



Asociación Colombiana de
Facultades de Ingeniería

Nit. 860.047.524-0



Documento ACOFI 10

DOCUMENTO ACOFI 10

VII Reunión Nacional de
Facultades de Ingeniería
Medellín, Septiembre 17, 18 y 19 de 1987

ENSEÑANZA Y DESERCIÓN EN INGENIERÍA



ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
FACULTADES DE INGENIERÍA

PACOF 10 - 1997 / Junio
Ejemplar 2/2

SEPTIMA REUNION NACIONAL DE FACULTADES DE INGENIERIA

VIII REUNION NACIONAL DE FACULTADES DE INGENIERIA SEP. 1987
FACULTAD DE MINAS UNIVERSIDAD NACIONAL -MEDELLIN

LISTA DE PONENTES PRESENTADAS

MEMORIAS

Reflexiones sobre la Formación de los Ingenieros y la Deserción Estudiantil
Hacia el Siglo XXI - Discurso de Instalación Presidente de ACOFI Ernesto
Guhl Nannetti Vicedirector Universidad de Los Andes.

Formación y A Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de
Ingeniero JORGE RUBEN SANCHEZ GOMEZ
Universidad Colombia - Medellín, 17 al 19 de Septiembre de 1987

Plan Piloto de Seguimiento Académico para Estudiantes Nuevos en la
Facultad de Ingeniería Civil
Ingeniero MIGUEL NEJIA SASTOQUE
Hernando HERNANDO SEBA LOPEZ
Universidad de La Salle - Bogotá.

Metodología para el Cálculo de la Deserción Estudiantil
Ingeniero ERNESTO GUIL NANNETTI
Ingeniera LUISA FERRANDA LESMES CORTEZ
Universidad de Los Andes - Bogotá.

ENTIDADES ORGANIZADORAS

La Deserción Académica en las Facultades de Ingeniería Civil e Industrial
de la Universidad Católica de Colombia
Ingeniero ALBERTO MURILLO HUATON
Ingeniero JORGE NIÑO CRUZ
Universidad Católica de Colombia

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI
Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia

Revisión de
en las Ciudades de

Ing. Jaime Triana - Bogotá, Colombia
William Arroyave - Medellín, Colombia

CONTENIDO

VIII REUNION NACIONAL DE FACULTADES DE INGENIERIA SEP. 1987
FACULTAD DE MINAS UNIVERSIDAD NACIONAL -MEDELLIN

LISTA DE PONENCIAS PRESENTADAS

✓ Reflexiones sobre la Formación de los Ingenieros y la Deserción Estudiantil
Hacia el Siglo XXI - Discurso de Instalación Presidente de ACOFI Ernesto
Guhl Nannetti Vicerector Universidad de Los Andes.

Formación y Aprendizaje para la Retención
Ingeniero JORGE HUMBERTO SANCHEZ GOMEZ
Universidad Nacional - Bogotá.

Plan Piloto de Seguimiento Académico para Estudiantes Nuevos en la
Facultad de Ingeniería Civil
Ingeniero MIGUEL MEJIA SASTOQUE
Hermano HERNANDO SEBA LOPEZ
Universidad de La Salle - Bogotá.

✓ Metodología para el Cálculo de la Deserción Estudiantil
Ingeniero ERNESTO GUHL NANNETTI
Ingeniera LUISA FERNANDA LESMES CORTES
Universidad de Los Andes - Bogotá.

La Deserción Académica en las Facultades de Ingeniería Civil e Industrial
de la Universidad Católica de Colombia
Ingeniero ALBERTO MURILLO HURTADO
Ingeniero JORGE NIÑO CRUZ
Universidad Católica - Bogotá.

*Metodología y tecnologías predominantes en la Enseñanza de la Ing.
en las Ciudades Colomb.*

*Ing. Jaime Tabares - Beatriz Londoño
William Alvarez - Norma Lucía Muñoz*

P R E S E N T A C I O N

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería se complace en presentar las MEMORIAS de la VII REUNION NACIONAL DE FACULTADES DE INGENIERIA, realizada en la Facultad Nacional de Minas de la Universidad Nacional de Colombia para celebrar el centenario de su fundación, del 17 al 19 de septiembre de 1987, en la ciudad de Medellín.

El tema central de la Reunión " LA DESERCIÓN ACADEMICA EN LAS FACULTADES DE INGENIERIA " fue analizado con base en el trabajo en tres (3) Foros Preparatorios realizados durante el año que trataron los siguientes subtemas:

- Calidad del bachiller y sistema de admisión
- Factores no académicos de la deserción
- Formación Social y Humanística

De un total de 14 ponencias presentadas en la reunión, se incluyen en el presente documento los textos correspondientes a 10, obtenidas gracias a la colaboración de los respectivos autores.

La Asociación agradece a la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana su colaboración para la edición del presente documento.

De esta forma, se hace entrega a las Universidades Colombianas, a las Facultades de Ingeniería y a las Entidades relacionadas con la Educación Superior un material importante para el desarrollo de los programas de Ingeniería de País.

METODOLOGIAS Y TECNOLOGIAS PREDOMINANTES
PROGRAMA DE INVESTIGACION: Enseñanza de la Ingeniería en Colombia.
EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA
PROYECTO: Caracterización de la Ingeniería en Colombia.
EN DOS CIUDADES COLOMBIANAS

**Ponencia presentada en la VII Reunión de Facultades
de Ingeniería**

Informe preliminar I: Metodologías y tecnologías predominantes en
la enseñanza de la Ingeniería en Colombia
(Bogotá y Medellín).

Ponente: Jaime Tabares Mesa

**Autores: Jaime Tabares Mesa, Beatriz Londoño Velez,
William Alvarez Montoya, Norma Lucía Botero Muñoz**

Grupo de Investigación: Jaime Tabares Mesa, Investigador principal
Beatriz Londoño Velez
William Alvarez Montoya
Norma Lucía Botero (Asesora para el
Proyecto)

Medellín, Septiembre 1987

FACULTAD NACIONAL DE MINAS

Medellín, Septiembre de 1987

PROGRAMA DE INVESTIGACION: Enseñanza de la Ingeniería en Colombia.

PROYECTO: Caracterización del Docente de Ingeniería en Colombia.

Un grupo de docentes de la Facultad Nacional de Minas planteó un programa de Investigación titulado "La Enseñanza de la Ingeniería en Colombia", cuyo objetivo general es el de diseñar y presentar propuestas que permitan a las facultades de ingeniería colombianas identificar, analizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este programa fue aceptado por la Facultad de Minas y acogido por ACOPI.

Como una primera etapa del programa, se planteó la investigación "Caracterización del Docente de Ingeniería en Colombia", proyecto que busca identificar, analizar y mejorar algunos factores del docente que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y en la concepción del trabajo universitario.

Informe preliminar 1: Metodologías y tecnologías predominantes en la enseñanza de la ingeniería en Colombia (Bogotá y Medellín).

Para realizar el presente estudio se seleccionó el área de la enseñanza de la ingeniería en las regiones del país y se realizó un estudio de campo en Bogotá y Medellín. Los autores del presente estudio realizaron encuestas y entrevistas a los profesores de las facultades de ingeniería, en ambas ciudades. El presente estudio de campo se realizó en Bogotá y Medellín, en las facultades de ingeniería de la Escuela Superior de Ingenieros de Bogotá y de la Facultad de Ingeniería de Medellín.

Grupo de Investigación: Jaime Tabares Mesa, Investigador principal
Beatriz Londoño Velez
William Alvarez Montoya
Norma Lucía Botero (Asesora para el Proyecto)

FACULTAD NACIONAL DE MINAS

Medellín, Septiembre de 1987

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN: Encuesta de la Ingeniería en Colombia.

PROYECTO: Caracterización del Docente de Ingeniería en Colombia.

Informe preliminar de Metodologías y tecnologías predominantes en la enseñanza de la Ingeniería en Colombia (Bogotá y Medellín).

Los autores reconocen que sin la desinteresada colaboración de los profesores que diligenciaron la encuesta y sin la amable acogida de los Decanos de las facultades de ingeniería, no habría sido posible desarrollar el proyecto de investigación a que se refiere este informe.

Grupo de Investigación: Jaime Tabares Mesa, Investigador principal
Beatriz Londoño Velez
William Alvarez Montoya
Norma Lucía Botero (Asesora para el Proyecto)

Jaime Tabares Mesa
Beatriz Londoño Velez
William Alvarez Montoya
Norma Lucía Botero Muñoz

FACULTAD NACIONAL DE MINAS

Medellín, Septiembre de 1987

1. PRESENTACION DE LA INVESTIGACION

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, y en especial la Facultad Nacional de Minas, se han preocupado por estudiar la situación de la enseñanza de la ingeniería en Colombia.

Un grupo de docentes de la Facultad Nacional de Minas planteó un programa de investigación titulado "La Enseñanza de La Ingeniería en Colombia", cuyo objetivo general es el de diseñar y presentar propuestas que permitan a las facultades de ingeniería colombianas, y a sus docentes, mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este programa fué aceptado por la Facultad de Minas y acogido por ACOFI.

Como una primera etapa del programa, se planteó la investigación "Caracterización del Docente de Ingeniería en Colombia", proyecto que busca establecer un perfil del profesor de ingeniería, identificando: aspectos sociodemográficos, algunos factores del docente que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y su concepción del trabajo universitario.

Para realizar el proyecto, se diseñó una encuesta con 119 ítems y se seleccionó el tamaño de la muestra teniendo en cuenta las regiones del país y el número estimado de docentes en cada institución. La muestra a encuestar es de 384 profesores.

Hasta Marzo de 1987 se han encuestado 280 docentes, correspondientes a todas las facultades de ingeniería en Medellín (77 encuestas), y a las de Bogotá, con excepción de la Escuela Colombiana de Ingeniería, (203 encuestas).

Este documento presenta el análisis de los resultados obtenidos hasta el momento, en lo que respecta al uso de metodologías y tecnologías por parte de los docentes de ingeniería.

Es conveniente aclarar que los términos "tecnología educativa" y "tecnologías" se refiere a la utilización de medios audiovisuales (equipos) en la enseñanza, concepto que es aceptado por aquellos cuyo campo de acción no es el especializado de la "Tecnología de la Instrucción". (Para estos últimos, "tecnología educativa" es una forma sistemática de diseñar, implantar, y evaluar el proceso total de enseñanza-aprendizaje) (Gagné, 1987).

2. RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

2.1 DILIGENCIAMIENTO DE LA ENCUESTA

Para el diligenciamiento de la encuesta se adoptó el siguiente procedimiento:

- Mediante comunicación escrita, se solicitó a los Decanos de las facultades de ingeniería que seleccionaran al azar un número de docentes adscritos a los Departamentos de Ingeniería. El número fue fijado por el grupo de investigación, de acuerdo con los resultados del proceso de estimación de la muestra.
- El equipo de investigación se hizo presente en la Facultad con el fin de dirigir grupalmente el diligenciamiento individual de la encuesta por parte de los docentes; este proceso tuvo una duración promedio de 45 minutos en cada facultad.

2.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

La captura y procesamiento de datos se realizó utilizando dos "paquetes" de "software", en un computador IBM-XT. Para la captura de datos se hizo uso del paquete dBASE-III, y para el procesamiento estadístico de la información se utilizó el STATGRAPHICS, versión 1.2, y primordialmente los programas:

- o Análisis de frecuencias.
- o Análisis de correlaciones.
- o Análisis de valores propios.
- o Análisis de factores.

2.3 CLASIFICACION DE VARIABLES

Con el fin de facilitar el análisis estadístico, se definieron 5 grupos de variables, los cuales se relacionan en la Tabla 1.

L

TABLA 1. Grupos de variables

Nombre del Grupo	Variables que incluye (1)
1. Información general	Ciudad Caracter de la institución Sexo Edad
2. Preparación académica	Nivel del máximo grado de escolaridad Area del máximo grado de escolaridad
3. Capacitación pedagógica	Nivel de capacitación
4. Uso de medios (equipos)	Nivel de uso de equipos
5. Uso de metodologías	Nivel de uso de metodologías

(1) La discriminación de las variables de los grupos 3, 4, y 5 aparece en los capítulos 3 y 4 (Tablas 5,7 y 10).

2.4 DEFINICION DE ESCALAS

Para el procesamiento de la información se utilizaron las escalas, dadas en la Tabla 2, con sus equivalentes valores alfabéticos.



Allí se muestra que el 80% de los ingenieros ha realizado estudios de postgrado. El 20% ha hecho en el área de la economía, el 10% en el área de la salud y el 10% en el campo de la educación. La participación del área de ingeniería en el sector de los servicios es del 10%.

TABLA 2. Escalas definidas

VARIABLES	Valores numéricos	Equivalentes alfabéticos
Ciudad	3	Bogotá
	20	Medellín
Caracter de la institución	0	Privada
	1	Pública
Sexo	0	Mujer
	1	Hombre
Edad	22 a 61	(alcance muestral)
Area de máximo grado de escolaridad	1	Ingeniería
	2	Otros
	3	Educación
Nivel de máximo grado de escolaridad	1	Pregrado
	2	Especialización
	3	Magister
	4	Doctor
Nivel de capacitación pedagógica	0	Sin capacitación
	1	Con capacitación básica
	2	Con capacitación avanzada
Nivel de uso de medios (equipos)	0	No usa
	1	Uso ocasional
	2	Uso regular
	3	Uso continuo
Nivel de uso de metodologías	0	No usa
	1	Uso ocasional
	2	Uso regular
	3	Uso continuo

2.3 CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Con el fin de facilitar el análisis estadístico, se definieron los grupos de variables, los cuales se relacionan en la Tabla 2.

3. CARACTERISTICAS BASICAS DE LA MUESTRA

La población de docentes de los Departamentos de Ingeniería, adscrita a las respectivas facultades en Bogotá y Medellín, goza de las siguientes características básicas:

El 62.5% labora en universidades privadas y el 37.5% restante en universidades públicas; esta distribución tiene en cuenta que un número, aún no definido, de docentes labora en más de una entidad; ellos quedaron clasificados en aquella donde diligenciaron la encuesta.

Del total de encuestados, el 72.5% labora en el área de Bogotá y el 27.5% restante en el área de Medellín.

