. Bueno, pues la carrera si es estándar es el modelo de Estado Unidos, tu entras acá como, tienes que tener doctorado, con el doctorado, entras como profesor asistente, hay tienes que demostrar que eres capaz de hacer investigación de liderar proyectos, etc, etc y si lo logras pasas a profesor asociado y al final si, al final como una extensión te pueden dar el título de profesor titular.

L.F. *Un día en la vida del profesor.*

E.10. ¿Un día de trabajo?

L.F. *Sí.*

E.10. Me levanto a las 4 de la mañana y corro o nado hasta las siete de la mañana va a su casa, desayuna se viste, se baña se viste, entra a la universidad y esta acá hasta las 6, 7, pues depende, dicta sus clases en la tarde, atiende estudiantes, tiene proyectos de investigación, se la pasa en reuniones.

L.F. *¿Por la mañana más reuniones que clase? O por la mañana también.*

E.10. Más reuniones que clase, por la mañana, porque por la tarde hay más clases.

L.F. *Todo lo de los estándares que comentabas también funciona dentro de la carrera como profesor de Ingeniería.*

GM: ¿Cómo así?

L.F. *O sea aquí también son medidos por nos estándares de producción de...*

E.10. Sí, no estándares, indicadores, claro aquí tú tienes que investigar, la investigación se mide es en artículos, escritos, publicados en revistas indexadas, pues cuánta plata de investigación consigues, las encuestas de los estudiantes, tu participación en desarrollo institucional, que es si participas en comités, comité de ordenamiento, cosas de esas.

L.F. *Lo último sería como para cerrar, cuales consideras que son las características que debe tener todo profesor de ingeniería industrial, que sería como si son cualidades, que sería las características de un profesor.*

E.10. Bueno, lo que te digo, yo creo que el conocimiento como tal no es tan importante, digamos que el ingeniero industrial es una persona que soluciona problemas, entonces lo que tiene que tener es una mente muy abierta para identificar los problemas, modelar los problemas que es extraer lo importante y dejar lo que no es importante, con ese modelo mental o como lo llames tú, creas una solución y pones a prueba tu solución, ya en un simulador osino pues idealmente pues en el mundo real, no es por ejemplo como un cirujano que el tipo tiene que

hacer el corte con el bisturí perfecto, en el ángulo que es, en el momento que es y la anestesia es como es y punto, y que si no se hace tal cual, pues el paciente se muere, en Ingeniería Industrial no hay unos conocimientos como tal, es que esto es lo que tiene necesariamente que saber, uno podría saber ciertas cosas básicas de probabilidad de estadística de optimización de procesos estocásticos digamos las bases de producción y eso, pero son modelos muy abstractos un poco alejados de la vida real lo cual no es malo, simplemente así es, simplemente esos modelos ayudan a conceptualizar una situación abstraer una situación para abstraer lo que te digo lo importante de lo no importante, sino vos lo ves ahí demasiado gruesos y ya, ahí el estudiante pierde la noción de que esta abstrayendo la realidad y lo que está pasando es que está resolviendo un ejercicio y el ejercicio como tal no es una cosa que va a encontrar en la vida real, tu les pones, usted tiene una tienda que vende tres productos y la demanda es de 20 unidades pro mes, todos los meses, los costos son tales, tales, tales, ¿qué cantidades debería perder? Problema de text Bock, el libro de texto, en la vida real son dos mil productos, todos tienen demandas diferentes, los proveedores los envían en tiempos diferentes, uno se dañan otros no se dañan, no los puedes poner a que lleguen todos al mismo tiempo, pro que se te forma un trancón hay de despachadores, bueno, es una situación muy complicada de digamos de analizar haciendo el taller, pero entonces el ingeniero industrial tiene es que tomar decisiones muchas veces intuitivas porque no es posible hacer el modelo analítico, el modelo de simulación para apoyarse para hacer ese tipo de cosas.

Por ponerte otro ejemplo, un Ingeniero Civil va a hacer un puente, el tipo no puede sobre la marcha de será que pongo estas vigas o pongo estas otras, será que le pongo más concreto o menos concreto, no es que eso es un estándar, en Ingeniería Civil es muy diferente porque él tiene que tomar decisiones más rápidas, más en ejecución sin información tan clara como tienen digamos las otras ingenierías, es decir, esta viga tiene que aguantar camiones de cincuenta toneladas, entonces cuales hay? Hay estas el Ingeniero Industrial es quien sabe cuánto vendamos, quien sabe si los productos no se pierden en la bodega, digamos para el solucionar sus problemas de enviar a tiempo sus productos o tenerlos todos a tiempo, o entregar los despachos a tiempo tiene que tener una capacidad de abstracción y tomar decisiones rápidas, cosa que pocos tienen.

L.F. Y el profesor de Ingeniería Industrial como puede transmitir eso, como puede...

E.10. Es difícil porque digamos ese tipo de situaciones son difíciles de mostrar en un salón de clase, es simplemente te digo en la fábrica hay 700 productos diferentes, entonces les pones una diapositiva, miren aquí están los 700 productos pues no, entonces te pones a describir cada uno de los productos, miren es que este lo piden los lunes, miércoles, y viernes, este lo piden no sé qué, este cuesta, se vuelve.

L.F. Sí, inmanejable la clase.

E.10. Pues claro, y a la hora de toda la verdad, tampoco, cuanto le había pedido de cada producto, no es una cosa que tú puedas manejar así fácilmente, en la clase, entonces es complejo, entonces tu les pasas casos de estudio, pero los casos de estudio son muy limitados en su contenido, entonces no la empresa esta que hizo esto, esto y esto que tenían los 700 productos, con no se cuantos proveedores, hicieron una inversión en tecnología y mejoraron esos procesos, eso es lo que te dice el artículo, el caso, pero claro, el estudiante se queda como que bueno, será cierto? Ese caso, es de la vida real, o me lo están vendiendo como si fuera algo que ocurrió, no es fácil como imaginarse la situación a partir del caso y mucho menos desde la clase, entonces pues creo que esta es una gran dificultad, pero eso pues también los académicos de la ingeniería industrial, lo que han hecho es dividir los problemas de las empresas, entonces, tengo un problema de hacer pronósticos, tengo un problema de planear la producción, tengo un problema de asignar recursos, tengo un problema de enviar

los camiones, y todos están separados, entonces tu resuelves el de los camiones, resuelves el de los de producción, el de los pronósticos en clases aparte, no tienen ninguna vinculación los unos con los otros, el estudiante no se da cuenta que una mala decisión a la hora de los pronósticos de pronto le implique que se va a gastar más plata en los camiones, pero cómo se resuelve eso no lo sé, no es fácil ver esas relaciones, digamos hay aproximaciones como dinámica de sistemas, pero tampoco es muy claro como lo hace, y finalmente el modelos e te vuelve una maraña de flechas de cajas, de cosas que no sabemos igual si, si igual tú las puedes conectar y corre el modelo y te da una cosa y? no es fácil validarlo.

*L.F. Se puede manipular todo lo que hacer, modelar, esos son los modelos mentales de un...
Bueno, si sería eso, muchas gracias profesor.*

E.10. No a ustedes.

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

LE CHAMP DE L'ÉDUCATION EN INGÉNIERIE INDUSTRIELLE EN COLOMBIE 1950-2000

RÉSUMÉ

L'existence d'un système de production hautement extractive et dégénérative de l'entourage socio-environnemental est devenue maintenant la principale raison d'interrogation et de crise croissante de cette forme de produire dans le monde. Alors que les principes de rationalité qui leur ont donné naissance, comme l'efficacité, la productivité et l'utilisation d'une très grande quantité de ressource, ils sont des indicateurs susceptibles de favoriser son achèvement. La connaissance de ces processus implique une réflexion du travail que les enseignants « agents – formateurs » ou les transmetteurs de ce principe de la rationalité exercent sur les étudiants des différents programmes du génie industrielle du pays.