El 10% de las personas encuestadas son mujeres, con edades que oscilan entre los 25 y los 40 años, siendo el promedio de 31.5 años y la desviación típica de 4.8. Los hombres constituyen el 90% de la muestra con edades que oscilan entre los 22 y los 61 años, con un promedio de 37.7 años y una desviación típica de 7.9. En términos generales, el 50% de los encuestados tienen edades que oscilan entre los 31 y los 42 años.

Las Tablas 3 y 4 muestran cómo está distribuida la población de acuerdo con el área de preparación académica. Como es obvio, el más alto porcentaje ($\approx 90\%$) está constituido por ingenieros; le siguen los educadores, pero con una representación apenas cercana al 5%. Es de anotar que los datos del cuerpo principal de la Tabla 3 no suman 200, ni los de la Tabla 4 suman 100%, dado que algunos encuestados han realizado estudios en más de una área; de igual manera se debe advertir que un título de postgrado en un campo no implica tener título de pregrado en el mismo.

La última fila y la última columna de ambas Tablas (3 y 4) muestran la distribución del máximo grado de escolaridad alcanzado por los encuestados, según el nivel y según el área, respectivamente. Para definir el máximo grado de escolaridad no se tuvo en cuenta la columna "OTROS", es decir, aquellos estudios de postgrado inconclusos o que condujeron a títulos diferentes a los especificados en la tabla.

Allí se observa que casi el 50% de los docentes ha realizado estudios de postgrado: un 7% lo ha hecho en el área de la economía, administración y afines, y un 5% lo ha hecho en el campo de la educación. Se destaca cómo la participación del área de ingeniería se reduce al 84% al hablar del máximo grado de escolaridad.

Tabla 3. Distribución de la muestra según área de estudios académicos y nivel de escolaridad alcanzado.

Area de estudios	Pregrad	Magist	Otros		MGE	
	Especial	Doctor				
Ingeniería	249	34	79	8	47	236
Ciencias básicas	11	3	2	-	3	9
Arquitectura, urbanismo	1	1	2	-	-	2
Economía, administración y afines	10	11	10	-	12	18
Agronomía, veterinaria y afines	2	-	-	-	1	1
Educación	15	7	7	-	17	14

Máximo grado de escolaridad (MGE)	144	32	96	8
-----------------------------------	-----	----	----	---

Tabla 4. Distribución porcentual de la muestra según área de estudios académicos y nivel de escolaridad alcanzado.

Area de estudios	Pregrad	Magist	Otros		MGE	
	Especial	Doctor				
Ingeniería	89	12	28	3	17	84
Ciencias básicas	4	1	1	-	1	3
Arquitectura, urbanismo	0	0	1	-	-	1
Economía, administración y afines	4	4	4	-	4	7
Agronomía, veterinaria y afines	1	-	-	-	0	0
Educación	5	25	25	-	6	5

Máximo grado de escolaridad (MGE)	51	12	34	3
-----------------------------------	----	----	----	---

En relación con la capacitación adquirida en áreas relacionadas con el proceso de instrucción, en la Tabla 5 se observa como, en términos generales, cerca del 50% de la muestra no ha recibido capacitación; las excepciones más claras se encuentran en:

Fundamentos psicopedagógicos
Formulación de objetivos
Metodología de la investigación científica, y
Evaluación y elaboración de proyectos.

donde ese porcentaje se reduce a cerca del 34%.

Adicionalmente, el nivel avanzado de capacitación (cursos, seminarios y eventos con una duración igual y superior a 40 horas) tan sólo ha sido alcanzado por cerca 17% de los encuestados.

En un informe posterior se describirán las áreas en las que los docentes dicen requerir y desear capacitación. Por ahora basta tener presente la información dada en la Tabla 5.

La Tabla 6 clasifica las 14 áreas de capacitación incluidas en la encuesta, de acuerdo con el nivel promedio de capacitación alcanzado por los docentes (ver la escala definida, en la Tabla 2). Para esta clasificación se definieron tres grupos así:

Nivel promedio de capacitación, X	Clase
$0 \leq X < 0.5$	Sin capacitación
$0.5 \leq X < 1.5$	Con capacitación básica
$1.5 \leq X < 2.0$	Con capacitación avanzada

Se observa en la Tabla 6 que no se presentan áreas donde el nivel promedio de capacitación sea el avanzado; en 11 áreas el nivel de capacitación es el básico; y en tres no se presentan niveles significativos de capacitación.

Tabla 5. Distribución porcentual de la muestra según nivel alcanzado en 14 áreas de capacitación pedagógica

Area de capacitación	Nivel de capacitación		
	Sin	Básica	Avanzada
1 Fundamentos psicopedagógicos (teoría del aprendizaje)	28	50	22
2 Fundamentos socio-económicos	61	25	14
3 Diseño de cursos	43	38	19
4 Formulación de objetivos	34	40	26
5 Autoinstrucción - Enseñanza programada	66	24	10
6 Enseñanza personalizada	70	20	10
7 Métodos grupales y juegos	68	23	9
8 Audiovisuales	59	33	8
9 Computadores para la docencia	46	37	17
10 Evaluación y diseño de pruebas	49	38	13
11 Diseño curricular	50	32	18
12 Administración académica	60	27	13
13 Metodología de la investigación científica	37	35	28
14 Elaboración y evaluación de proyectos	37	33	30

TABLA 6. Clasificación de las áreas de capacitación de acuerdo con el nivel promedio de capacitación

Grupo	Area	Nivel promedio
1	Fundamentos psicopedagógicos	0.94
	Elaboración y evaluación de proyectos	0.93
	Formulación de objetivos	0.91
	Metodología de la investigación científica	0.91
	Diseño de cursos	0.75
	Computadores para la docencia	0.71
	Diseño curricular	0.68
	Evaluación y diseño de pruebas	0.65
	Administración académica	0.54
	Fundamentos socio-económicos	0.53
	Audiovisuales	0.50
2	Autoinstrucción-enseñanza programada	0.44
	Métodos grupales y juegos	0.41
	Enseñanza personalizada	0.39



El promedio de capacitación en esta área es de 0.50, lo que indica un nivel de capacitación medio-bajo.

4. METODOLOGIAS Y TECNOLOGIAS PREDOMINANTES

4.1 PRINCIPIOS BASICOS DE ANALISIS

En este documento la palabra "predominante" se refiere al uso que los docentes de ingeniería dicen hacer de medios y metodologías en su trabajo de enseñanza. Al respecto, la encuesta plantea dos preguntas, así:

- Para cada uno de los equipos que se relacionan a continuación, señale con una X si su institución dispone o no de ellos. En caso afirmativo, indique en general la frecuencia con la cual usted los emplea en su actividad docente.
- Para cada uno de los métodos de enseñanza relacionados a continuación, señale con una X si los conoce o no. En caso afirmativo, indique en general la frecuencia con la cual usted los emplea en su actividad docente.

Los resultados presentados en este informe no tienen en cuenta si la primera respuesta a la pregunta es negativa; tan sólo interesa, por ahora, la frecuencia de uso.

4.2 TECNOLOGIAS PREDOMINANTES

Las Tablas 7 y 8 presentan en primera instancia la lista de equipos (medios) tal como fueron incluidos en la encuesta, (sin ningún orden especial). La Tabla 7 contiene las respuestas obtenidas en cada campo y para cada equipo en términos de frecuencia relativa, con relación al respectivo total de encuestados que respondieron (columna 2). La Tabla 8 da la frecuencia de uso de esos mismos equipos.

Utilizando la escala definida en la Tabla 2, se obtuvo el nivel promedio de uso de cada equipo; con este dato se construyó la Tabla 9; en ella aparecen los equipos clasificados en cuatro grupos, correspondientes a las siguientes clases:

Nivel promedio de uso, X	Clase
$X < 0.5$	No usa
$0.5 \leq X < 1.5$	Uso ocasional
$1.5 \leq X < 2.5$	Uso regular
$2.5 \leq X < 3.0$	Uso continuo

Tabla 7 Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta sobre disponibilidad y uso de 28 equipos.

Equipos	Base	Dispone de ellos ?, %			% que lo usa con frecuencia			
		Sí; usa? ¹	No	No sabe	Continua	Regular	Ocasional	Nunca
Tablero	278	0	0	0	88	8	4	0
Cartelera	270	5	3	2	9	18	43	20
Papelógrafo	275	3	3	3	5	18	44	24
Mimeógrafo	261	4	8	14	10	17	27	20
Duplicador de alcohol	253	4	16	24	12	15	20	9
Fotocopiadora	272	2	6	5	25	34	20	8
Fotocopiadora en color	243	0	66	31	0	0	1	2
Copiadora heliográfica	243	2	44	39	1	3	5	6
Equipo "offset"	251	4	21	35	3	6	18	13
"Composer"	247	3	22	53	0	1	7	14
Proyector de diapositivas	272	4	2	4	7	18	41	24
Proyector de opacos	259	4	8	23	3	11	31	20
Retroproyector	260	4	4	20	9	14	30	19
Proyector de cine	261	5	8	27	2	10	21	27
Sonoviso	247	4	19	44	1	5	11	16
Circuito cerrado de T.V.	252	1	48	34	0	1	2	14
Videgrabadora	255	4	19	23	0	6	17	31
Televisor	258	4	10	12	1	9	23	41
Grabadora	254	3	11	19	1	6	17	43
Equipo de audio individual	242	3	22	44	1	5	8	17
Sistema de radio	241	3	33	48	1	1	2	12
Amplificador	244	3	19	38	0	4	8	28
Cámara fotográfica	257	7	15	29	4	7	9	29
Laboratorio fotográfico	253	4	22	32	2	4	10	26
Calculadora programable	247	4	15	27	15	13	13	13
Computador	268	5	2	2	24	21	25	21
Terminal en color	241	2	36	37	5	6	5	9
Graficador	243	2	32	39	5	5	7	10

¹ El porcentaje que aparece en esta columna corresponde a quienes contestaron que sí disponían del equipo, pero no especificaron la frecuencia con la cual lo utilizan.

Tabla 8. Distribución porcentual de la frecuencia de uso de 28 equipos.

Equipos	Base	% que lo usa con frecuencia			
		Continua	Regular	Ocasional	Nunca
Tablero	278	88	8	4	0
Cartelera	270	9	18	43	30
Papelógrafo	275	5	18	44	33
Mimeógrafo	261	10	17	27	46
Duplicador de alcohol	253	12	15	20	53
Fotocopiadora	272	25	34	20	21
Fotocopiadora en color	243	0	0	1	99
Copiadora heliográfica	243	1	3	5	91
Equipo "offset"	251	3	6	18	73
"Composer"	247	0	1	7	92
Proyector de diapositivas	272	7	18	41	34
Proyector de opacos	259	3	11	31	55
Retroproyector	260	9	14	30	47
Proyector de cine	261	2	10	21	67
Sonoviso	247	1	5	11	83
Circuito cerrado de T.V.	252	0	1	2	97
Videgrabadora	255	0	6	17	77
Televisor	258	1	9	23	67
Grabadora	254	1	6	17	76
Equipo de audio individual	242	1	5	8	86
Sistema de radio	241	1	1	2	96
Amplificador	244	0	4	8	88
Cámara fotográfica	257	4	7	9	80
Laboratorio fotográfico	253	2	4	10	84
Calculadora programable	247	15	13	13	59
Computador	268	24	21	25	30
Terminal en color	241	5	6	5	84
Graficador	243	5	5	7	83

Como era esperado, el tablero es el medio que se utiliza en forma continua en la enseñanza de la ingeniería. Es interesante observar cómo la fotocopidora es un medio que ha desplazado la utilización de otros equipos de reproducción de escritos, cuyo empleo prevalecía anteriormente, y su nivel de uso es el más alto después del tablero.

Con la excepción del computador, el tercer grupo contiene equipos que podríamos considerar como tradicionales en el medio universitario; por ello es de resaltar que el computador (medio no tradicional) encabece el grupo y, por la distribución de las respuestas de uso, es de esperar que un futuro próximo ingrese al segundo grupo.

El cuarto grupo está conformado por equipos de uso no generalizado en los procesos de enseñanza, por lo que es natural que su utilización sea restringida en las facultades de ingeniería.

4.3 METODOLOGÍAS PREDOMINANTES

En forma similar a la descrita para los equipos, las Tablas 10, 11 y 12 presentan la información obtenida para 22 metodologías incluidas en la encuesta, cuya discriminación aparece en la primera columna de la Tabla 10 .

De acuerdo con el nivel promedio de uso de las metodologías, Tabla 12, se observa que la predominante es la que corresponde a la forma tradicional de la clase: exposiciones del profesor. A diferencia del uso de equipos, aquí se presenta un segundo grupo, integrado por cinco metodologías que, aunque de corte tradicional en ingeniería, permiten asegurar que el docente utiliza en buena medida algunas metodologías que implican una mayor participación del estudiante en la clase.

En el tercer grupo clasificaron metodologías que definitivamente están centradas en el estudiante, pero que con excepción de las tres primeras y una u otra más, requieren de capacitación para poder ser utilizadas en forma adecuada por los docentes. Como se verá más adelante, la utilización de estas metodologías está efectivamente relacionada con el nivel de capacitación pedagógica en ciertas áreas.

TABLA 9. Clasificación de los equipos de acuerdo con el nivel promedio de uso

Grupo	Nivel promedio de uso	Equipo
1	2.82	Tablero
2	1.63	Fotocopiadora
3	1.38	Computador
	1.07	Cartelera
	0.97	Proyector de diapositivas
	0.95	Papelógrafo
	0.90	Mimeógrafo
	0.87	Duplicador de alcohol
	0.84	Retroproyector
	0.83	Calculadora programable
	0.62	Proyector de opacos
4	0.46	Proyector de cine
	0.44	Televisor
	0.38	Equipo offset
	0.33	Cámara fotográfica
	0.32	Terminal en color
	0.31	Graficador
	0.31	Grabadora
	0.31	Videgrabadora
	0.24	Laboratorio fotográfico
	0.21	Sonoviso
	0.20	Equipo de audio individual
	0.16	Amplificador
	0.15	Copiadora heliográfica
	0.10	Composer
0.07	Sistema de radio	
0.06	Circuito cerrado de T.V.	
0.02	Fotocopiadora en color	

En el cuarto grupo se encuentran dos metodologías que ofrecen características especiales. La primera de ellas (actuación) no es muy apropiada en ingeniería, exceptuando algunas cátedras en el área administrativa. La segunda es la más desconocida por los profesores de ingeniería (74% de los encuestados que respondieron a esa pregunta, Tabla 10), cuando en realidad se trata de una forma específica de "Estudio individual" (Gagné, 1987); esta última metodología aparece en la parte superior del grupo 3.