Le premier programme de génie industriel a émergé en Colombie à l'université Industrielle de Santander en 1958, en 1970, 8 autres programme avaient été créées, plus tard dans une période de forte croissance entre 1980 et 2000, les programmes sont passés de 13 à 64, ainsi, les inscriptions des étudiants en génie industriel dans le pays a augmenté de 2649 à 8741, une des plus élevés dans l'ensemble des programmes de l'enseignement supérieur, est l'un des cours dont la demande est la plus accrue actuellement dans le pays ; ces chiffres montrent l'importance de connaître en profondeur ses origines et l'élévation dans le contexte national.

L'événement de la modernisation qui a apporté de nouvelles formes de rationalisation du travail rendu possible l'émergence de l'ingénierie industrielle comme une profession dans le pays, nonobstant ces mesures de travail et de rationalisation, d'abord, ils ne sont pas faits par des ingénieurs industriels, mais par d'autres ingénieurs qui ont fourni le travail ingénieur en mécanique appropriée, sur le motif qu'elle n'a pas existé en tant que formation de la discipline dans les écoles d'ingénieurs et les quelques ingénieurs industriels nationaux qui il avait été formé aux États-Unis.

La diversification des processus professionnels qui a eu lieu au cours de l'expansion de l'éducation après le modèle de développement mis en œuvre, a conduit à l'explosion de la demande pour l'éducation dans le domaine technologique et industriel et a effectué la fourniture d'ingénieurs industriels saturer le marché du travail, en jouant un large éventail de fonctions, de quelque nature que dans les entreprises de tâches administratives de la haute direction aux bureaux opérationnels de

la coordination et de la supervision des ressources propres à des niveaux faibles.

Ces processus à la fois la diversification et la masse dans le domaine de l'ingénierie industrielle a continué de grimper, atteignant un champ totalement hiérarchique, non seulement pour les qualifications de produits à transformer la structure fonctionnelle des organisations productives, mais par la position sociale professionnelle en eux et la société.

L'université ainsi que les entreprises transforme également son structure fonctionnelle vers l'établissement d'une hiérarchie clairement différenciée, avec des universités d'élite, qui sont des ingénieurs industriels à la haute direction, ou public qui sont des ingénieurs mécaniques avec un espace social fort base technique pour les postes de cadres intermédiaires et autres accrédités comme les universités, les ingénieurs industriels diplômés à l'auto-emploi comme « consultants indépendants » ou « entrepreneurs employeurs ».

Le but de cette étude est d'analyser les processus de formation de l'ingénierie industrielle comme "champ" de l'éducation en Colombie entre 1950 et 2000, pour lesquels elle a procédé à un examen des fichiers à partir d'un regard historiographique de l'éducation autour supérieur les facultés de génie et de l'ingénierie industrielle, de son apparence dans le cadre du « champ » de l'enseignement de l'ingénierie, atteignant les périodes de boom et la saturation apparente. De la formulation des trois principaux objectifs de cette recherche, présentée sous forme de questions, à savoir :

1. Comment a eu lieu et quelles étaient les caractéristiques des processus de configuration de l'ingénierie industrielle comme « champ » en Colombie savoir ?
2. Quels sont les éléments de définition d'« habitus » des enseignants ingénieurs industriels qui composent le « champ » et actuellement à ses balbutiements, selon le "capital culturel social et symbolique"?
3. Quelles seraient les conditions possibles à penser discours alternatifs de résistance aux discours hégémonique créés avec la modernisation ?

La profession d'ingénieur industriel semble se poser avant qu'ils institutionnalisent comme programme d'études dans les facultés de génie dans les universités. Génie industriel ne se pose pas en Colombie comme un « champ » de connaissances spécifiques, avec un corpus clairement défini et la discipline différenciée, qui constitue l'une des raisons qui rend difficile de retracer l'histoire de

l'ingénierie. Dans les histoires jusqu'ici trouvés est considéré comme la base de la mesure du travail pour déterminer le salaire et d'incitation a été fourni par d'autres ingénieurs de l'industrie, tels que les ingénieurs et les mécaniciens chimiques, la seule dure réalité qui révèle son émergence est son institutionnalisation comme programme d'études à l'Universidad Industrial de Santander en 1958.

Comme le raconte Alberto Mayor²³⁶, Alejandro Lopez, qui était le président fondateur de l'économie industrielle en 1912 à l'École Nationale des Mines à Medellín pour les ingénieurs dans la dernière année de formation, (une organisation plus efficace de l'entreprise à la recherche des conditions), instillé les principes de Taylor et Fayol à leurs élèves, ce qui rend l'histoire plus éloignée qui a environ une formation comparable à un ingénieur industriel.

En 1958 avec l'achèvement du premier séminaire de la gestion scientifique, l'Institut colombien de l'administration INCOLDA est créé, aboutissant à la création de l'École de gestion industrielle des Mines, désormais rattaché à l'Université nationale, section de Medellín. Dans la même année, le premier programme sous le nom de génie industriel à l'Université Industrielle de Santander (UIS), les enseignants viennent principalement de la course Chimie et génie chimique diplômés de la même UIS ou de l'Universidad Nacional. En 1960 est créée à Medellín l'École de gestion, des finances et de la technologie - EAFIT - et de génie industriel à l'Université des Andes est établie. Ainsi, le système universitaire du pays était conforme aux exigences de l'industrie, qui avait été appliquant les principes de rationalisation du travail : la description des métiers, des temps et des mouvements de l'ouvrier, la mesure précise du coût de chaque opération et l'établissement de normes travail et de production des incitations.

Durant les années 70 à la suite du projet de coopération technique du Programme des Nations Unies pour le Développement PNUD, qui visait l'éducation directe plus haut vers la base professionnelle et technique de la croissance économique, la demande croissante pour la course qui avait à voir se pose avec l'administration de la technologie industrielle (d'ingénierie spécialisée), comme ce fut le cas de l'ingénierie industrielle, de l'administration et de « rationalisation » de l'économie de l'État et l'entreprise privée (économie et connexes) et la recherche de réponses à la demande sociale pour l'éducation et la solution des problèmes sociaux découlant de la nouvelle forme de croissance économique.

L'exposition de ces faits, sert de support à la construction dans cette analyse de deux cas :

²³⁶ MAYOR, Alberto. *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, 1984.p.63

1. Le premier est que les processus de modernisation et la façon dont ils sont configurés, des nouvelles formes de la rationalité économique créées avec le modèle de développement, la production de masse et de la mécanisation dans les procédés industriels dans les usines, Ils ont fait nécessaire l'apparition de l'ingénierie industrielle en tant que discipline de la connaissance dans les facultés de génie.
2. La seconde, à partir de la première, suggère que les conditions de vie qui ont conduit à l'émergence de sujets enseignants du domaine limité de discours sur le développement à l'époque de la moitié du XXe siècle ont été en train de changer, de telle sorte que fin du siècle, alors que le monde découvre les dommages énormes que le modèle avait laissé derrière lui, l'ordre social, environnemental et économique, commence à permettre aux enseignants de la résistance à ce domaine limité de développement.

Le développement du domaine de l'éducation de l'ingénierie industrielle a été marqué par le développement et la transformation du secteur de la production en Colombie et dans cette mesure, ses agents, enseignants. En analysant les profils de nombreux enseignants qui forment le domaine de l'éducation en ingénierie industrielle, il est que la plupart de ces ingénieurs, tout en travaillant comme instructeurs sont des consultants ou des employés de l'industrie ou des services dans le pays, et ainsi il a été depuis son institutionnalisation en 1958.

Le développement du secteur productif dans le pays, leur croissance et les moments de crise ont également à leur tour modifié le comportement du « champ » dans l'enseignement de l'ingénierie industrielle et de ses "agents", les professeurs des facultés de génie industriel en trois étapes différent, à savoir:

Première Moment (naissance) : Les processus de modernisation, industrialisation et l'urbanisation couplée à la forte demande pour les matières premières et les intrants dans le monde industrialisé à l'époque (1950 à 1970), ont déterminé que la formation de différentes écoles d'ingénieurs dans le pays, il visait à la formation de professionnels hautement qualifiés pour diriger la reproduction des modèles industriels et de production représentés dans les industries et les entreprises nationales nouvellement créées ou renforcées, et rendu nécessaire l'apparition de l'ingénierie industrielle comme un champ de connaissances et de mise en forme un personnel enseignant proviennent de diverses disciplines de l'ingénierie, mais avec une vaste expérience dans le secteur de la production. Lève-toi les premiers programmes de l'ingénierie industrielle, la première fois en 1958, puis d'autres sont fondés pour terminer 8 à la fin de 1970, ses diplômés sont employés dans les

industries les plus importantes dans le pays en cette période.

Deuxième Moment (croissance) : plus tard (1971-1990) au cours du processus de massification de l'enseignement supérieur en réponse à la demande sociale d'éducation, les problèmes sociaux découlant de la nouvelle forme de croissance économique et de l'entrée des femmes dans l'enseignement supérieur dans les domaines techniques, déclencher la croissance du domaine de l'éducation en génie industriel et le recrutement des enseignants dans le domaine. L'éducation des ingénieurs industrielles est orientée vers la formation de niveaux qualifiés de moyen haut travail (superviseurs, les gestionnaires de la région, les coordonnateurs, etc.). Les grandes entreprises multinationales en tant que filiales ont commencé leur travail dans le pays pour l'exploitation des ressources naturelles, la production des biens, des services et des infrastructures, ces professionnels de la demande. Le nombre de programmes de génie industriels créés durant cette période croît aussi rapidement de 8 à 25.

Troisième Moment (saturation) : offre excédentaire sur le "marché du travail" des ingénieurs industriels (1991-2000). À la suite de la « retraite postindustrielle » après les crises géopolitiques et socio-économiques se produisant dans le monde comme un résultat du processus de transition (fin de la guerre froide) et mis en doute lourde le modèle des tendances de développement dans la création de nouveaux modes de production (les technologies propres, la haute technologie et assistée par ordinateur, la productivité, l'efficacité, la qualité et la compétitivité). La nécessité est créée dans les facultés de génie (particulièrement dans les programmes de génie industriel) de former des professionnels à partir de concepts « adapté le savoir des sociétés postindustrielles » - que l'autogestion, l'automatisation, l'externalisation, la logistique, les parties prenantes, et l'ingénieur industrielle est formé pour servir comme consultant indépendant, entrepreneur, ingénieur entrepreneur, gestionnaire sociale, etc. Les rôles des enseignants changent également l'ingénierie industrielle pour répondre à ces nouvelles exigences. La croissance du nombre de programmes est accélérée, de sorte qu'en 2000 il était déjà 64 programmes de génie industriel approuvés dans le pays.

Processus qui ont donné lieu à l'ingénierie industrielle en Colombie puis diversification qui a marqué sa transformation rationalisation, a révélé les difficultés dans la mise en place d'un domaine de la connaissance, clairement différencié des autres ouvrages de génie et même d'autres disciplines telles que la gestion affaires ou en économie. Et alors qu'il devient un détonante des forces que le stress et la discipline fragmentée en différents groupes ou profils ingénieurs industriels ainsi que les institutions qui forment.

Ceci suggère comment l'ingénierie industrielle n'a pas eu un corpus disciplinaire qui permet de consolider le champ de savoir aussi robuste que la tâche propre de l'ingénieur industriel a été déplacée transversalement entre l'administration, l'économie et autres travaux de génie comme la chimie et la mécanique. Et d'autre part fait également penser que, comme beaucoup d'autres disciplines découlant du modèle de la modernisation, ne dispose pas d'un discours propre parce qu'il n'est pas le résultat des processus et des réalités vécues par le pays, mais a été imposée par le "monde développé" en fonction de leurs besoins et réalités.

La théorie des « champs » de Bourdieu²³⁷ est le fondement théorique à partir de laquelle les diverses tensions qui ont donné lieu à la discipline, également, les notions de subjectivité analysées chez Foucault²³⁸, des acteurs eux-mêmes dans l'exercice du pouvoir lui-même, en tant que, avec la création de discours sur le développement, l'expansion de l'éducation, urbanisation et l'industrialisation lors de la consolidation de la modernisation dans la seconde moitié du XXe siècle dans le pays où ils ont été imposés et assumé de nouvelles discursivités et les champs de la connaissance.

L'étude des professeurs de génie industriel, a été examinée à la lumière des représentations sociales de Abric²³⁹ et l'ordre Jodelet²⁴⁰ de comprendre la dynamique des interactions sociales des enseignants en face de leur travail et de préciser les déterminants des pratiques sociales de ces ingénieurs industriels par rapport au développement industriel et technologique du pays, puisque selon Abric : la représentation, discours et la pratique sont générées les uns des autres. Avec cette analyse, nous avons tenté de caractériser l'habitus disciplinaire qui constitue des agents de champ dans trois groupes d'enseignants, en accord avec les trois moments de nos hypothèses sont identifiés comme hausse, montée et la saturation de la profession.

Faire progresser l'état de l'art, montre que dans le pays existent peu d'études dans une perspective historique, d'analyser les processus d'émergence de l'ingénierie industrielle, depuis sa création, la rampe et la saturation sont que quelques courts articles qui examinent les aspects particuliers dans l'histoire du champ, comme dans le cas du travail de Caroline du Giraldo, qui analyse le développement du programme de génie industriel à l'Université des Andes, et le travail de Yesid Perez, qui arrête dans les processus d'émergence de l'analyse faite de l'œuvre d'Alberto Mayor.

²³⁷ BOURDIEU, P., CHAMBOREDON, J. C. y PASSERON, J. C. El oficio de sociólogo, Buenos Aires, Siglo XXI, 1975.

²³⁸ FOUCAULT, Pierre. La arqueología del saber. Siglo XXI editores. Colombia. 1979.

²³⁹ ABRIC, Jean Claude. Pratiques sociales et représentations. Paris, PUF, 1994.

²⁴⁰ JODELET, Denise. Les représentations sociales, Paris, PUF, 1989.

Dans le cas de l'ingénierie qui a été réglée par la loi 94 du 28 Octobre, 1937 comme une profession dans le pays au niveau national, il y a des études de nature historique linéaire et une approche analytique descriptive, comme dans le cas du travail Gabriel Poveda Ramos et l'étude Jaime Torres et Luz Amanda Salazar, qui sera discuté dans l'art antérieur et de souligner le développement historique de génie civil du développement de l'infrastructure et de l'industrie en Colombie.

L'historiographie critique est venue de l'avant à partir de l'analyse du contenu des archives et documents de programmes de génie industriel de trois universités dans le pays et l'étude des représentations sociales qui produisent des ingénieurs professeurs industriels à propos de leur rôle dans le domaine économique et productif national, à travers des interviews et des groupes de discussion.