Tabla 10. Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta sobre conocimiento y uso de 22 métodos de enseñanza.

Método de enseñanza	Base	Lo conoce?, %		% que lo usa con frecuencia			
		Si; usa? ¹	No	Continua	Regular	Ocasional	Nunca
Solución de problemas, tareas.	277	2	4	52	33	8	1
Estudio programado.	260	2	30	20	20	17	11
Sistema personal. de instrucción.	259	3	27	17	14	25	14
Plan Keller (Módulos)	255	1	74	5	4	6	10
Estudio individual	256	3	21	21	22	18	15
Tutorial con superv. individual.	260	2	32	5	15	22	24
Tutorial con superv. general.	256	2	32	9	16	19	22
Orientación de proyectos.	257	3	16	21	31	18	11
Proyectos, trabajos prácticos.	268	4	5	33	34	18	6
Conferencias magistrales.	269	3	8	29	22	24	14
Exposiciones del profesor.	276	2	1	75	18	3	1
Empleo de auxiliares docentes.	260	3	11	9	18	32	27
Exposiciones de los estudiantes.	275	1	3	10	34	43	9
Aprendizaje basado en recursos. (Computador, videos, ...)	266	3	10	10	20	33	24
Problemas resueltos en clase.	273	2	1	45	37	14	1
Estudio de casos	268	2	12	20	29	31	6
Simulación.	250	3	24	8	14	29	22
Actuación: expresión corporal.	245	2	46	4	4	9	35
Laboratorios	263	3	5	35	17	22	18
Prácticas en la industria.	266	3	11	7	12	27	40
Visitas de observación.	265	3	9	6	18	43	21
Grupos de discusión y/o trabajo.	266	2	6	14	29	36	13

¹ El porcentaje que aparece en esta columna corresponde a quienes contestaron que sí conocen el método de enseñanza, pero no especificaron la frecuencia con la cual lo utilizan.

Tabla 11. Distribución porcentual de la frecuencia de uso de 22 métodos de enseñanza.

Métodos de enseñanza	Base	% que lo usa con frecuencia			
		Continua	Regular	Ocasional	Nunca
Solución de problemas, tareas.	277	52	33	8	7
Estudio programado.	260	20	20	17	43
Sistema personal. de instrucción.	259	17	14	25	44
Plan Keller (Módulos)	255	5	4	6	85
Estudio individual	256	21	22	18	39
Tutorial con superv. individual.	260	5	15	22	58
Tutorial con superv. general.	256	9	16	19	56
Orientación de proyectos.	257	21	31	18	30
Proyectos, trabajos prácticos.	268	33	34	18	15
Conferencias magistrales.	269	29	22	24	25
Exposiciones del profesor.	276	75	18	3	4
Empleo de auxiliares docentes.	260	9	18	32	41
Exposiciones de los estudiantes.	275	10	34	43	13
Aprendizaje basado en recursos. (Computador, videos, ...)	266	10	20	33	37
Problemas resueltos en clase.	273	45	37	14	4
Estudio de casos	268	20	29	31	20
Simulación.	250	8	14	29	49
Actuación: expresión corporal.	245	4	4	9	83
Laboratorios	263	35	17	22	26
Prácticas en la industria.	266	7	12	27	54
Visitas de observación.	265	6	18	43	33
Grupos de discusión y/o trabajo.	266	14	29	36	21

TABLA 12. Clasificación de las metodologías de acuerdo con el nivel promedio de utilización

Grupo	Nivel promedio de utilización	Metodología
1 Uso continuo	2.65	Exposiciones del profesor
2 Uso regular	2.30	Solución de problemas, tareas
	2.22	Problemas resueltos en clase
	1.86	Proyectos, trabajos prácticos
	1.63	Laboratorios
	1.57	Conferencias magistrales
3 Uso ocasional	1.48	Estudio de casos
	1.42	Orientación de proyectos
	1.40	Exposiciones de los estudiantes
	1.36	Grupos de discusión y/o trabajo
	1.25	Estudio individual
	1.17	Estudio programado
	1.04	Sistema personalizado de instrn.
	1.03	Aprendizaje basado en recursos
	0.97	Visitas de observación
	0.95	Empleo de auxiliares docentes
	0.80	Simulación
0.76	Tutorial con supervisión general	
0.73	Prácticas en la industria	
0.67	Tutorial con supervn. individual	
4 No Uso	0.30	Actuación: expresión corporal
	0.29	Plan Keller

5. PERFILES CARACTERISTICOS

En esta parte del documento se analizan algunos perfiles que son aplicables a los docentes de ingeniería en las universidades encuestadas. La determinación de estos perfiles se hizo a partir del análisis de correlaciones, valores propios y factores principales para las variables de los grupos:

- o Capacitación pedagógica
- o Uso de metodologías
- o Uso de equipos

5.1 MODELOS ESTADISTICOS UTILIZADOS

Como herramientas estadísticas de análisis se trabajó con el modelo de correlación lineal, el comportamiento porcentual de los valores propios y la determinación de los factores porcentuales con la rotación VARIMAX. En todo este proceso se utilizó el paquete STATGRAPHICS.

5.1.1 Análisis de correlaciones

A partir de un estudio del comportamiento de diferentes intervalos de estimación para T_{12} (valor paramétrico del coeficiente de correlación entre las variables 1 y 2), se determinó utilizar como correlación significativa entre dos variables el tener como estimación del coeficiente un valor $|r_{12}| \geq 0.25$; esto debido a que se puede lograr un nivel de confianza $(1 - \alpha)$ mayor del 95% en la verificación de la hipótesis para la cual el coeficiente de correlación es diferente de cero.

Teniendo en cuenta que el tamaño muestral era lo suficientemente grande ($n = 280$), se utilizó la transformación de R.A. Fisher (Neter y Wasserman, 1977), donde

$$Z' = \frac{1}{2} \ln \left[\frac{(1+r_{12})}{(1-r_{12})} \right]$$

Como $n > 25$, se puede demostrar que Z' tiene una distribución de probabilidades aproximadamente normal con:

- Media $E(Z') = \frac{1}{2} \ln \left[\frac{(1+r_{12})}{(1-r_{12})} \right]$

- Varianza $\sigma^2(Z') = 1/(n-3)$

En nuestro caso $\sigma^2(Z') = 1/277 = 0.0036$

- Intervalo de estimación para $E(Z') =$

$P[Z' - Z_{(1-\alpha/2)}\sigma(Z') \leq E(Z') \leq Z' + Z_{(1+\alpha/2)}\sigma(Z')] = 1 - \alpha$

Luego se puede destransformar y hallar el intervalo de estimación para τ_{12} .

En la Tabla 13 se pueden apreciar algunos intervalos de estimación para τ_{12} , dependiendo del nivel de confianza. Con base en los datos, el último intervalo garantiza un nivel de confianza $1-\alpha = 0.96$, y un extremo superior del intervalo para τ_{12} de 0.25

5.1.2 Valores propios y análisis de factores principales

Para determinar el número de factores principales en el estudio de los diferentes grupos de variables, se tomó como criterio utilizar el mismo número de valores propios que en conjunto representan un peso de por lo menos el 50%.

5.2 PERFILES ENCONTRADOS

Con base en los criterios anteriores, se hallaron tres perfiles para los docentes de ingeniería, así:

o Perfil en cuanto a su capacitación pedagógica

o Perfil en cuanto al uso de equipos

o Perfil en cuanto al uso de metodologías

TABLA 13. Intervalos de estimación para τ_{12}

$1-\alpha/2$ (1)	$Z(1-\alpha/2)$ (2)	$\sigma(Z')Z(1-\alpha/2)$ (3)	Z' (4)
0.90	1.282	0.0700	0.0700
0.95	1.645	0.0988	0.0988
0.975	1.960	0.1178	0.1178
0.980	2.054	0.1234	0.1234

TABLA 13. (continuación)

Intervalo $E(Z')$ (5)	Intervalo τ_{12} (*) (6)
$P[0 \leq E(Z') \leq 0.1540] = 0.80$	$P[0 \leq \tau_{12} \leq 0.1540] = 0.80$
$P[0 \leq E(Z') \leq 0.1975] = 0.90$	$P[0 \leq \tau_{12} \leq 0.1975] = 0.90$
$P[0 \leq E(Z') \leq 0.2356] = 0.95$	$P[0 \leq \tau_{12} \leq 0.2300] = 0.95$
$P[0 \leq E(Z') \leq 0.2468] = 0.96$	$P[0 \leq \tau_{12} \leq 0.2500] = 0.96$

(*) con base en una tabla de destransformación de Fischer (Neter Wasserman, 1977).

5.2.1 Perfil en cuanto al nivel de capacitación pedagógica

Una vez hecho el análisis estadístico correspondiente, se determinaron cuatro factores que agrupan las 14 variables del grupo, según se muestra en la Tabla 14.

TABLA 14. Nivel de capacitación pedagógica, según cuatro factores principales

Factor	Variables
1	Fundamentos psicopedagógicos Diseño de cursos Formulación de objetivos Evaluación y diseño de pruebas Diseño curricular Administración académica
2	Fundamentos socio-económicos Metodología de la investigación científica Elaboración y evaluación de proyectos
3	Auto-instrucción Enseñanza personalizada Métodos grupales y juegos Audiovisuales
4	Computadores para la docencia

De la clasificación anterior se puede concluir que el perfil del docente de ingeniería, en cuanto al nivel de su capacitación pedagógica, se caracteriza en su orden por:

- Todas aquellas variables estrechamente relacionadas con el proceso de diseño de instrucción.
- Un segundo grupo de variables, que tiene como característica común la de brindar fundamentos para el planteamiento de investigaciones.
- En tercera instancia aparecen variables que están relacionadas con procesos de enseñanza individual y que, como se dijo en el numeral 3, conforman el grupo de variables en las que no se tiene capacitación.
- Finalmente, la variable computadores para la docencia es la que menos discriminación ofrece. En otra etapa de la investigación se buscará explicar esta situación, si bien ahora se puede lanzar la hipótesis de que los docentes que tienen capacitación en esta área están localizados en unas pocas instituciones.

TABLA 15. Nivel de uso de equipos según ocho factores principales

Factor	Equipo	Factor	Equipo
1	Proyector de cine Sonoviso Videograbadora Televisor Grabadora Equipo de audio indiv.	4	Equipo offset Composer Sistema de radio Amplificador
2	Papelógrafo Proyector de diapositivas Proyector de opacos Retroproyector Calculadora programable	5	Circuito cerrado/T.V. Cámara fotográfica Labor. fotográfico
3	Computador Terminal en color Graficador	6	Cartelera Fotocopiadora/color Copiadora heliográfica
		7	Mimeógrafo Duplicador de alcohol Fotocopiadora
		8	Tablero

- En el sexto factor están equipos de muy poco uso en docencia. Es de anotar que, a pesar de que existen carteleras en todas las universidades, su uso en la docencia de ingeniería es muy restringido; lo mismo no se puede afirmar del uso de éstas en los establecimientos de primaria y secundaria.

- Como séptimo factor aparecen equipos de muy poca varianza en cuanto a su uso, si bien la frecuencia de disponibilidad es alta.

- El último factor lo integra el tablero que, como ya se mencionó, no permite diferenciar entre los usuarios, dado que casi todos lo utilizan en forma continua.

5.2.3 Perfil en cuanto al uso de metodologías

La Tabla 16 presenta la clasificación de las 22 metodologías propuestas, según seis factores principales, definidos de acuerdo con el procedimiento descrito en el numeral 5.1

TABLA 16. Nivel de uso de metodologías según seis factores principales

Factor	Metodología	Factor	Metodología
1	Estudio programado Sistema personal. de instrucción Plan Keller Estudio individual Tutoría con supervis. individual Tutoría con supervis. general	4	Solución/problemas, tareas Exposiciones del profesor Problemas resueltos/clase
2	Orientación de proyectos Proyectos, trabajos prácticos Estudio de casos	5	Conferencias magistrales Simulación Actuación
3	Exposiciones de los estudiantes Prácticas industriales Visitas de observación	6	Empleo de auxiliares docentes Aprendizaje basado en recursos Laboratorios

Esta clasificación permite concluir que el perfil docente, en cuanto al nivel de uso de metodologías, presenta las siguientes características:

- Como factor principal aparecen aquellas metodologías que centran el proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiante.
- El segundo factor está integrado por metodologías centradas en el objeto de estudio (los contenidos).
- El tercer factor agrupa metodologías basadas en el trabajo de los estudiantes, bajo la orientación del profesor.
- El cuarto grupo está conformado por metodologías donde el proceso de enseñanza-aprendizaje está basado primordialmente en el profesor.
- El quinto factor comprende metodologías de uso especializado.
- El sexto factor lo integran metodologías que utilizan recursos externos a la clase.

TABLA 17. Coeficientes de correlacion de las variables del grupo "Uso de Metodologias" vs las del grupo "Informacion general"

Nro. Metodologia	Caracter de la institucion	Sexo	Edad	Nivel de escolaridad	Grupo area de escolaridad	
1	Solucion de problemas, tareas	-0.17	-0.02	-0.08	0.05	-0.02
2	Estudio programado	-0.19	0.02	-0.04	0.01	-0.01
3	Sistema personal.de instruccion	-0.11	0.03	0.05	-0.07	-0.00
4	Plan Keller	0.09	-0.21	0.04	-0.05	0.26
5	Estudio individual	-0.05	-0.13	-0.11	-0.07	0.08
6	Tutorial con superv. individual	-0.07	-0.07	-0.00	0.07	0.13
7	Tutorial con superv. general	-0.01	-0.04	0.02	0.04	0.07
8	Orientacion de proyectos	-0.15	0.06	0.08	0.18	-0.01
9	Proyectos, trabajos practicos	-0.21	0.05	-0.03	0.17	0.05
10	Conferencia Magistral	-0.05	0.09	0.10	0.12	0.10
11	Exposiciones del profesor	-0.02	0.10	-0.00	0.13	-0.05
12	Empleo de auxiliares docentes	-0.12	0.08	-0.08	0.07	0.07
13	Exposiciones de los estudiantes	-0.17	-0.13	0.06	-0.03	0.11
14	Aprendizaje basado en recursos	0.01	-0.05	-0.14	0.13	0.14
15	Problemas resueltos en clase	-0.18	-0.05	-0.01	-0.01	0.06
16	Estudio de casos	-0.10	0.01	-0.11	0.12	0.11
17	Simulacion	-0.02	-0.03	0.02	0.21	0.14
18	Actuacion	-0.03	-0.00	0.13	-0.00	0.17
19	Laboratorios	0.03	0.03	-0.03	-0.01	-0.10
20	Practicas en la industria	-0.08	0.08	0.00	0.04	0.02
21	Visitas de observacion	0.05	0.04	0.09	0.02	-0.08
22	Grupos de discusion y/o trabajo	-0.09	-0.05	0.07	-0.07	0.30

TRELA 18. Coeficientes de correlacion de las variables del grupo "Uso de Metodologias" vs las del grupo "Capacitacion pedagogica".