La main de Bourdieu offre une riche soutien des significations théoriques et méthodologiques et des éléments d'analyse du discours sur le pouvoir de Foucault ; rendues possible l'analyse des événements constitutants du « champ » de l'ingénierie industrielle en Colombie, comme point de départ pour d'autres études et possibles discours alternatifs discours est venu avant. Ces questions ont été abordées par le produit de référence théorique.

Les événements actuels tels que la loi sur la réforme de l'enseignement supérieur 30, qui étend l'autonomie supposée que l'université devrait avoir à vous inscrire en tant que fournisseur de services et de les maintenir, ce qui en fait une entreprise ; et le raid sur l'accord de libre-échange, ce qui oblige nos agriculteurs à acheter des semences brevetées sur le marché international afin de récolter, rend nécessaire de remettre en question l'avenir de l'éducation que nous voulons pour nos ingénieurs industriels de jouer modèles égide du monde industrialisé, ou de différents discours, comme un résultat de la réflexion et la connaissance des structures qui sont derrière les processus de configuration et de la discipline qui conduiront soit à sa consolidation, ou de perpétuer la dépendance.

Dans le cadre de l'analyse du contenu des différentes interviews pendant les enseignants de champ avancées ingénierie industrielle en témoigne l'existence de plusieurs souches de différents types, dont l'origine commune est contestée par le capital culturel différent et sa conversion en capital symbolique afin de maintenir une position contre l'institution, région géographique ou secteur qu'ils représentent. Toutefois, les histoires en particulier ceux des membres fondateurs du champ est riche en termes de la description de l'époque et le contexte dans lequel l'événement est survenu

en Colombie modernisation.

La révision dans le cadre de différents courants structuralistes de la psychologie cognitive à la déconstruction des notions comme l'art, la technologie et la politique de développement, a permis de démontrer les multiples possibilités d'autres discours, sur quelle adresse l'éducation en génie industriel de nouvelles options pour la division technique du travail, de notions de solidarité, économie, économie équitable, utilisent la valeur des marchandises ou le multiculturalisme, entre autres.

Cette recherche sur "Le domaine de l'éducation en génie industriel en Colombie entre 1950 et 2000," essayer de faire une analyse critique à partir de laquelle de comprendre le processus de configuration de la formation de l'ingénierie industrielle et en rendre compte comment le processus de modernisation conduit ; de nouvelles formes de rationalisation du travail au cours de l'industrialisation entre 1930 et 40, et de la demande sociale d'éducation, à partir de 1950 discours sur le développement ; nouveaux métiers et domaines de connaissance tels que l'ingénierie mécanique. Et à son tour, montrent comment la structure du champ présente des fissures qui motivent ces questions concernant la même logique de l'ingénieur industriel, dans une industrie presque extinction, désindustrialisés ou en sous-traitance, et largement critiqué pour les niveaux élevés d'extraction et la dévastation laissée dans son sillage, à savoir les principes de la rationalité instrumentale sur laquelle était fondée sur son début de la discipline, sont aujourd'hui les principales raisons de leur faiblesse.

Comme indiqué ci-dessous, l'état de l'art confirme la rareté des études que dans une perspective historique, analysent les processus de configuration et de mise en place de l'ingénierie industrielle en tant que discipline, ni sa transformation et de changement dans leur tentative de consolidation notamment dans le domaine des facultés de génie. Il serait important d'un point de vue critique de connaître les événements entourant leur apparence, leur hauteur et la saturation ressort des récits des enseignants qui proviennent comme un champ de connaissances et de rendre le champ aujourd'hui, à penser conditions possibles d'un discours de résistance aux hypothèses sur lesquelles le champ a été configuré avec le processus de modernisation.

Le cadre théorique approché à partir de la théorie des champs de Pierre Bourdieu rend possible le traitement de fichiers dans des sujets et des catégories grosses afin de : 1. Décrire l'espace de configuration du génie industriel en Colombie par l'analyse des documents trouvés 2. Montrer des représentations des professeurs de génie industriel font face aux caractéristiques de la discipline et

son rôle d'éducateurs en termes de capital économique, social et symbolique qui les distinguent comme les agents du champ.

La recherche a été approchée qualitative et herméneutique, qui nous a permis de comprendre et d'interpréter les problèmes. L'analyse du contenu était présente dans le traitement des deux textes et des histoires. Le choix des universités à l'étude a répondu à : 1. Trajectoires et âge aux programmes ou écoles de génie industriel et 2. Accès facilité à des sources primaires et documents d'archives, des programmes finalement offerts la possibilité de contact sont : Université nationale de Colombie-Medellin École des Mines, de l'Université Industrielle de Santander à Bucaramanga et Universidad de los Andes à Bogotá. Dans les deux dernières universités il n'a pas été possible d'interviewer un seul enseignant pour chaque raison de difficultés de planification des enseignants et des directeurs contacter programme.

L'avance pendant le processus d'enquête, permet de répondre aux questions de recherche proposées : 1. Configuration et la transformation de l'ingénierie industrielle comme un champ de connaissances, 2. La formation de l'habitus et de champ agents 3. Autres discours possibles pour la discipline pendant trois moments en tant que représentatives, trouvés dans les paramètres de champ, connu au sein de l'étude, comme de : naissance, croissance et la saturation, afin de comparer les différentes réponses données aux questions des enseignants contre : A. Qui a guidé le discours sur le développement et rendu visible l'émergence de l'ingénierie industrielle en tant que discipline de savoir en Colombie, dans un premier cours de l'ouvrage, et comme un deuxième cours : B. Qui venait de la nécessité perçue de repenser aujourd'hui de nouvelles façons pour le développement industriel et économique qui nécessitent par conséquent de nouveaux discours pour la connaissance de la discipline ingénierie industrielle en Colombie.

Le traitement de l'information a été fait de l'outil Excel des tableaux croisés dynamiques afin que faciliter la catégorisation du texte, puis en utilisant le logiciel QDA (analyse des données qualitatives), thématisation et enfin avec le logiciel Gephi (la visualisation graphique et la manipulation dans l'exploration de données) sont fait des graphiques de pointe, les unités thématiques des textes des entretiens étaient de taille.

L'ensemble des actions et de la perspective théorique et méthodologique a permis de consolider la thèse présentée ici en cinq chapitres dont le premier nommé : l'enseignement de l'ingénierie industrielle dans les tendances nationales et régionales. État de l'art, il développe l'état de la sortie de la recherche de l'enseignement supérieur en Colombie et en particulier dans la formation des

ingénieurs, puis entre dans l'enseignement en génie industriel à la production nationale et internationale.

Dans le deuxième chapitre : considérations théoriques : la modernisation et le développement. La configuration du champ dans l'enseignement de l'ingénierie industrielle, les considérations théoriques sur lesquels les hypothèses analytiques et méthodologiques regardant élucider les moyens possibles pour trouver des réponses aux questions de recherche ont été fondées sont présentées.

Le troisième chapitre : politiques dans l'enseignement supérieur. Les règlements en génie industriel en Colombie, analyse le cadre juridique qui a développé l'ingénierie industrielle en Colombie depuis sa création jusqu'à maintenant appelée dans cette étude que la saturation, en soulignant les considérations politiques qui ont ouvert la voie dans la compréhension de la période la concurrence accrue et la croissance de la zone, comme des facteurs abordés dans ce chapitre ont été provoqués en grande partie par les mêmes règles.

Chapitre quatre : Il y a deux parts, la première : Programmes de génie industriel en Colombie, est consacré à montrer la voie méthodologique et de présenter le cadre méthodologique spécifique utilisé dans le traitement de sources primaires, des entrevues avec des professeurs de l'ingénierie industrielle, la description de l'unité de l'herméneutique utilisé, les catégories d'analyse résultant des histoires des enseignants et des difficultés à réunir autant dans l'analyse des informations recueillies, et la deuxième : Le génie industriel que le champ des connaissances en Colombie, les processus d'émergence, montée et champ de saturation, ainsi que les tendances et les relations dans les histoires des enseignants des différents programmes de l'ingénierie industrielle sont présentées, analysés à la lumière des outils théoriques et méthodologiques utilisés.

Dans le cinquième chapitre : Le travail académique de professeur de génie industriel en Colombie présente les histoires des enseignants concernant leur travail comme enseignants ingénieurs, de leur rôle d'enseignants et comment ils transmettent à leurs étudiants, futurs ingénieurs industriels, les caractéristiques qu'ils façonnent la discipline ou le champ de connaissances. Ce chapitre fournit également les résultats de la recherche pour d'autres discours possibles pour la discipline en Colombie fabriqués à partir des textes des entrevues.

Enfin, les conclusions et recommandations sont présentées, qui précisent les caractéristiques, les discours et les changements possibles au domaine de l'éducation en génie industriel de ses débuts à

nos jours à partir de l'analyse des histoires de leurs agents les enseignants de trois programmes les plus représentatifs de l'ingénierie industrielle dans le pays et que les documents pertinents trouvés au cours de l'enquête effectuée.

Le document contient la bibliographie et les annexes correspondantes à : 1. Guide et le protocole d'entrevue et le texte complet des entretiens avec les enseignants. Et 2 les plannings de cours des programmes de génie industriel.

MÉTHODOLOGIE

Des concepts de champ, habitus et de l'espace social de la construction théorique de Pierre Bourdieu qui est structuré sur le domaine de l'ingénierie industrielle en Colombie et aussi de la méthodologie développée par Bourdieu traitement de lecture et de configuration, pour l'analyse procédés de reproduction complétés avec les concepts de pouvoir, de la discipline et de la subjectivité de Foucault processus d'appropriation habitus des professeurs de génie industriel ont été abordés ainsi que les représentations sociales qu'ils ont faites comme des agents de champ. Partant de l'idée de Berger et Luckman que la réalité est une construction sociale et que la sociologie de la connaissance doit analyser les processus par lesquels cela se produit, un regard sur le travail sur représentations sociales de Durkheim, Abric et Jodelet complètent cette partie.

Dans cette mesure de retourner à Berger et Luckman, puisque le concept de l'internalisation de la réalité, à partir de laquelle la société existe à la fois objectivement et subjectivement, toute compréhension théorique de correctement devrait couvrir les deux aspects, qui reçoivent leur juste reconnaissance, si la société est comprise en termes d'un processus dialectique permanente se compose de trois étapes : l'externalisation, l'objectivation et l'internalisation, effectuées simultanément. Dans une telle manière que membre individuel de la société, qui sous-traite simultanément son propre moi et le monde social et internalisés comme réalité objective. En d'autres termes, être dans la société fait partie de la dialectique. Idée à laquelle la théorie des représentations sociales, ce qui soulève l'impossibilité de la séparation entre sujet et objet, parce que l'objet est inscrit sur la réalité que le sujet construit, la prévention de la séparation entre l'univers intérieur et extérieur de l'exploitation individuelle.

Ainsi, nous pouvons affirmer que la création de champs sociaux spécifiques à chaque discipline de savoir ou de la profession, tels que l'ingénierie mécanique sert à expliquer le degré de durabilité ou inculcation d'un habitus spécifique, produite dans le processus de disciplinairement - la

reproduction, l'internalisation subjectivité, menée à l'université de l'espace social, les agents de champ. Ou en d'autres termes, les conditions et les caractéristiques qui favorisent l'émergence de processus de reproduction ou de la subjectivité, en créant discoursivités, sont également devenues les conditions sociales de possibilité de champ disciplinaire.

Ce travail sur "Le domaine de l'éducation en génie industriel en Colombie 1950-2000" a été abordé par la méthode de l'historiographie, dans laquelle plus de fait structurel de masse, il est de renforcer la mémoire collective de ceux qui ils ont été exclus de l'histoire officielle et servir comme un espace éducatif de l'étude des processus et des événements qui ont conduit à la formation de sujets sociaux, d'enquêter sur l'interaction et les conflits de manière qu'interroge le passé en termes de projets émancipateurs courant.

En raison des événements à travers le processus de configuration et de la transformation de l'ingénierie industrielle en tant que discipline à savoir en Colombie, ils ont été abordés par les tensions et les ruptures, des conflits et de nouvelles interactions générées par les pourparlers négociés du monde développé, l'historiographie a été considérée comme la meilleure alternative dans le traitement de l'information obtenue, car elle a facilité l'analyse de la formation des programmes de génie industriel à partir des archives institutionnelles et des histoires d'enseignants.

À partir d'une analyse de contenu des fichiers trouvés et discoursivités d'agents sur le champ étudié, comme entrées à la recherche, nous avons essayé de trouver "le lien entre l'information organisée analytique et des connaissances théoriques accumulées" dans un nouvel ordonnancement logique que guider la construction du sens dans le domaine de l'ingénierie industrielle colombienne.

Selon Toro et Parra²⁴¹, les étapes essentielles à la réalisation d'une analyse de contenu sont : la lecture du document, la définition des catégories, la détermination de l'unité d'information, la détermination de l'unité d'enregistrement, la détermination de l'unité et la quantification de numérotation. D'autre part, l'analyse de contenu, selon Duverger²⁴², vous pouvez travailler les documents entiers, non pas comme des unités de la base grammaticale, en commençant par la sélection et la lecture des fichiers à examiner, et ensuite faire une première thématization et la catégorisation en général pour faciliter plus tard, définir les catégories d'analyse et les cœurs sur laquelle établir les principes fondateurs qui sont répétés dans différentes sources et qui identifient les continuités et les moments de rupture dans le même processus de configuration, la rampe et la stabilité de l'ingénierie industrielle comme un champ de connaissances de cette discipline.

²⁴¹ JODELET, Denise. *Les représentations sociales*, Paris, PUF, 1989.

²⁴² DUVERGER, Maurice. *Métodos de las ciencias sociales*. Ediciones Ariel. España, 1962. pp.177-197

Cette recherche a été réalisée selon les principes de l'approche qualitative, en ce sens, analyser et interpréter les données à partir de la méthode d'analyse du contenu qui, selon Duverger, son succès ou de l'échec réside dans la création de ses catégories d'analyse, où le pouvoir comme le contraire d'une méthode empirique, car elle nécessite une systématisation assez élaborée, dans lequel l'examen au fond du texte est presque secondaire par rapport à la formulation des catégories qui servent de cadre.

Unité herméneutique.

Unité d'étude de l'herméneutique est basée sur l'analyse des programmes de génie industriel de trois des universités les plus représentatives dans le pays dans trois villes différentes :

1. Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga
2. Universidad Nacional de Colombia - Medellín
3. Universidad de Los Andes - Bogotá

Dans un premier inventaire des fichiers a été faite à consulter, fondée sur des institutions jugées représentatives, mais surtout la facilité d'accès, était la raison pour déterminer sa faisabilité. Ainsi l'analyse de trois études de cas différents :

Programme de génie industriel - Université Industrielle de Santander UIS

- Date de création 25 Mars, 1947
- Création de la norme interne : Décret 583
- Année de début : 1958
- Enregistrement qualifié la résolution effective : 6776 du 8 Novembre 2007 - MEN
- Diplôme obtenu : Ingénieur industriel

L'École de génie industriel a commencé en Colombie en 1958, dirigée par un ingénieur chimiste Guillermo Camacho Caro et l'allemande Rodolfo Low Maus. Les premiers ingénieurs industriels diplômés de l'année 1961 ; comme il le relate.