Nro. Metodologia	Psicoped.	Socioeco.	Disenur.	Fornobj.	Autoinst.	Ens.pers.	Metodogr.	Audiovis.	Computoc.	Evalydip.	Dis.curr.	Admonac.	Metdoinv.	Elabyavp.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1 Solucion de problemas	0.17	0.13	0.25	0.20	0.15	0.07	0.06	0.08	0.09	0.17	0.16	0.13	0.17	0.09
2 Estudio programado	0.22	0.23	0.22	0.24	0.30	0.23	0.22	0.28	0.17	0.23	0.22	0.21	0.17	0.16
3 Sistema personal de instruccion	0.13	0.09	0.14	0.15	0.22	0.25	0.07	0.13	0.07	0.10	0.11	0.11	0.06	0.07
4 Plan Keller	0.26	0.15	0.25	0.28	0.36	0.21	0.31	0.16	0.10	0.31	0.28	0.22	0.20	0.05
5 Estudio individual	0.18	0.16	0.19	0.21	0.18	0.25	0.10	0.11	0.15	0.21	0.16	0.11	0.10	0.07
6 Tutorial con supervision indiv.	0.19	0.12	0.18	0.30	0.25	0.24	0.18	0.21	0.20	0.17	0.22	0.18	0.17	0.20
7 Tutorial con supervision gral.	0.11	0.13	0.08	0.18	0.23	0.23	0.10	0.18	0.19	0.16	0.18	0.18	0.12	0.15
8 Orientacion de proyectos	0.21	0.24	0.26	0.28	0.27	0.21	0.13	0.19	0.16	0.21	0.23	0.18	0.20	0.37
9 Proyectos	0.13	0.19	0.20	0.23	0.32	0.24	0.13	0.15	0.15	0.21	0.18	0.11	0.18	0.29
10 Conferencia Magistral	0.09	0.18	0.15	0.23	0.08	0.09	0.17	0.13	0.10	0.18	0.20	0.20	0.19	0.09
11 Exposicion del profesor	-0.06	0.32	0.00	0.05	-0.08	-0.05	-0.09	-0.09	0.07	0.01	0.03	0.13	0.01	0.06
12 Empleo de auxiliares docentes	-0.01	0.10	0.09	0.12	0.17	0.20	0.04	0.03	0.19	0.18	0.18	0.14	0.10	0.12
13 Exposicion de los estudiantes	0.14	0.23	0.14	0.23	0.27	0.29	0.16	0.20	0.19	0.18	0.20	0.27	0.16	0.23
14 Aprendizaje basado en recursos	0.22	0.23	0.23	0.29	0.31	0.22	0.17	0.17	0.33	0.28	0.27	0.24	0.22	0.18
15 Problemas resueltos en clase	0.10	0.12	0.10	0.08	0.14	0.09	0.11	0.07	0.19	0.10	0.06	0.13	0.11	0.08
16 Estudio de casos	0.16	0.25	0.17	0.18	0.32	0.29	0.25	0.21	0.13	0.18	0.25	0.21	0.16	0.33
17 Simulacion	0.32	0.32	0.36	0.31	0.45	0.32	0.26	0.15	0.26	0.45	0.40	0.34	0.29	0.34
18 Actuacion	0.19	0.05	0.19	0.09	0.19	0.15	0.22	0.11	0.05	0.04	0.16	0.12	0.10	0.06
19 Laboratorios	0.04	0.08	0.14	0.19	0.12	0.05	0.05	0.10	0.09	0.16	0.18	0.17	0.14	-0.05
20 Practicas en la industria	0.12	0.29	0.10	0.18	0.24	0.19	0.29	0.22	0.12	0.19	0.17	0.18	0.11	0.24
21 Visitas de observacion	0.07	0.16	0.13	0.13	0.21	0.13	0.12	0.20	0.07	0.17	0.13	0.10	0.17	0.18
22 Grupos de discusion	0.24	0.24	0.28	0.30	0.38	0.31	0.35	0.32	0.20	0.29	0.31	0.26	0.31	0.26

(1) fundamentos psicopedagogicos
 (2) fundamentos socio-economicos
 (3) disenno de cursos
 (4) formulacion de objetivos

(5) autoinstruccion
 (6) ensenanza personalizada
 (7) metodos grupales y juegos
 (8) audiovisuales

(9) computadores para la docencia
 (10) evaluacion y disenno de pruebas
 (11) disenno curricular
 (12) administracion academica

(13) metodologias de la investigacion
 (14) elaboracion y evaluacion de proyectos

- Metodologías que, básicamente, no se encuentran afectadas por el nivel de capacitación (dos o menos áreas):

- o Proyectos, trabajos prácticos
- o Estudio programado
- o Prácticas industriales
- o Tutorial con supervisión individual
- o Solución de problemas, tareas
- o Estudio individual
- o Sistema personalizado de instrucción
- o Exposiciones del profesor
- o Problemas resueltos en clase
- o Laboratorios
- o Conferencias magistrales
- o Visitas de observación
- o Empleo de auxiliares docentes
- o Tutorial con supervisión general
- o Actuación

Bajo el punto de vista de las áreas de capacitación, éstas se clasifican así:

- Areas que tienen influencia (correlación significativa) en un alto número de metodologías (más de seis):

- o Autoinstrucción (12)
- o Formulación de objetivos (6)
- o Enseñanza personalizada (6)

- Areas que tienen influencia en cuatro o cinco metodologías:

- o Elaboración y evaluación de proyectos (5)
- o Diseño curricular (5)
- o Métodos grupales (5)

o Diseño de cursos (4)

o Evaluación y diseño de pruebas (4)

- Areas que tienen poca influencia en el nivel de uso de las metodologías:

o Administración académica (3)

o Fundamentos socioeconómicos (3)

o Fundamentos psicopedagógicos (2)

o Metodología de la investigación científica (2)

o Audiovisuales (2)

o Computadores para la docencia (2)

6.3 INFORMACION GENERAL VS. USO DE EQUIPOS

La Tabla 19 muestra que tan sólo se presentan tres casos de correlaciones significativas entre estos dos grupos de variables, a saber:

- El equipo offset tiende a tener un mayor uso en las universidades públicas.

- Las terminales en color son usadas con mayor frecuencia por los profesores más jóvenes.

- El uso del retroproyector se incrementa con el nivel de escolaridad

6.4 CAPACITACION PEDAGOGICA VS. USO DE EQUIPOS

En este análisis se procedió de manera similar a la utilizada en el caso de las metodologías, si bien las correlaciones significativas encontradas fueron menos numerosas.

La clasificación de los equipos por el mayor o menor número de correlaciones significativas, dió el siguiente resultado:

- Equipos cuyo uso está afectado por el nivel de capacitación en mayor número de áreas (de 4 a 6):

o Papelógrafo (6) y cartelera (4)

TABLA 19. Coeficientes de correlacion de las variables del grupo "Uso de Equipos" vs las del grupo "Informacion general".

Nro. Equipo	Caracter de la institucion	Sexo	Edad	Nivel de escolaridad	Grupo area de escolaridad	
1	Tablero	-0.13	0.14	0.12	0.08	-0.01
2	Cartelera	-0.17	-0.06	-0.00	-0.08	0.02
3	Papelografo	-0.08	-0.03	0.02	-0.02	-0.01
4	Minaografo	-0.07	-0.06	-0.12	0.13	-0.04
5	Duplicador de alcohol	-0.05	0.10	-0.12	0.21	-0.11
6	Fotocopiadora	0.10	-0.05	-0.09	0.13	0.02
7	Fotocopiadora en color	-0.03	0.04	-0.01	-0.08	0.00
8	Copiadora heliografica	-0.01	0.07	0.13	0.03	-0.02
9	Equipo "offset"	0.31	0.04	-0.08	0.14	-0.07
10	"Composer"	0.14	-0.03	0.06	0.14	0.06
11	Proyector de diapositivas	-0.04	0.00	0.05	0.09	0.01
12	Proyector de opacos	-0.02	0.09	0.08	0.13	-0.10
13	Retroproyector	-0.06	0.06	-0.00	0.25	-0.07
14	Proyector de cine	-0.04	-0.10	0.03	0.10	0.20
15	Sonoviso	-0.00	0.04	-0.04	0.08	0.13
16	Circuito cerrado de T.V.	-0.11	0.01	-0.06	0.09	0.01
17	Videograbadora	-0.07	0.03	-0.12	0.05	0.11
18	Televisor	-0.04	-0.06	0.06	0.00	0.12
19	Grabadora	0.00	-0.04	0.00	0.08	0.11
20	Equipo de audioindividual	-0.03	0.01	0.07	-0.02	0.08
21	Sistema de radio	0.00	0.06	-0.05	0.01	0.12
22	Amplificador	0.04	0.02	-0.00	0.06	0.15
23	Camara fotografica	0.10	0.09	-0.05	0.10	-0.03
24	Laboratorio fotografico	0.16	0.04	-0.00	0.11	-0.01
25	Calculadora programable	-0.00	0.01	-0.15	0.17	-0.03
26	Computador	-0.04	0.09	-0.20	0.17	-0.01
27	Terminal en color	-0.21	0.03	-0.25	0.12	-0.13
28	Graficador	-0.15	0.13	-0.20	0.17	-0.11

TRELA 20. Coeficientes de correlacion de las variables del grupo "Uso de Equipos" vs las del grupo "Capacitacion pedagogica".

Nro. Equipos	Psicoped. (1)	Socioeco. (2)	Disenur. (3)	Formobj. (4)	Autoinst. (5)	Ens.pers. (6)	Metodogr. (7)	Audiovis. (8)	Computac. (9)	Evaluadip. (10)	Dis.curr. (11)	Admonec. (12)	Metodinv. (13)	Elabyp. (14)
1 Tablero	0.16	0.09	0.16	0.15	0.07	0.03	0.01	0.04	0.07	0.06	0.11	0.09	0.12	0.19
2 Cartalera	0.18	0.20	0.25	0.17	0.21	0.21	0.18	0.17	0.14	0.27	0.27	0.30	0.15	0.18
3 Papalografo	0.19	0.22	0.31	0.24	0.27	0.16	0.14	0.17	0.14	0.28	0.29	0.29	0.28	0.24
4 Mimeografo	0.04	0.03	0.15	0.05	0.13	0.08	0.06	0.04	0.12	0.15	0.14	0.17	0.07	0.03
5 Duplicador de alcohol	-0.06	0.04	0.05	-0.01	0.08	0.07	0.04	-0.02	0.07	0.07	0.05	0.08	0.09	0.05
6 Fotocopiadora	-0.03	0.07	0.05	0.03	0.05	0.03	-0.01	0.04	0.08	0.12	0.14	0.16	0.08	-0.01
7 Fotocopiadora en color	0.13	0.03	0.03	0.12	0.17	0.09	0.09	0.12	0.08	0.05	0.12	0.14	0.04	0.07
8 Copiadora halografica	0.01	0.05	0.12	0.16	0.08	0.07	0.05	0.24	0.10	0.06	0.17	0.21	0.01	0.09
9 Equipo "offset"	-0.16	-0.04	-0.06	-0.06	-0.03	-0.02	-0.07	-0.02	-0.03	-0.04	-0.10	0.01	-0.05	-0.08
10 "Compass"	0.01	0.18	0.06	0.05	0.11	0.08	-0.03	0.01	0.08	-0.00	0.10	0.13	0.10	0.14
11 Proyector de diapositivas	0.15	0.16	0.20	0.17	0.26	0.15	0.05	0.20	0.18	0.14	0.21	0.24	0.27	0.23
12 Proyector de opacos	0.15	0.12	0.19	0.10	0.23	0.17	0.02	0.16	0.09	0.11	0.22	0.18	0.23	0.25
13 Retroproyector	0.12	0.12	0.14	0.16	0.20	0.12	0.00	0.08	0.23	0.12	0.20	0.24	0.21	0.17
14 Proyector de cine	0.17	0.05	0.24	0.22	0.22	0.20	0.07	0.17	0.05	0.18	0.32	0.21	0.23	0.05
15 Sonoviso	0.21	0.24	0.17	0.23	0.27	0.21	0.11	0.15	0.15	0.16	0.07	0.11	0.22	0.13
16 Circuito cerrado de T.V.	0.06	0.10	0.02	0.16	0.19	0.07	0.05	0.20	0.06	0.12	0.07	0.09	0.07	0.07
17 Videograbadora	0.16	0.07	0.16	0.22	0.14	0.15	0.11	0.09	0.06	0.24	0.20	0.16	0.24	0.11
18 Televisor	0.16	0.09	0.21	0.20	0.25	0.18	0.17	0.12	0.11	0.18	0.21	0.12	0.31	0.14
19 Grabadora	0.20	0.20	0.20	0.26	0.33	0.24	0.18	0.13	0.11	0.19	0.17	0.16	0.30	0.17
20 Equipo de audio individual	0.16	0.11	0.13	0.16	0.25	0.11	0.04	0.21	-0.05	0.08	0.11	0.14	0.19	0.12
21 Sistema de radio	0.00	-0.04	-0.06	-0.01	0.14	0.05	-0.04	-0.02	-0.04	-0.04	0.03	0.03	-0.02	-0.05
22 Amplificador	0.11	0.21	0.18	0.14	0.19	0.15	0.05	0.17	0.05	0.17	0.18	0.10	0.17	0.12
23 Camara fotografica	-0.03	0.12	0.02	0.02	0.01	0.09	0.07	0.14	0.02	0.02	-0.05	0.06	0.11	0.03
24 Laboratorio fotografico	-0.04	0.19	-0.02	0.04	0.02	0.06	0.10	0.11	-0.00	0.06	-0.03	0.08	0.08	0.07
25 Calculadora programable	0.07	0.19	0.19	0.20	0.22	0.23	0.07	0.16	0.24	0.20	0.19	0.17	0.20	0.23
26 Computador	0.07	0.09	0.11	0.12	0.12	0.11	0.02	-0.04	0.39	0.14	0.12	0.05	0.11	0.23
27 Terminal en color	0.03	-0.08	0.05	0.07	0.05	0.05	-0.06	-0.08	0.18	0.11	0.05	0.05	-0.02	0.05
28 Graficador	-0.01	-0.04	0.10	0.10	0.06	0.07	0.05	-0.07	0.22	0.13	0.07	0.13	0.07	0.15

(1) fundamentos psicopedagogicos
 (2) fundamentos socio-economicos
 (3) disenio de cursos
 (4) formulacion de objetivos

(5) autoinstruccion
 (6) ensenanza personalizada
 (7) metodos grupales y juegos
 (8) audiovisuales

(9) computadores para la docencia
 (10) evaluacion y disenio de pruebas
 (11) disenio curricular
 (12) administracion academica

(13) metodologia de la investigacion
 (14) elaboracion y evaluacion de proyectos

- Equipos cuyo uso está afectado por el nivel de capacitación en dos áreas únicamente:

o Proyector de diapositivas y televisor

- Equipos cuyo uso no está, básicamente, afectado por el nivel de capacitación pedagógica:

o Equipo offset, proyector de opacos, proyector de cine, sonoviso, equipo de audio individual, computador, terminal en color, tablero, mimeógrafo, duplicador de alcohol, fotocopidora, fotocopidora en color, copiadora heliográfica, composer, retroproyector, circuito cerrado de T.V., videograbadora, sistema de radio, amplificador, cámara fotográfica, laboratorio fotográfico, calculadora programable y graficador.