"Le programme de génie industriel à l'Université Industrielle de Santander, un pionnier en Colombie, est un programme d'études coordonné par l'École des études industrielles et

commerciales, unité académique - administratif rattaché à la Faculté de génie mécanique de l'Université physique. Il dure 10 semestres académiques, il est étudié dans le temps en classe au siège et dans les bureaux régionaux de l'institution ; décerné le titre d'ingénieur (a) industrielle et régie par les règles et lignes directrices établies par la haute direction de l'Université. [...] La nécessité pour les dirigeants d'entreprises en croissance dans le pays est largement connue. L'Université Industrielle de Santander, Institution de la qualité de l'enseignement supérieur dans l'exercice de sa mission et la vision, offre la possibilité aux Colombiens de toutes les régions du pays pour faire avancer leur processus d'apprentissage dans le programme de génie industriel, qui égal qu'au début, il devient une alternative valable à diriger le processus de changement et de croissance économique, qui à son tour, entraîne dans l'amélioration de la qualité de vie de la société.

Spécifiquement pour le département de Santander, le rôle des ingénieurs industriels dans des domaines cruciaux tels que les vêtements, chaussures et bijoux, il devient un facteur clé du succès et de grandes entreprises dans la région.

Les guildes du pays dans ces domaines, comme l'Association colombienne des fabricants de chaussures, cuir et fabriqué (ACICAM) ont posé leur position et se préparent à affronter les différents défis que le marché mondial et de la proximité des marchés internationaux présents, soutenir leur travail dans Ingénieurs comme l'UIS enrichir leurs différents processus"²⁴³.

Aujourd'hui, il est l'un des programmes les plus importants dans le pays et le plus grand en 1999 avait 1116 étudiants.²⁴⁴

Programme de génie industriel - Université nationale de Colombie - École des Mines Medellín

- Nom du programme : génie industriel
- Niveau de compétence : Professionnel - premier cycle
- Diplôme obtenu : Ingénieur (a) industriel
- Date de création et / ou l'ouverture : Accord 142 du 14 Décembre, de 1967 du Conseil de l'Université
- Siège social : Medellín

²⁴³ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS. Introducción del programa académico de ingeniería industrial. Consultado En: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/escuelas/estudiosIndustrialesEmpresariales/programaAcademico/ingenieriaIndustrial/introduccion.jsp>. Abril 23 de 2014.

²⁴⁴ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS. Autoevaluación institucional. 2004

- Faculté : Mines
- Programmes d'enseignement Secteur : génie industriel et en gestion de l'ingénierie
- Unité académique de base : Département de l'organisation Ingénierie
- Code du SNIES : 121
- L'accréditation de haute qualité : accréditation pour six ans par la résolution 7045 du 29 Septembre, 2009 Ministère des Éducation

Il est l'un des programmes que l'UIS, le plus grand dans le pays, au sein des universités publiques. En Décembre 2003, il avait 568 élèves dans les cinq dernières années, l'École a offert une moyenne de 618 quotas semestre représentant 54,1 % de l'approvisionnement dans le domaine. "Le premier cycle en génie industriel, établi par l'Accord 142 de 1967 du Conseil de l'Université, est attaché au curriculum administratif et génie industriel, Faculté des Mines de l'Université nationale du programme en Colombie, et sa mission est d'offrir un programme de formation complet avec l'excellence académique à interpréter pleinement les besoins du pays, ouvert à tous les secteurs de la population et le développement industriel permet une utilisation efficace des ressources humaines, économiques, technologiques et environnementales qui contribuent à une meilleure qualité de la vie des Colombiens. Génie industriel a eu lieu en Colombie (décennie des années 50 et au début des années 60), par des consultants internationaux coûteux pour l'industrie textile (Forcadas, 1970). Depuis 1959, il a offert le programme de génie industriel en Colombie et certainement son impact sur le développement industriel du pays a été formidable, où l'École des Mines avec son génie industriel a apporté une précieuse contribution à ce développement, la prestation les moyens non seulement des professionnels avec une vision large et stratégique, mais fournissant des avis et des conseils requis par l'industrie.

Le programme de génie industriel a apporté une contribution remarquable au pays en ce qui concerne le nombre de diplômés. En effet, depuis sa création jusqu'à Septembre 2007 ont gradué de leurs cloîtres, 1142 professionnels en génie industriel, nombre considérable compte tenu que l'École des Mines a diplômé au nom de l'Universidad Nacional de Colombia, un total de 12,879 ingénieurs à partir de 1911. "

Vos ingénieurs industriels travaillent principalement dans l'industrie en général, dans le secteur public, la gestion, de consultation et de fonctions propres de l'administration publique. Dans les secteurs productifs du contrôle industriel de processus, le développement rural, l'environnement et

la sécurité industrielle.²⁴⁵

Programme de génie industriel - Universidad de Los Andes

« L'Université de Los Andes est une université privée à but non lucratif fondée en 1948. En 1950, un partenariat académique a été créé appelé "programme 3-2 ans" à l'Université de l'Illinois et plus tard avec d'autres universités aux États-Unis (Illinois, Pittsburgh, Texas, MIT, Stanford, etc.) dans lequel les élèves ingénieurs étudient de trois années de leur programme d'études dans les Andes et puis effectuent les deux dernières années du programme d'études dans l'une des universités partenaires aux États Unis.

Le programme de génie industriel a suivi ce schéma 3-2 avec les universités de Illinois, Pittsburgh, MIT et Notre-Dame pendant les années 50 et 60 ans milieu. Depuis cette date, le programme de génie industriel est entièrement offert à l'Université des Andes. Les premiers diplômés ont obtenu leur diplôme en Février 1967.

Dès le début, le programme de génie industriel inclut « l'aspect humain de l'entreprise" principalement par l'influence de Douglas McGregor. Dans les années 60 professeurs d'université liés à la formation de troisième cycle et un soutien aux enseignants d'entreprendre des études de troisième cycle à l'étranger. Ces enseignants incluent la perspective de la recherche opérations du programme d'organisation et de.

Pour les années 80, le groupe de professeurs de génie industriel a été formé par plusieurs professeurs ayant une expertise et a commencé le processus pour ces enseignants entreprendre un doctorat. Les fruits de cet effort sont aujourd'hui, où la ruche de professeur est principalement composée d'enseignants titulaires d'un doctorat ".²⁴⁶

Les données provenant du Département de génie industriel :

²⁴⁵ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLIN FACULTAD DE MINAS. Escuela de Ingeniería de la Organización. Programa de Ingeniería Industrial. Documento de autoevaluación, actualización a 2004. p.60.

²⁴⁶ Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería-Departamento de Ingeniería Industrial. Consultado En: <https://industrial.uniandes.edu.co/informacion-general/descripcion-historia> Abril 24 de 2014.

1749 étudiants de premier cycle
128 spécialisations étudiantes
159 étudiants des cycles supérieurs
14 doctorants
31 professeurs et des enseignants de l'usine
32 enseignants universitaires
55 assistants diplômés
85 % des enseignants avec de doctorat
3 groupes de recherche, reconnues par COLCIENCIAS

Ces chiffres constituent un autre des programmes les plus importants et les plus importants actuellement dans le pays deux universités privées et publiques.²⁴⁷

Instrument utilisé

L'instrument utilisé pour mener l'enquête par les processus de formation de l'habitus, les représentations sociales et la construction des récits d'enseignants de l'ingénierie industrielle, était l'entrevue semi-structurée.

Cette méthode d'entrevue semi-structurée a été appliquée à trois groupes d'enseignants sur une base individuelle, la participation était volontaire :

- a. 2 enseignants pour le temps de parcours "Naissance", plus de 70 ans.
- b. 6 correspondant aux enseignants à temps à ce travail appelé « Croissance » du champ, les enseignants sont entre 50 et 70 ans, dont 2 sont encore liés aux programmes de l'ingénierie industrielle et les 4 autres sont à la retraite, de ce nombre, 2 ont été interviewés dans le même temps. Ces enseignants appartiennent à l'Universidad Nacional.
- c. 2 professeurs concernés par le temps de "saturation", de moins de 50 ans.

La systématisation a été fabriquée à partir de l'utilisation de données qualitatives de logiciels d'analyse de QDA et un logiciel de cartographie des données Ghephi, la théorie sur les représentations sociales guidées de l'interprétation.

²⁴⁷ Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería-Departamento de Ingeniería Industrial. Consultado En: <https://industrial.uniandes.edu.co/informacion-general/cifras-y-datos> Abril 24 de 2014.

Catégorisation

Cette étape de thématisation ou catégorisation se compose principalement de diviser les informations en sous-ensembles et attribuer des noms ou des codes, qui signifient « identifient essentiellement des éléments qui leur sont communs (pas toujours explicite) ; créer des sous-ensembles de données telles que les éléments ne font pas partie de l'un l'autre (partitions) ; et de construire un concept désigné aussi étroitement que possible appartenant à cette catégorie. " La thématisation est une ressource méthodologique, selon Ortiz, qui nous permet de lire les documents et de leur signature définir des thèmes qui se dégagent de la lecture et qui font l'objet de l'analyse : la modernisation, le développement, les origines de l'ingénierie industrielle la Colombie, l'industrialisation, l'éducation en génie industriel, etc.

Une fois les informations classées et codées, soit divisé en son simple et organisé dans les composants les fichiers appropriés, un travail de récupération partielle des données est commencé, en choisissant les groupes catégories les plus pertinentes pour répondre aux principales questions étude. Pour Ortiz identifier les thèmes ou catégories directives, permet la création de thèmes plus larges qui servent comme un mécanisme pour regrouper l'ensemble des déclarations au sujet de l'objet spécifique. Avec l'ensemble de cette série de lignes directrices thématiques comme une épine dorsale des travaux de recherche peut alors entrer dans l'établissement des relations entre les systèmes descriptibles : la modernisation, le développement et l'industrialisation en Colombie ; la modernisation dans les origines de l'ingénierie industrielle, etc.

"Cette phase de l'étude reflète toute la complexité, car ils sont attirés par les grands blocs existants dans le problème de la recherche, ses éléments, les relations, les lignes, les conditions, les appareils, etc. À la fin de ce processus, nous pouvons hasarder à l'établissement des résultats de la recherche et la rédaction du rapport ". Ainsi, ils ont été établis trois catégories d'analyse pour cette étude, à savoir :

1. Configuration du génie industriel comme un champ de connaissances.
2. Travail académique des enseignants
3. Discours alternatifs pour l'ingénierie industrielle en Colombie.

Qui ils ont cherché à répondre à trois questions de recherche, théoriquement avancé dans le développement de corpus théorique de la thèse elle-même. Et puis contrastée par la compréhension de la façon dont les « agents », les professeurs de génie industriel sont représentés et ont fait des

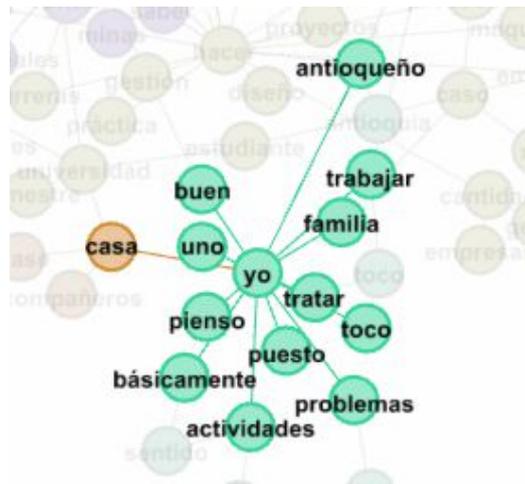


Fig. 4. Point < Je >. SOURCE : Auteur Gephi logiciel 0.8.2 bêta

Il est normal de voir comment certains, le mot le plus répété dans le discours des enseignants sont "Je" et "On" (Fig.4) que les représentations faites proviennent des expériences de chacun désigner un remettre un degré élevé d'estime de soi et la croyance que le travail effectué est très important option, également observable dans la plupart des enseignants quel que soit la discipline dans laquelle ils se déplacent, en général on pourrait dire que les enseignants, en particulier les étudiants ont une bonne image d'eux-mêmes, qui forment une partie fondamentale de l'habitus.

À ce stade, il est important de souligner à propos de la perception de soi que font les enseignantes pertinentes au moment de la saturation du champ, le plus jeune, moins de 50 ans, que chacun cherche à être représenté comme unique, ne parle jamais Selon la façon dont ils perçoivent leurs élèves, mais de la façon dont il a destiné à être rendue visible et, dans cette mesure ne favorisent pas les espaces de discussion ou avec des collègues ou avec les étudiants au sujet de leur travail quotidien, la preuve était la difficulté qu'ils peuvent être interrogés parce qu'ils étaient toujours occupés dans plusieurs métiers requis par leur performance en tant qu'individus, évalués et comptabilisés dans la mesure de ses réalisations sur le champ. Qui met en évidence le manque de cohésion de l'Union et moins de confiance et de solidarité entre les agents de champ aujourd'hui.

Ce groupe d'éléments périphériques qui constituent la deuxième catégorie de l'analyse exercer la fonction de la défense dans le noyau, et que, grâce à l'exemplification d'eux-mêmes et de leurs expériences de vie est de soutenir et de défendre les principes présentés.

Catégorie Discours alternatifs pour l'ingénierie industrielle en Colombie

La remise en cause par les principes de la rationalité qui ont abordé l'ingénierie industrielle à ce

jour, la recherche d'autres principes et la vision de la discipline, dans ce troisième groupe de périphériques est évidente à partir de la notion proposée par Gabriel Poveda Ramos de < désindustrialisation >. Gabriel Poveda, tout au long de l'entrevue a attiré l'attention sur la socialisation des fois la technique et de la connaissance elle-même, les questions les processus de production calvinistes, qui, selon lui, seulement intéressés à générer des écarts d'acquisition, en ignorant l'être humain qui est derrière la machine, la créativité et la capacité de transformer la technologie d'une très bonne connaissance de celui-ci, sinon finissent asservis par elle, qui est ce qui se passe actuellement.

La plupart des enseignants interrogés ont concentré leur attention sur le domaine cognitif de la discipline, montrant une très bonne performance dans le domaine des concepts de la discipline, largement ignoré la composante sociale.



Fig. 5. Élément < désindustrialisation >. SOURCE : Auteur Gephi logiciel 0.8.2 bêta

L'ignorent complètement toute la série de deux cadres émotionnels et culturels dans le discours des processus clairement observés dans la plupart des entrevues en particulier dans les deux agents d'âge moyen interviewé, conduisant à réduire le travail d'un professeur de génie industriel reproduction simple les préceptes de linéarité propre économiste du champ à ses débuts dans le pays, en concluant que les agents de champ restent et au-dessus sont déterminés à continuer à jouer avec les nouvelles technologies telles que les ordinateurs et transferts de données informatiques, les principes rigides de la rationalité instrumentale, froids et qui caractérisent le domaine depuis sa création, et dans cette mesure penser autres discours est de plus en plus difficile.