Por otra parte, las áreas de capacitación fueron clasificadas así:

- Areas cuyo nivel de capacitación influye en el nivel de uso de más de cuatro equipos (4 a 6):

o Autoinstrucción (6)

o Metodología de la investigación científica (4)

- Areas cuyo nivel de capacitación incide en el nivel de uso de dos o tres equipos:

o Diseño curricular (3)

o Diseño de cursos (2)

o Evaluación y diseño de pruebas (2)

o Administración académica (2)

- Areas cuyo nivel de capacitación tiene poca o ninguna influencia en el nivel de uso de equipos:

o Formulación de objetivos, computadores para la docencia, elaboración y evaluación de proyectos, fundamentos socio-económicos, enseñanza personalizada, métodos grupales, audiovisuales y fundamentos psicopedagógicos.

7. CONCLUSIONES Y LINEAS DE ACCION

Es conveniente recordar aquí el carácter preliminar que tiene este informe y como los resultados presentados se refieren exclusivamente a las facultades de ingeniería de Bogotá y Medellín. Es posible que muchos de los resultados permanezcan cualitativamente inalterados cuando se tenga la información de toda la muestra, pero esta hipótesis debe ser verificada.

7.1 CONCLUSIONES

7.1.1 Los docentes de las facultades de ingeniería de Bogotá y Medellín no poseen un nivel adecuado de capacitación pedagógica. En ninguna de las áreas investigadas la capacitación recibida y la autocapacitación han superado el nivel básico.

7.1.2 El nivel de capacitación pedagógica está positivamente relacionado con el nivel de uso de metodologías de enseñanza. Es decir, la variabilidad de uso de las metodologías parece obedecer a la variabilidad en el nivel de capacitación pedagógica.

7.1.3 Salvo casos aislados (ver puntos 6.3 y 6.4) no existe relación entre el nivel de uso de equipos (medios) y las otras variables del estudio. Esto parece coincidir con lo afirmado por Tolsti y Ball, quienes aseguran que los medios son utilizados sin tener en cuenta el objetivo de instrucción (Tolsti y Ball, 1975).

7.2 LINEAS DE ACCION

- Con los datos presentados en este informe es posible profundizar en el análisis de la incidencia que tienen unas variables sobre otras, pero por la extensión del documento se ha dejado este estudio para informes técnicos pertinentes.
- Es necesario terminar el proceso de recolección de datos, para estudiar la incidencia regional en el estado de las variables. Es decir, es conveniente averiguar si las diferentes regiones del país ofrecen características propias y diferenciables.

BIBLIOGRAFIA

1. GAGNE, R., Editor, "Instructional Technology: Foundations". Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, 1987.
2. NETER, J., WASSERMAN, W. "Applied Linear Statistical Models", Richard D. Irwin, Inc., U.S.A., 1977.
3. TOLSTI, , BALL, J. "Un enfoque conductista para el diseño instruccional y la selección de medios". Revista Tecnología Educativa, No. 3, p. 9, 1975.

100

RETENCION ACADEMICA EN PROGRAMAS DE INDUCCION A LA INFORMATICA

Germán Escorcía S. *

Se evalúan tres casos de estrategias de inducción y formación en el área de informática a nivel de docentes universitarios en diferentes facultades, estudiantes de posgrado en diferentes facultades y estudiantes de pregrado en Ingeniería de Sistemas, tanto en universidades colombianas como extranjeras. Se señalan situaciones que inciden en las tasas de retención y continuidad de los inscritos en cursos que utilizan recursos informáticos.

1. PRESENTACION

A medida que la utilización de instrumentos informáticos se diversifica y amplía en diferentes esferas de la sociedad aumenta sobre las instituciones educativas el nivel de exigencia de la comunidad, en el sentido de tomar acción determinante dirigida a preparar los recursos humanos para una convivencia con las tecnologías del tratamiento de la información que, se estima, será muy profunda en el decenio con el que se cierra el presente siglo.

- * Ingeniero de Sistemas, Universidad de Los Andes, ha sido director de Proyectos Especiales en Colciencias, Investigador U. de Waterloo, Miembro de la junta Directiva de ACIS y Consultor de Sistemas de Información científico-Académica en IBM.

Tal situación, ha provocado la adopción de algunas medidas por parte de instituciones de Educación Superior y de planteles educativos tanto a nivel de secundaria como de primaria y pre-escolar. El resultado ha sido un aumento sustantivo en los últimos cinco años en la oferta de, por ejemplo, cursos de introducción a la informática y el uso de computadores.

Desde la perspectiva universitaria, este tipo de cursos ya se dictan para muchas facultades diferentes, y en algunos casos, han pasado a configurarse como recursos académicos formales para apoyar el desarrollo de diversas asignaturas. Se perciben ya desequilibrios importantes en el enfoque y capacidad con que diferentes instituciones universitarias abordan entre sí la estrategia de incorporación de la informática.

Pero, más delicado aún resulta el desequilibrio que presentan los planteles de enseñanza media, con respecto a su conocimiento y grado de preparación para inducir correctamente la utilización de instrumentos informáticos. Ello impacta necesariamente la actitud al igual que la aptitud de los estudiantes en los dos primeros años de universidad, luego de culminar la secundaria.

Los síntomas del desajuste ya se hacen evidentes, y para los próximos años se presentarán situaciones de estudiantes con preparación en informática que ingresen a universidades que no

ofrecen desarrollo en este sentido, o por el contrario, estudiantes sin preparación alguna que se verán comprometidos a utilizar instrumentos informáticos para el desarrollo de múltiples asignaturas.

La falta de homogenidad en los grados de preparación de los bachilleres en este aspecto no se mide actualmente en las pruebas de ingreso a la universidad, y se traslada a ésta última, la responsabilidad de crear la nivelación respectiva.

La hipótesis sería, que la situación anteriormente descrita será un factor contribuyente, en los próximos años, en las tasas de mortalidad y deserción para los primeros años de educación superior, dada su influencia tanto en los motivos no académicos como en los estrictamente curriculares.

Partiendo de tal formulación, se han identificado diferentes casos en la práctica normal de las instituciones educativas tanto en el exterior como en algunas colombianas. De tales casos el presente documento se propone la consideración de tres de ellos así:

- 1) Informática para docentes. Se supone que la incorporación no traumática de la informática en la educación superior debe partir de un conocimiento apropiado sobre

la misma por parte del cuerpo docente. Los experimentos realizados para formación de docentes universitarios en esta área señaló algunas condiciones que permiten mejorar las tasas de retención de los participantes en cada curso, y la tasa de continuidad en las secuencias progresivas.

2) Orientación Curricular. La incorporación de informática tanto en programas de pregrado como de postgrado en facultades en facultades no especializadas había venido mostrando altas tasas de deserción atribuibles en buena proporción al tipo de curriculum puesto en práctica para los cursos de inducción. La corrección de esta situación parece ser simple y contribuye a mejorar la retención de estudiantes en los programas de este tipo.

3) Preferencia de Ingreso a Ingeniería de Sistemas. La evolución de los indicadores sobre la preferencia de bachilleres para ingreso a la carrera de Ingeniería de Sistemas ó sus profesiones afines y complementarias abre un grave interrogante sobre un potencial crecimiento drástico en las tasas de mortalidad y deserción.

A la confusión curricular que parece originarse en los últimos cinco años se suma de confusión del mercado lo

cual puede provocar severos problemas futuros en la identidad del ejercicio profesional y afectar la tasa de retención de estudiantes en este tipo de programas para los próximos años.

2. INFORMATICA PARA DOCENTES: PUNTOS DE ATENCION PARA UNA ESTRATEGIA DE INDUCCION

2.1 Antecedentes

La preocupación de un grupo de instituciones de Educación Superior por analizar la baja tasa de retención de los docentes que se inscriben en cursos de inducción a la informática, provenientes de las más diversas disciplinas motivó la realización de un estudio más detenido de los factores influyentes, luego del cual se obtuvieron inesperadas conclusiones y un modelo de acción que aplica particularmente bien la Univ. de la Florida (Gainesville) (1).

La evaluación consideró únicamente factores endógenos al sistema educativo, y los de carácter personal de los participantes. Para el primer caso, los rendimientos académicos y la cuestión curricular figuraron como motivos importantes. Para el segundo, resultó muy marcado el factor psicológico, seguido de razones laborales y económicas. Entre las razones psicológicas dominantes, apareció la relación profesor-alumno, la

percepción del instrumento informático, la privacidad del aprendizaje y las condiciones logísticas.

2.2 Algunos factores

Un acercamiento en el análisis de los factores psicológicos condujo a observaciones interesantes: (2)

1) Los estudiantes saben, los maestros no.

A medida que se populariza en el mundo moderno la informática y sus instrumentos, los jóvenes en la comunidad, particularmente los estudiantes, adquieren cada vez con mayor prontitud, conocimientos cada vez más amplios sobre el tema.

Simultáneamente, los docentes tienen pocas oportunidades de actualización, disponen de menos tiempo para adquirir conocimientos formales sobre este tema nuevo, y no reconocen a la informática como un nuevo instrumento académico independientemente de la disciplina o aplicación.

Esta situación, provoca perturbaciones en las aulas, choques entre docentes y estudiantes, y con frecuencia, una inversión en los términos de la relación docente-

estudiante, con la consiguiente erosión de autoridad.

La actitud más típica del docente ha sido la de ignorar la informática o relegarla y mantener actualización en su propia especialidad académica en vez de competir en una nueva.

2) Percepción del Instrumento Informático

La visión tradicional de los computadores en la vida académica ha estado asociada con el apoyo a las operaciones administrativas y ciertas materias o cursos especiales, en general, dentro de las carreras técnicas.

Su percepción como parte de un conjunto nuevo de instrumentos para manejo de información en todas las disciplinas por parte tanto de docentes como de estudiantes es aún limitada. El computador como herramienta educativa solo empieza a tomarse en cuenta con rigor desde hace muy poco tiempo. Tampoco parece ser consistente la forma como empresas, organizaciones y profesionales han adoptado estos instrumentos en el mercado, y la tasa de incorporación de los mismos en el medio académico que debe preparar a las personas que luego saldrán a usarlo.

3) Garantía de Privacidad e Independencia

Otra de las garantías encontradas como absolutamente crítica para el éxito de una estrategia de inducción consiste en facilitar todos los medios para que el entrenamiento se verifique en condiciones de confianza y privacidad. No resulta fácil para personas distinguidas profesionalmente y con conocimientos avanzados en la disciplina de su especialidad, verse sometidos a condiciones casi de ignorancia, temor, rechazo ó inhabilidad frente a los instrumentos informáticos, y que tal situación resulte evidente para colegas, superiores jerárquicos ó, más grave aún, frente a sus estudiantes.

No es recomendable, en consecuencia, integrar grupos demasiado heterogéneos, que impidan la familiaridad y la confianza de las personas entre sí y con sus instructores. Debe evitarse un desequilibrio fuerte en el nivel jerárquico de los participantes y también el mezclar estudiantes con docentes en las mismas sesiones o salas de trabajo. Tal garantía de independencia es difícil en la creación del programa, pero totalmente lograble permitiendo que sean docentes quienes instruyen o monitorean el trabajo de sus colegas.

4) Difusión de Oportunidades

Algunas experiencias demuestran la conveniencia de evitar todo desequilibrio o segregación en las fases iniciales ó primarias de los procesos de inducción. Con tanto con una adecuada programación es posible ofrecer oportunidades a todos los potenciales interesados para fases iniciales y relegando la "selección natural" a fases superiores, sin necesidad de introducir marginalidades que solo atraen animadversión.

La consecuencia lógica puede ser la de atribuir a la unidad coordinadora responsable, la función de garantizar un anuncio y difusión equilibrados de la estrategia puesta en marcha y de las oportunidades incondicionales de participar, relegando a los potenciales interesados la facultad de recibir su incorporación al programa. Es conveniente contar además, con la posibilidad de verificar que todo docente potencialmente elegible para un programa de inducción contó con la información apropiada sobre el mismo.

5) Factores Económicos-Laborales

El tiempo de los docentes es su principal factor económico, particularmente cuando se trata de profesores

de hora/cátedra. Las instituciones universitarias han tratado de lograr delicados arreglos que permitan que la inversión de tiempo que hacen los docentes en cursos de informática y técnica pedagógica sean equivalentes a la inversión de la universidad en recursos, procurando ofrecer horarios muy flexibles y estableciendo normas muy rigurosas para favorecer un respecto absoluto por el tiempo.

Si los cursos de inducción afectan las condiciones laborales del docente, su disponibilidad de tiempo, o algunos otros factores de carácter económico, puede esperarse una tasa de retención baja. Además, el Instituto Internacional para la Planeación Educativa estima que en procesos de adiestramiento de docentes "en servicio" las tasas de deserción suelen estar entre 30 y 45% (3)

6) Preparación de una Estrategia

No parece ser evidente que buenos resultados en un proceso de inducción de adultos profesionales en torno a instrumentos informáticos, pueda ser logrado de una manera casual, informal ó no deliberada. El ruido del mercado puede conducir con facilidad a la generación de expectativas imposibles de resolver o al enrutamiento

to dentro de un proceso no conducente a lograr la incorporación de habilidades y destrezas realmente útiles y significativas con respecto a la tarea normal propia de un docente.

Los objetivos, el proceso, el método, los resultados esperados, el equilibrio de las oportunidades, la disponibilidad de recursos y las características intrínsecas de una estrategia para inducción, deben ser determinados con la mayor precisión posible, en forma anticipada y con el debido respaldo y confianza directivos.

La unidad asignada para la coordinación debe asumir la responsabilidad por la preparación de una estrategia detallada y verificable en sus efectos, para promover programas de inducción en torno a la informática para el estamento docente.

2.3 Curriculum

Consistentemente apareció como un factor determinante en el abandono de cursos, la presentación de contenidos inadecuados para la expectativa de los docentes. Exigencias formales sobre modularidad exacta y secuencias de módulos programados, fueron una solicitud permanente. Es preciso anotar que en

este caso el final de la pirámide se entiende como la capacidad adquirida por el docente de producir material educativo por computador, luego de haber pasado por módulos previos que lo llevan por el conocimiento de un lenguaje autor de alto nivel, uso de procesadores para textos y documentos, manejo estadístico, y gráfico y módulos de reconocimiento de las aplicaciones en su disciplina particular. Todo se fundamentará en módulos de exploración e introducción.

Lo anterior introduce el problema de la continuidad, el cual se ve afectado por deserción natural de los docentes inscritos para los primeros módulos, y por las limitaciones institucionales que provocarán retiros por insuficiencia de recursos que permitan a los grupos llegar completos al final de la secuencia, todo lo cual configura la pirámide.

3. ORIENTACION CURRICULAR PARA INCORPORACION DE LA INFORMATICA EN DIFERENTES FACULTADES

3.1 Curriculum y Experimentación

De la misma manera como se abordó la cuestión de la preparación en informática para docentes especializados en diversas disciplinas, surge el análisis de lo que ha venido ocurriendo en la incorporación de cursos sobre informática y sistemas para alumnos de pre-grado y postgrado de facultades distintas de In

geniería de Sistemas.

Verificado un entusiasmo inicial en los estudiantes y una valoración importante sobre la oportunidad de conocer y utilizar instrumentos informáticos se progresa muy rápidamente a fases de incompresión y baja atención, que finalmente promueven el desinterés y el abandono de los cursos cuando ello es posible.

Una revisión practicada por cerca de 30 representantes de las más importantes Universidades Norteamericanas atribuyó a dos factores esenciales el registro de altas tasas de deserción en los cursos de informática para estudiantes de Ciencias Humanas, Economía, Administración, Derecho, Medicina, Arquitectura, Ciencias Básicas y aún Ingeniería.

El primer factor se refiere al diseño curricular de los cursos, su intensidad, su secuencia, sus pre-requisitos y el contenido teórico-práctico. Todos ellos son motivos académicos en los cuales se constató que la enseñanza de sistemas numéricos, matemáticas abstractas y lenguajes de programación de bajo nivel procedimental contribuían mayoritariamente a las causas de la deserción. De la misma forma, secuencias de cursos que conducían a promover el aprendizaje de manejos generalizados del computador sin detalles de aplicación dirigida a la especialidad propia del estudiante registraron tasas inferiores a lo

normal en la continuidad de los alumnos que inician una secuencia y su sostenimiento hasta el final. No pareció influir significativamente la intensidad de los cursos y su disponibilidad horaria. Se detectó a cambio influencia en el grado de nivelación y manejo de pre-requisitos que buscaran la creación de grupos homogéneos por cada curso.

El segundo factor señala el balance desacertado entre contenidos teórico-prácticos en estos tipos de cursos para los cuales los aspectos de disponibilidad para ejercer prácticas, las monitorias, y las clases tutoriales prácticas parecen influir muy positivamente en acelerar el rendimiento del alumno y su retención en los cursos.

Las evaluaciones de estudiantes no especializados en el tema y que toman la informática como un interés marginal de su carrera, encuentran intolerable aspectos tales como la lectura de manuales y guías técnicas dentro y fuera de clase, los ejercicios, "en tablero", de simulación, prueba de programas y de instrucciones, y el trabajo con lenguajes que no son de alto nivel o de usuario final. La proporción de horas de práctica y experimentación se relaciona directamente con el grado de motivación y satisfacción del alumno. Sorprende el resultado para algunos si se compara con la importancia menor que los mismos estudiantes atribuyen a los trabajos de campo,

experimentación y laboratorios dirigidos que forman parte de las asignaturas también complementarias a su formación profesional básica.

3.2 Observaciones Preliminares

La situación en Colombia, estudiada informalmente con los casos de tres universidades en tres ciudades distintas no parece diferir radicalmente en la contribución de los factores anotados a los altos índices de deserción, discontinuidad e inconstancia del estudiante en los cursos y secuencias de introducción a informática y sistemas. Si bien hay un reconocimiento a su importancia y necesidad, los estudiantes rechazan los currículos de los cursos "tomados en préstamo" de facultades de Ingeniería de Sistemas ó los que están dirigidos a convertirlos en "programadores de computador", la falta de prácticas se anota como fuerte limitante.

En el nivel de pre-grado, la situación no conduce necesariamente a la deserción por motivos académicos, pero sí al incremento de algunos grados de insatisfacción. En el nivel de posgrado existe, para los casos anotados, correlación entre la deserción y la orientación curricular y los recursos de las asignaturas dirigidas a la utilización de la informática.

Nuevamente, la corrección debe dirigirse a la asignación de los recursos apropiados para cursos y asignaturas que utilizan informática y en la preparación de currículos que capaciten al estudiante en la explotación de las ventajas de la informática en beneficio del desarrollo específico de su propia especialidad o carrera. Como se vió, la preparación de los docentes es muy importante, al igual que las condiciones logísticas de los laboratorios para sesiones de prácticas. En las Universidades Norteamericanas se observó como la retención de estudiantes aumentó sensiblemente a mejorar las condiciones de flexibilidad en el uso de los laboratorios para los estudiantes de pre y posgrado de primer semestre, dado en drástico proceso de nivelación que tiene lugar, particularmente para quienes no han tenido experiencia previa con informática.

4. INGRESO Y RETENCION DE ALUMNOS EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y PROFESIONES AFINES Y COMPLEMENTARIAS

4.1 Tasas de Inscripción e Ingreso

Durante los últimos cinco años se ha venido registrando un singular fenómeno de crecimiento alto en los índices de preferencia por parte de los bachilleres colombianos, en favor de la carrera de Ingeniería de Sistemas, hasta el punto de colocarla en el segundo lugar considerado todo el país. Marginalmente se puede observar que re-agrupando con la carrera

de Ingeniería de Sistemas otras disciplinas afines y complementarias como Electrónica, Comunicaciones y Programación de Sistemas, sin duda el área alcanzó el primer lugar de las preferencias.

Paralelamente, no sorprende el aumento en el volumen de ingreso de estudiantes en todas las carreras que se ofrecen en esta área, denotando uno de los crecimientos más significativos de la masa estudiantil que se haya registrado para un período tan corto de tiempo. Una reacción casi natural ha sido no solo la ampliación de cupos sino la creación de nuevos programas, y la existencia de numerosas iniciativas en un buen número de instituciones de educación superior, para intervenir con programas o carreras de alguna forma relacionados con la informática y la Ingeniería de Sistemas.

Para el primer semestre de 1986, se ofrecen 18 programas oficialmente aprobados en la modalidad universitaria, los cuales registran un total de 9.980 estudiantes matriculados directamente en Ingeniería de Sistemas. Sumados a las especialidades de Electrónica y Comunicaciones plantea un volumen de 13.610 matriculados, para un total de 25.258 si se incluyen para las mismas disciplinas las modalidades de magister, posgrado, intermedia profesional y tecnológica terminal. Todo ello puede significar uno de los esfuerzos más importantes de la educación superior para atender

una importante comunidad de estudiantes en las disciplinas relacionadas con la Ingeniería de Sistemas y la informática. Resulta difícil encontrar un crecimiento igual en la historia de las facultades de Ingeniería con sus diferentes carreras. También es difícil encontrar un reto igual en materia de establecer las garantías y recursos que esa masa estudiantil demandará, e impedir en el horizonte de los próximos cinco años se obtenga una frustración académica sin antecedentes y tasas no registradas anteriormente en deserción y mortalidad.

4.2 Confusión Curricular y de Mercado

Al fenómeno descrito en la sección anterior se le acumula en muchas instituciones de educación superior la exigencia, como se vió, de preparar a los estudiantes de casi todas las carreras o disciplinas, por lo menos en cursos básicos de informática.

Una primera secuencia, es observable en el grado de confusión que ha originado la extrema multiplicidad de enfoques para abordar la tecnología informática y la forma y contenido de su enseñanza. Las diferencias curriculares resultan, en ocasiones, artificiales y algunas de ellas francamente innecesarias dado que se utilizan como formalidad procedimental para justificar la creación o ampliación de las carreras. No necesariamente tantos enfoques reflejan con exactitud, la capacidad docente instalada,

los recursos disponibles y la amplitud de las categorías profesionales actuales para aceptarlos. La gran diversidad de los currículos aceptados en Ingeniería de Sistemas y en todas las demás carreras afines y complementarias, no ha generado formas claras de diferenciación entre una disciplina y otra. Contrariamente la confusión es cada vez mayor no solo al interior de la comunidad académica, lo cual es grave, sino en el mercado profesional y en las empresas, más grave aún.

Esa es una segunda consecuencia. Los empresarios distinguen cada vez menos cual es el perfil profesional que conviene a necesidades, dentro de la amplia variedad disponible, cuando de atender problemas de informática se trata. La confusión no es solo de especialidad sino también de nivel. Ingenieros de modalidad universitaria se contratan para desempeñar funciones de tecnólogos, y viceversa, con las correspondientes distorsiones salariales. En adición, los ingenieros sufren desplazamientos por parte de profesionales de otras disciplinas que han tomado cursos de informática, fenómeno aún incipiente pero que progresará en los próximos años.

Grandes y profundos cambios en la tecnología informática ocurren vertiginosamente, y han creado rápidas obsolescencias en los currículos de forma tal que no hay tiempo siquiera para reciclar el personal docente. La aparición del microcomputador genera

impactos importantes en la forma de usar y enseñar la informática, pero ha significado también, el abandono de las disciplinas esenciales de la Ingeniería de Sistemas en favor de tecnologías de usuario final que también se enseñan a otros profesionales. Nuevas áreas de desarrollo en Micro-Electrónica, Comunicaciones, Redes, Ingeniería de Software, etc. no encuentran aún respuestas curriculares sólidas que capaciten para enfrentar los modernos sistemas complejos.

Consecuencias como las anotadas y otras más, pueden estar fomentando en el horizonte de mediano plazo, la aparición del más grave fenómeno para una facultad de Ingeniería, de erosión o pérdida de la identidad profesional en medio de la mayor masa estudiantil potencialmente afectada, todo lo cual, hipotéticamente, desencadenaría una reacción en deserción y mortalidad con índices que pueden llegar a ser elevados.

En adición a las consideraciones que propone el problema de la deserción académica que reflejan las medidas estándar, parecería del caso que las facultades de Ingeniería examinarán más de cerca la cuestión curricular y los recursos que han sido puestos en juego para atender la formación de docentes, la formación de ingenieros de Sistemas y la formación de estudiantes de carreras distintas a Ingeniería, en torno a la informática.

Notas y referencias

INFLUENCIA DEL AMBIENTE SOCIAL Y FAMILIAR

EN LA SELECCION DE LA PROFESION U OFICIO

- (1) University of Florida. Faculty Support Center. Gainesville, Fla. 1986
- (2) Se eligen solo algunos de los factores que podrían ser significativos en el contexto colombiano, por selección empírica.
- (3) Unesco. International Institute for Education Planning. Gombs & Hallaf "Comparative Efficiency in part time and full time Education" Paris, 1982.
- (4) University Study Conference. University of Florida & Academic Information Systems ACIS-IBM Nov.1986. Fort Lauderdale. Curriculum informal workshop notes.
- (5) SEFI Annual Conference. Proceedings. "Interdisciplinarity in Engineering Education. Helsinki University of Technology. Summaries by UNESCO/U. WISCONSIN
- (6) ICFES. Estadísticas de la Educación Superior 1986. Bogotá. ISBN 958-11-0096-2. Datos referidos al total de alumnos matriculados para el primer período académico de 1986 en todo el país.
- (7) Detalles sobre el particular se ofrecen en el documento presentado ante el Congreso de la Asociación Colombiana de Informática ACCIO, Bucaramanga 1986. "Ingeniería de Sistemas Una Especie en Extinción"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

INFLUENCIA DEL AMBIENTE SOCIAL Y FAMILIAR

SOBRE LA SELECCION DE LA PROFESION U OFICIO

Ing. RICARDO MARTINEZ R.

M.D. M.S.

Bogotá, septiembre 16 de 1987

La importancia del trabajo no puede ser definida utilizando la escala valorativa del devaluado peso, porque de hecho incluye una serie de variables como la plusvalía, que hace del salario sólo una sombra de un real valor.

Es necesario estudiar en detalle la importancia que tiene el desempeño de una profesión u oficio. Es obvio que el componente más evidente que se tiene en cuenta en la relación laboral es el económico; es decir, todas las implicaciones económicas alrededor del desempeño de una profesión u oficio, tales como la retribución económica del trabajador por su trabajo y los beneficios de la empresa o empleador, además de componentes indirectos como las repercusiones económicas en el medio social, oferta y demanda, etc. Es claro que estos parámetros son los que determinan caso por completo la condición laboral.