Le grave danger impliqué feindre d'ignorer ce problème dans le discours des professeurs de génie émotionnels et sociaux des composants présents dans toute activité humaine, n'est rien de moins que handicaper l'ensemble du processus éducatif ôtant toute leur construction de la puissance et de l'identité sociale et de transformation caractéristique dans tout processus éducatif, soit réduit à un

simple processus de l'enseignement de la robotique.

CONCLUSIONS

1. La condition pour un domaine de connaissance est la formation d'une discipline propre habitus en raison des processus d'apprentissage et non pas individuellement, mais en termes de groupes, communautés conviennent que par des actes de compréhension, qui est, l'implication mutuelle entre l'environnement et le sujet, appelé ici "interactions affectives."

2. L'objet discursif de la croissance économique et le développement sont pris en charge les mêmes principes de rationalité économique qui a conduit à l'émergence de l'ingénierie industrielle en tant que discipline de la connaissance, constituent donc des conditions de vie du champ et les processus de la subjectivité par les agents de champ, ces déclarations deviennent sa condition de possibilité.

3. Mais d'autre part, si la condition d'existence du domaine de l'ingénierie industrielle en tant que discipline de la connaissance est la possibilité de construire des sujets dans le domaine limité de discours sur le développement, il y a aussi la possibilité de renforcer l'objet d'une résistance limitée à ce domaine. Et la question est alors de savoir comment résister, si l'autre partie est déjà très claire que les théories de la croissance économique plongées dans une crise en ignorant ceux développement direct affecté et ne suffit pas à les engager maintenant, mais de repenser les objets eux-mêmes de l'énonciation : sont-ils vraiment les principes d'efficacité et de productivité économique, productive ?, ce qui est productif, et qui, à un moment donné et dans un autre pas ?

4. "Le problème de l'adoption d'une approche purement stratégique est que le risque de tomber dans ce qui pourrait être caractérisé comme un mercenaire sens d'ingénierie pistes ; qui est, celui à partir duquel les ingénieurs utilisent à bon escient ou peut-être le jugement sournoisement à prendre les meilleures décisions pour la conception du système à une fin qui est engagé par le plus offrant, et sans demander une fin en soi " (Mejía, 2009). Profitant de ce schéma, on peut dire qu'un ingénieur critique, identifie d'abord les deux fins de clients, les dispositions réglementaires et les concepts généraux qui se manifestent dans différents modèles d'ingénierie, tels que ceux qui ne manifestent pas là et donc ont été exclus.

5. Dans cette mesure, mais il est vrai qu'il est souhaitable du point de vue pédagogique que les élèves développent une certaine capacité de réguler leur propre apprentissage, déduite de postulats proposé par des organismes internationaux, il est également vrai, tel qu'exposé (Mejía, 2012) que

« limiter cet idéal éducatif de la relation d'un individu avec son activité, mais ne peut être risqué, car il est une sorte de moyen d'autocentrée à une fin, que nous Il les rend vulnérables aux tentatives de manipulation par les grands commerçants pour répondre à leurs exigences de performance du système ". Ce type d'apprentissage que « pas mirent en considération les différentes structures de sens qui peuvent émerger dans la même situation, mais se concentre dans un sens guidé par l'efficacité et l'efficacité" fait "notre mode de vie pour toujours Ils sont déterminés par d'autres, et ne peuvent effectivement être libres. "

6. Pensez donc à un « autre université » ou l'Université Alternative proposée depuis 2003 par les communautés de Chocó de la *Red de Comunidades en Resistencia* également constituées de communautés indigènes, noires et paysannes, qui partagent les connaissances générées dans la résistance, dont le point de vue de la conception d'une nouvelle réalité, une imagination subsidiaire, visant à créer un nouvel état, pas une société de consommation ou du capitalisme, une société fondée sur la solidarité et le droit des peuples il pourrait être possible.

7. Sur la base des entretiens réalisés est facilement perceptible, comment les enseignants des nouvelles générations, de plus en plus sont livrés sans aucune réflexion sur les principes de la rationalité de leur habitus, comme la productivité et l'efficacité, sans médiateur dans ce contexte l'importance de la construction collective, chacun travaillant sur leur propre pour répondre aux exigences du milieu, ne se réunit avec son collègue dans le même but, mais pas d'espaces ou la construction déconstruction institutionnelle ou approprié, reflétant ce fut l'immense difficulté de parvenir à entretiens avec eux, en fait, il était seulement possible d'inclure deux l'âge moyen dans l'étude, parce qu'ils étaient toujours occupés.

8. Les enseignantes âgées et les retraités sont ceux qui sont plus capables de réflexion sur son travail, mais il n'y a pas de mécanismes institutionnels pour être entendue et prise en compte de leurs conclusions et recommandations au sein des universités. Il y a des opinions si importantes de personnalités importantes comme Gabriel Poveda Ramos qui croit qu'il serait au mieux cette période de crise mondiale, parler de l'industrialisation, et de parler plutôt d'une humanisation de tous les processus qui déterminés initialement modernisation nos pays.

9. Lorsqu'on lui a demandé des adresses secondaires ou d'autres discours à la discipline de l'ingénierie industrielle deux enseignants à la retraite que sur le champ, les réponses obtenues ne sont pas encourageants pour eux les préceptes de la mécanisation efficacité restent la base de leur discours, ne comprennent pas l'être humain au sein de ces concepts à l'exception de Gabriel

Poveda, qui, actuellement, les personnes âgées, doivent être conformes à continuer à écrire sur l'histoire de la technologie dans le pays, sans la possibilité d'une bonne répartition de toutes ses pensées et ses réflexions sur la base de sa vaste expérience.

10. ignorent complètement toute la série de deux cadres émotionnels et culturels dans le discours des processus clairement observés dans la plupart des entrevues en particulier dans les deux agents intermédiaires interrogés ont conduit à réduire le travail d'un professeur de génie industriel à la simple reproduction d'économiste propres préceptes linéarité du champ à ses débuts dans le pays, ce qui conduit immédiatement à la conclusion que de persister agents de champ et au-dessus sont déterminés à continuer à jouer avec les nouvelles technologies comme l'ordinateur et transfert de données informatiques, froide et rigide, principes de la rationalité instrumentale qui caractérisent le domaine depuis sa création, et dans cette mesure seulement autres discours est de plus en plus difficile.

11. Le grave danger impliqué feindre d'ignorer ce problème dans le discours des professeurs de génie émotionnels et sociaux des composants présents dans toute activité humaine, n'est rien de moins que l'ensemble du processus éducatif de handicaper emportant tout leur pouvoir de construire l'identité sociale et la transformation caractéristique dans tout processus éducatif, soit réduit à un simple processus de l'enseignement de la robotique.

12. Le processus de comparaison et co-construction dans les groupes enrichit les processus de collégialité au sein des universités, étant absent, appauvrir et isoler les processus de liaison de la possibilité de co-construction collective des identités sociales à la fois comme une transformation symbolique de la réalité la preuve que ce phénomène persiste au sein des universités était l'énorme difficulté à interviewer ses agents encore actifs et surtout la difficulté d'organiser le travail des groupes de discussion, en fait, il était seulement possible d'avoir un groupe de deux enseignants à la retraite.