Sin embargo, detengámonos a pensar un poco en otras variables que pueden tener importancia. Desde el punto de vista personal se observa cómo la persona que trabaja adquiere una actitud diferente a la vida, su concepción del mundo es más clara y más organizada, según su propio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

criterio. El trabajo puede traer satisfacción o insatisfacción, que definirá su actitud frente a los demás y su autovaloración como el sentirse importante para algo o alguien, interponiendo componentes de tipo afectivo que determinan la calidad de su trabajo. Su grupo social se ve afectado por la actitud personal y por los efectos que el trabajo mismo propicie; la sociedad moldea en gran medida esta actitud del trabajador, estableciendo la escala de las profesiones u oficios en relación directa con una escala de prestigio, respeto y poder; y una escala de valores sociales para disipar cualquier duda.

También en la sociedad se ve reflejada la acción del trabajo, el progreso, la calidad de vida, el ambiente social, están determinados por la calidad del trabajo.

Las actitudes individual y social son facilitadores de los progresos educativos y determinan el desarrollo tecnológico e industrial en el cual, directa e indirectamente están involucrados los aspectos laborales.

Cómo se ha establecido, el desempeño de una profesión u oficio no puede ser valorada desde uno de estos puntos de vista unidimensionales. Más aún, el trabajo no puede ser correlacionado en forma directa con la estructura de las clases sociales o con elementos de valoración subjetiva, tales como el aprecio de los profesionales y el desprecio de los operarios.

Todos los trabajos tienen una importancia relativa que puede ser analizada. ¿ Qué hubiera sido del mundo antiguo en Grecia, Roma, sin músicos,poetas, mimos y teatreros ? No es lógico mantener el valor relativo de los trabajos en relación con los ingresos económicos, porque quizá los trabajos menores tienen tanta importancia como los mayores cuando es necesario colocarlos en la balanza. El proverbio chino que reza "nadie sabe la importancia de los sapos hasta que no se le llena el plato de moscas", tiene total vigencia acá. Sin embargo, cuando se analiza la importancia relativa de las profesiones u oficios, surgen inmediatamente distractores tales como los títulos profesionales, el status socio-cultural y las estructuras de poder que producen la información. No es posible aquí determinar cuáles son las profesiones de mayor o menor importancia, pues cada una como el sapo o el músico tienen su razón de ser. Pero si se observa que el concepto social está basado en razonamientos que están francamente alejados del verdadero camino , cada profesión u oficio tiene una importancia relativa en un punto determinado del tiempo y el espacio.

Sobre la pirámide fantástica de la valoración del trabajo, con bases falsas se construye toda la formación del joven, se le muestra la aceptación social que tienen ciertas profesiones. Se le hace notar que sólo las carreras profesionales merecen el respeto profesional, mientras el trabajador sin diploma se mantiene en la subvaloración, sin el respeto social propio del que trabajando cumple una función personal y social muy importante.

Se le educa en un bachillerato que francamente le define el camino que debe seguir hacia la Universidad. Se le incentiva diciendo :

"Tú, algún día tienes que ser un profesional" y, algún día con actitud cándida, se le pide que escoja el camino hacia su futuro, cuando ya se le ha forzado por una senda particular, forzando incluso su propia libertad.

Sólo los jóvenes que nunca han accedido a la educación convencional se ven obligados a entrar al mercado laboral dentro de los denominados oficios y aunque tienen más libertad para escoger su futuro, puesto que la influencia socio-ambiental y familiar no lo coacciona hacia los estudios universitarios, su libertad también es relativa, puesto que dadas las enormes limitaciones de su medio, sólo podrá llegar con dificultad a los niveles técnicos y las carreras profesionales serán prácticamente un imposible. Más aún, cuando se trata de niños que entran al mercado laboral a edades tempranas y que por tanto nunca podrán ascender por la escalera educativa para lograr los niveles superiores de formación.

Unos y otros se ven coartados a tomar sus propias decisiones, porque el ambiente familiar y social los impele a adoptar los patrones propios de ese grupo. Cada uno en su propio trabajo podrá tener éxito o fracaso, satisfacción o insatisfacción. Para el profesional el fracaso laboral implica también una serie de componentes económicos muy importantes, porque El, su familia, su comunidad, su país, habrán invertido cantidades de recursos en su educación y su éxito o fracaso también es

éxito o fracaso de su grupo social y de su país. Para el obrero, el éxito o fracaso irradia sobre su grupo social y no tiene específicamente componentes económicos del tipo mencionado arriba; pero, de todas formas, su éxito o fracaso irradiará sobre su grupo familiar y social y determinará entonces su calidad de vida, lo cual en suma, también es un problema regional y nacional.

Por tanto, existen cuatro componentes importantes, todos ellos tendenciosamente dispuestos para que el joven, por encima de cualquier tipo de dificultad, se convierta en profesional y vaya a engrosar el ya enorme grupo de los profesionales frustrados por múltiples causas. En primer término, una inadecuada escala de valores para establecer el valor del trabajo. En segundo lugar, un comportamiento social que estimula la educación profesional y desestimula los otros niveles productivos. El ingreso temprano al mercado laboral de los niños que, en algunos casos permanecen en el nivel de sub-empleo toda su vida, y en el mejor de los casos se convierten en obreros no calificados. Y una escalera educativa diseñada específicamente para que el niño que la suba deba llegar a los niveles superiores y de no hacerlo, tendrá el el rechazo social y la calidad de fracasado.

Este grupo que se baja de la escalera en algún punto, es el que va a conformar la gran masa que accede a los niveles técnicos de la educación y que en algunos casos, se convierte en obreros calificados, siempre con el estigma social de fracasado por haberse bajado de la escalera sin llegar al otro extremo.

Considero entonces necesario en primer término, que el Estado tome en serio la responsabilidad que constitucionalmente le ha sido encomendada para que todo niño sin distinción de raza, clase social, lugar de vivienda o procedencia, acceda como mínimo al nivel básico primario, asumiendo así el rol que le corresponde según su edad (no el de engrosar la masa de sub-empleados). Es necesario que se eduque al estudiante sobre la importancia de todos los niveles del trabajo y de la necesidad que el país tiene del obrero, del experto, del técnico y del profesional. Al parecer, la educación técnica no ha logrado los objetivos de diversificación directa que enmarcaron su filosofía.

También se debe trabajar sobre la sociedad, no solamente para enaltecer el valor del trabajo el 1° de Mayo o el Día del Campesino, sino también para educar a la gente sobre el valor que tiene el trabajo en los diferentes niveles y el orgullo que debe representar el trabajo para un país que crece sólo con el esfuerzo de todos (haciendo abstracción para ello de los bajos salarios, el sub-empleo y la plusvalía). Y también, diversificar la educación superior al punto de ofrecer carreras profesionales que sean indispensables para el progreso nacional, con una actitud seria y coherente de parte del Estado, evitando la aprobación de nuevas carreras clásicas profesionales que solamente buscan el enriquecimiento de los capitalistas de la educación y no se compadecen de la angustiante situación de un país que desperdicia sus escasos recursos educativos para producir profesionales para engrosar las filas de fracasados y desempleados.

**LA ASISTENCIA TÉCNICA A LA COMUNIDAD COMO UNA COMPONENTE DE LA
FORMACION GENERAL EN CARRERAS DE INGENIERIA.**

Jorge Arturo Márquez *

Se relata la experiencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional en el trabajo de Asistencia Técnica a la Comunidad y se muestra cómo ese trabajo colabora con la formación general de los estudiantes, señalando después la conveniencia de ese tipo de formación, el papel que debe desempeñar la ingeniería en la solución de los problemas de las clases más pobres y la necesidad de que en las facultades de ingeniería se implanten mecanismos de acción en ese sentido.

1.- ANTECEDENTES.

En el mes de septiembre del año 1983 fué presentada al Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, sede Bogotá, una propuesta para la iniciación de un

* Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Colombia.
Profesor Asociado de la misma universidad y Coordinador del Programa de Asistencia Técnica a la Comunidad.

programa orientado a prestar ayuda en el campo de la ingeniería a las comunidades carentes de recursos.

Las características sobresalientes de esa propuesta eran, además de su novedad, la posibilidad de su aplicación sin demandar recursos especiales, la vinculación de estudiantes y docentes a una actividad de extensión que al mismo tiempo que permite a sus ejecutantes una provechosa experiencia en el campo profesional los acerca al conocimiento directo de la realidad de los problemas cotidianos de la vida nacional, dando oportunidad para que simultáneamente con el desarrollo de tareas exigidas en muchos casos como requisito académico, se pudiera trabajar en la solución práctica a necesidades sentidas de nuestros conciudadanos.

2.- OBJETIVOS.

El programa se planteó desde su iniciación como una necesaria contribución de quienes han tenido la fortuna de acceder a la educación superior hacia quienes por diversas razones, además de no haber obtenido aún los más bajos niveles de educación, se ven obligados a vivir en condiciones claramente lesivas a su calidad de seres humanos y en algunos casos, por desgracia no poco frecuentes, de alto riesgo para su integridad física personal. Por esa razón, el programa no ha contemplado nunca objetivos económicos. Se esperaba más bien lograr otros objetivos como:

- acercamiento y ayuda a la comunidad.
- capacitación (experiencia) para profesores y estudiantes.
- obtención y archivo de experiencias para la Facultad.
- posible desarrollo de tecnología aplicada a las necesidades y recursos del país.

3. FORMA PROPUESTA DE PRESTACION DE LOS SERVICIOS.

Se consideró desde la iniciación que la filosofía del programa debería tener las siguientes bases, que a lo largo del tiempo transcurrido se han mostrado como acertadas:

- a) prestación de servicios a comunidades agrupadas en alguna forma de organización, bien sea pública o privada.
- b) iniciación de la asistencia técnica previa solicitud escrita de la entidad que agrupa a la comunidad interesada.
- c) participación de la comunidad asumiendo los costos directos del servicio, como gastos de transporte y alimentación para trabajo de campo, pagos por servicios de terceros, etc., lo cual libera a la Universidad de un costo que de otra manera no podría asumir, pero primordialmente produce efectos benéficos en la comunidad pues elimina la figura del paternalismo y estimula a los miembros de la comunidad a defender los proyectos que les han representado algún esfuerzo económico y a velar por su

materialización.

d) ejecución de trabajos únicamente para comunidades cuyos escasos recursos les impida el acceso a la ingeniería de consulta, para evitar la competencia con el ejercicio profesional.

e) total ausencia de cualquier forma de proselitismo, bien sea en las relaciones con los miembros de la comunidad, o bien no atendiendo solicitudes de agrupaciones cuyo carácter sea proselitista.

Por otra parte, la prestación del servicio en la Facultad se basó en la utilización de los recursos existentes en ella. Es decir, buscando que esta actividad no se convirtiera en una carga económica adicional a las demás tareas académicas, garantizando con ello la continuidad del Programa. Para lograrlo se propuso en primer lugar la utilización de los recursos físicos de la Facultad (laboratorios, equipos, espacios de trabajo, etc.) sin costo para el Programa, dejando previsto, como ya se dijo, que los costos por la utilización de otros recursos de los que no dispone la Facultad, fueran directamente asumidos por la comunidad. En cuanto a recursos humanos se refiere, la prestación del servicio estaba basada, como es natural, en la capacidad de colaboración de los estudiantes y los docentes, pero buscando que los distintos trabajos se realizaran dentro de las actividades académicas normales de la Facultad, como pueden ser las tareas y ejercicios durante el desarrollo de un curso, los trabajos

finales, tesis o proyectos de grado, para citar algunos ejemplos, evitando así que el Programa diera lugar a una carga adicional, difícil de aceptar en la mayoría de los casos.

4.- LA PARTICIPACION DE LOS ESTUDIANTES.

Tratándose de un programa de neta concepción académica, era apenas obvio que desde su formulación se diera una especial importancia al análisis de las implicaciones de la participación estudiantil.

Existía completa claridad sobre el hecho de que si bien el programa tenía un carácter eminente de colaboración y ayuda a un sector económicamente desvalido, esa componente social no podía ser el único o el más predominante factor de beneficio, sino que era indispensable que se encontraran presentes elementos de retribución tanto a la Facultad como a los ejecutores, especialmente a los estudiantes, en cuya participación radicaba en buena parte el peso de la ejecución física de los trabajos.

No resultaba difícil identificar esos elementos de retribución. Ya desde sus primeros enfoques los planteamientos de la propuesta incluían objetivos de acercamiento a la comunidad y de acumulación de experiencias para profesores y estudiantes, simultáneamente con los de ayuda a la comunidad.

Al hablar de experiencias, se estaban señalando no solamente las que se pudieran clasificar como técnicas o profesionales, sino

aquellas de índole formativa general. Asimismo, el acercamiento a la comunidad significaba el poder llevar al estudiante, a través de una actividad propia de su área técnica de estudio, al conocimiento de la realidad de las condiciones de vida de un núcleo grande de la población y despertar en esa forma la sensibilidad necesaria para que el profesional del futuro, tome conciencia de su responsabilidad frente a la problemática social.

La utilización de estos conceptos dentro de la planeación académica no se puede considerar en ningún momento como una idea novedosa u original. Ya anteriormente se habían realizado esfuerzos por que ellos estuvieran presentes en la formación de todos los profesionales de la ingeniería. La ley que regula la educación superior, el Decreto Ley 80 de 1980, expresamente le señala a las universidades entre sus funciones la de mantener actividades de servicios a la comunidad, reconociendo implícitamente esta tarea como una de las componentes de la formación. Por otra parte, la Ley 50 de 1981 que establece el Servicio Social Obligatorio, si bien no ha podido llegar a ser operante por diversidad de factores cuyo análisis escapa del tema que ahora nos ocupa, fué el resultado poco afortunado de numerosas inquietudes, debatidas intensamente en distintos foros y en múltiples ocasiones, pero todas ellas enmarcadas en el reconocimiento de la necesidad y la importancia de que a la vez que se participa en la solución de sentidos problemas de la sociedad, se complemente la formación de quienes acceden a la educación superior mediante el contacto directo con la realidad nacional.

En resumen, al formular el Programa de Asistencia Técnica a la Comunidad en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, se estaba reconociendo la necesidad de que los estudiantes tuvieran la oportunidad de completar su proceso formativo mediante el conocimiento personal y directo de los problemas de las clases sociales más pobres.

5.- DESARROLLO DEL PROGRAMA.

El Programa ha funcionado en forma continua desde su aprobación. Por sus especiales características no vincula a la totalidad de estudiantes o de los docentes de la Facultad, pero si ha dejado positivas experiencias en quienes voluntariamente han participado.

En los últimos dos años se han recibido 35 solicitudes de diferentes regiones del país, de las cuales se han podido atender 14. La diferencia entre el número de solicitudes y los trabajos realizados se explica en primer lugar por el hecho de que muchas de ellas escapan a los alcances del Programa (la Universidad tiene una gran capacidad para desarrollar ideas, adaptar conocimientos, formular proyectos, pero no puede tener capacidad operativa como le corresponde a algunos organismos del estado) y en segundo lugar porque desafortunadamente existe una gran movilidad entre los representantes de la comunidad, lo cual conduce fácilmente al abandono de los planes propuestos por quienes los antecieron.

Si a lo anterior se suma la participación que se ha tenido en eventos de promoción e intercambio sobre temas directamente relacionados con el trabajo de asistencia a la comunidad, se puede afirmar que la actividad no ha sido reducida, habiendo obtenido logros acordes con los objetivos planteados.

6.- CONCLUSIONES.

Se harán a continuación algunos planteamientos dentro del enfoque que corresponde al tema de la formación general del ingeniero.

Se ha mostrado cómo se esperaba que la participación en el trabajo con la comunidad se constituyera en un aporte a la formación de los estudiantes. La experiencia puede ahora sin lugar a dudas calificarse como muy positiva en este aspecto. Algunos ejemplos tomados de las situaciones vividas en el desempeño de los trabajos pueden ser ilustrativas: el cambio que fué necesario introducir en un diseño realizado como proyecto de grado, debido a que la mejor solución técnica planteada en un principio no era viable por los problemas que se generaron, haciendo imposible tomar agua de una fuente que correspondía a una vereda vecina a la de los usuarios del proyecto, a causa de su enemistad política, dieron al estudiante una inolvidable lección práctica sobre las consideraciones de índole social o humana que debe incluir todo proyecto técnico; o el acercamiento que genera todo un amplio mundo de posibles cuestionamientos sobre la problemática social cuando es necesario, por factores

externos al trabajo que se realiza en sectores muy pobres, compartir durante algún tiempo el techo y los escasos recursos de ese núcleo humano.

Es un hecho evidente que existe una gran preocupación generalizada a todas las facultades que imparten docencia en el campo de la ingeniería, por lograr introducir dentro de sus planes curriculares una serie de elementos que permitan dar al futuro ingeniero una formación, que para los efectos de esta reunión se ha llamado "general y humanística". Aquí ahora se está planteando la necesidad de que dentro de esa formación general y humanística se tenga en cuenta la componente de sensibilidad social, que deberá despertarse en los profesionales de una actividad como la ingeniería, cuyas realizaciones están innegablemente destinadas a una modificación del entorno físico, pero en las que siempre deberá tenerse presente que el objetivo inicial y final es el hombre.

Aún más, en un país como el nuestro, en donde más de la mitad de la población se puede catalogar como pobre y de ésta por lo menos la mitad se encuentra dentro de la pobreza más crítica, transcurriendo su existencia no solo en las más deplorables condiciones físicas y sociales sino, lo que es peor, sin poder abrigar esperanza de mejorar esa situación o por lo menos de que el porvenir de sus descendientes pueda llegar a ser menos cruel, cabe una enorme, pudiera decirse que aplastante, responsabilidad de trabajar por el logro de una sociedad más justa para todos, a quienes hemos tenido el privilegio de acceder a la educación

superior. Sin embargo hay una manifiesta ausencia de las universidades y centros de educación superior en el vasto campo de la búsqueda de soluciones a los innumerables problemas anexos a la pobreza y una falta de mecanismos conducentes a la formación de profesionales en el área de la ingeniería con la necesaria motivación y conocimiento de esa problemática.

Podría decirse sin el menor temor a equivocarse que el problema es tan grave, la situación tan crítica, los síntomas tan claros -basta con darse cuenta del tremendo estado de descomposición social y deterioro, por no decir carencia, de los principios más elementales de conducta, que se obtiene a diario en la lectura de las informaciones de prensa sobre las acciones temerarias de quienes por su condición no tienen nada que perder- que de no empezar de una vez por todas a actuar dentro del campo que a cada uno compete, en muy corto tiempo tendremos que sufrir el más grande colapso de todas las instituciones.

De nuevo hay que decirlo: corresponde a la ingeniería una gran participación dentro del planteamiento de las acciones encaminadas a la solución de esos problemas y a sus profesionales la tarea de efectuar esos planteamientos y desarrollar esas acciones. Pero a nosotros, como educadores nos corresponde la tarea de imprimir esa motivación y esa conciencia en nuestros estudiantes de hoy, quienes serán mañana los ejecutores de aquello para lo cual los hemos preparado.

Ahora bien, luego de haber señalado la necesidad de una formación general y humanística en las carreras de ingeniería, que bien puede ser orientada hacia despertar la "sensibilidad social" de los futuros ingenieros, de haber mostrado la gravedad de los problemas sociales que afectan al país y que hacen peligrar su estabilidad, destacando el papel que pueden representar los ingenieros en su solución, corresponde hablar sobre los mecanismos que pueden aplicarse para reunir esos conceptos en la búsqueda de soluciones al problema.

El Programa aquí presentado es efectivamente uno de esos mecanismos posibles. Con toda seguridad no es el único; la misma Universidad Nacional está trabajando en la posibilidad de desarrollar una acción de mucho mayor alcance y perspectivas, involucrando conceptos más generales como el trabajo interdisciplinario integral y la posible inclusión de estas actividades dentro de los programas curriculares, pero lo verdaderamente importante es el mantener los conceptos sobre la necesidad de trabajar en la solución de los problemas sociales y de dar una formación con una buena dosis de sensibilidad social.

Sin embargo, es necesario además mencionar otro aspecto que ha sido reconocido y expuesto por varios de los participantes en los foros preparatorios de este evento y es que este tipo de formación no es posible impartirla de la misma manera como tradicionalmente se transmiten en nuestros centros docentes los

conocimientos. Esta formación solamente se obtiene cuando dentro del contexto general en que transcurren las actividades habituales de los estudiantes existan las condiciones que permiten esa transmisión. En otras palabras, se requiere que en las instituciones docentes se encuentren las acciones, los planes, los programas, en fin el ambiente propicio para que a través de la participación directa o al menos del contacto esporádico se esté llegando a actuar en una forma indirecta pero no por ello menos efectiva sobre el educando.

El programa aquí presentado es un ejemplo de cómo se puede lograr una formación integral y la posible integración de las actividades dentro de los programas curriculares. Es importante mantener los conceptos sobre la necesidad de trabajar en la solución de los problemas sociales y de dar una formación con una buena dosis de sensibilidad social. El programa aquí presentado es un ejemplo de cómo se puede lograr una formación integral y la posible integración de las actividades dentro de los programas curriculares. Es importante mantener los conceptos sobre la necesidad de trabajar en la solución de los problemas sociales y de dar una formación con una buena dosis de sensibilidad social.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD JAVERIANA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD JAVERIANA

DESERCIÓN DE LA INGENIERÍA COLOMBIANA

Intervención del Decano Académico de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, Ingeniero Carlos Julio Cuartas Chacón, ante la VIII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería, celebrada durante los días 17 y 18 de septiembre de 1987, en la Facultad de Minas en la ciudad de Medellín.

Hace 52 años, un ilustre ingeniero graduado en esta Centenaria Facultad Nacional de Minas, que hoy nos brinda su abrigo, ocupaba la Presidencia de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, Corporación que en este año, también ha celebrado su primer siglo de fundación. Ese hombre, años más tarde sería Presidente de la República y haría volver la mirada de sus compatriotas hacia la Ingeniería Nacional.

La figura de Mariano Ospina Pérez se hace propicia para rendir un cálido homenaje a esta Escuela, baluarte de la enseñanza de la ingeniería en Colombia y a esa organización, reto permanente de unidad y fuerza para la profesión.

En una importante conferencia pronunciada en ese año, el ingeniero Ospina Pérez afirmó:

"Mientras el Ingeniero se resigna a que su posición esté simplemente en calcular puentes y levantar planos, está perdido, y lo grave no es para él sino para el país, porque éste necesita que el ingeniero no se equivoque respecto de su misión....)

"Soy partidario de que la Sociedad de Ingenieros salga del campo limitado en que ha venido actuando resolviendo simples consultas de patentes, y se presente de lleno a resolver los grandes problemas nacionales. Quizá se nos argumente, al principio, que pretendemos entrar a un campo en el cual no se nos considera idóneos; pero los hechos dirán si tenemos razón; y en todo caso, esto es preferible a no hacer nada en momentos tan graves y tan decisivos para la República." (1)

Se preguntarán ustedes, tal vez como hace un año, a qué viene la cita que presento y que relación puede tener con el tema de esta reunión. Les confieso, que yo también me hice esa pregunta y que pensé que la mejor forma de responderla era con la reflexión, que me disponía a escribir y que ahora me permito compartir con ustedes.



LA REALIDAD DEL PAIS

Muchas citas de personas importantes y no importantes; muchas cifras y valores de indicadores y estadísticas podrían ayudarnos en este momento a recordar en qué país vivimos! Y digo recordar porque todos sabemos bien en qué país vivimos. Pero no lo voy a hacer así. Lo haré con algo más sencillo y directo.

Hace pocos meses, en una noche de domingo, un estudiante de la Facultad llamó a mi casa y con voz angustiada informó a su Decano que un compañero suyo, estudiante también de la Facultad, había sido muerto!

Un muchacho, uno de mis 2000 muchachos había sido muerto! Con preguntas y sin ellas empezaron a surgir versiones que implicaban guerrilla, ejército, armas, trocha, uniformes y muchas otras cosas más! Todo era confuso!

Acompañé a mi alumno hasta la tumba y allí juré vengar su muerte! Desistí de buscar explicaciones. La muerte de "un hombre joven, universitario, privilegiado en nuestra Sociedad, bendecido por Dios con atributos y recursos, capaz de amar y afectar con su fuerza la absurda realidad del mundo actual" (R), esa muerte no puede tener alguna justificación. (2)

Pronto se escuchó la sentencia sabia que trata de eximirnos a todos y que a muchos, a la mayoría, tranquiliza: Mario Andrés fue víctima de la violencia y la injusticia! Pero no es así. No nos digamos mentiras. "La violencia y la injusticia no existen! Solo existen los violentos, los injustos, hombres y mujeres, que piensan, hablan, ríen, lloran, tienen corazón, como sus víctimas, como nosotros, víctimas también, en potencia: minusválidos sociales, que no pueden comprender ni medir la miseria y la ineficacia de su falso poder! Injustos y violentos, con armas o sin ellas, "honorables" o no, en las instituciones o fuera de ellas, de trocha o de pasillo, enemigos de la sociedad, peste de la humanidad." (3)

Pero no puedo decir que ahora sí la violencia nos preocupa, ahora que ha sido derramada sangre nuestra! No señores! Si también es nuestra la de tantos compatriotas que día a día mueren con violencia!

Poco a poco, nos hemos ido acostumbrando y ya no nos causa tanta alarma! Al lado de la violencia, perdón, de los violentos, se levanta la pobreza, perdón, se levantan los pobres. Y también nos hemos ido acostumbrando a ellos.

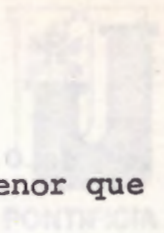
de 0.725 con un total de 1164 observaciones.

- El 27.46% de los estudiantes obtienen notas que oscilan entre 3.0 y 3.4; el 23.17% (3.5 a 3.9).
- En la jornada diurna, el promedio de nota es de 3.26 con una desviación estándar de 0.95, contra 3.14 como promedio de la jornada nocturna, y una desviación estándar de 1.05.
- Comparando los promedios por jornada y por carrera tenemos:

	Ingeniería Civil	Ingeniería Industrial
Jornada Diurna	3.23	3.29
(desviación)	(0.97)	(0.94)
Jornada Nocturna	3.12	3.16
(Desviación)	(1.07)	(1.03)

Estos resultados, y unas encuestas post-curso permitieron concluir entre otras cosas, las siguientes hipótesis:

- En los estudiantes nocturnos el trabajo influye negativamente en su rendimiento por el agotamiento físico.
- En la jornada nocturna es más difícil el proceso de integración estudiantil.



- La repitencia de los alumnos de la jornada diurna es menor que la nocturna.

- Los estratos sociales y económicos de los alumnos de las jornadas nocturnas, son menores que en la jornada diurna.

Un estudio de los factores que influyen en la repitencia de los alumnos de la jornada nocturna...

El presente estudio tiene como objetivo analizar los factores que influyen en la repitencia de los alumnos de la jornada nocturna...

Entre los factores que influyen en la repitencia de los alumnos de la jornada nocturna se encuentran...

En la jornada nocturna es más difícil el proceso de integración de los alumnos...

El estudio concluye que los factores que influyen en la repitencia de los alumnos de la jornada nocturna...

Promedio inferior a
2.8 11.00%

Bajo rendimiento 5.00

Qué Carreras estudian?

Ing. Industrial 13.00%

Ing. Civil 15.00

Otras carreras 72.00

En la determinación de los aspectos que influyen en el rendimiento académico, se hizo inicialmente una comparación estadística, de medios de notas, por carreras y jornadas, estableciendo las asignaturas con menores promedios de notas, y considerando los factores de dispersión.

Para realizar estos cálculos se utilizó un computador IBM 4341 donde se procesó el archivo de notas obtenidas por los estudiantes de las dos jornadas y carreras, durante 1985 y 1986 utilizando un programa SAS, y calculando índices de repitencia por materias, jornadas y carreras.

Algunos de los resultados obtenidos fueron:

- Nota definitiva promedio de 3.19 (sobre 5), con una desviación estandard de 1.009, para un total de 34, 565 datos.
- Nota promedio de habilitación 2.92, con una desviación estandard

Opinión sobre nivel académico.

Excelente	20.00%
Aceptable	59.00
Deficiente	18.00
Malo	3.00

Opinión sobre el sistema de evaluación.

Excelente	5.00%
Bueno	61.00
Regular	30.00
Malo	4.00

Razones de retiro personales.

Económicas	18.00%
Laborales	24.00
Salud	5.00
Matrimonio	3.00
Carrera inapropiada	25.00
Otras	25.00

Razones académicas del "retiro".

Perder 3 o más materias	84.00%
-------------------------	--------

Asistencia de los profesores.

Buena	55
Mala	6
Regular	39

Contaba con tiempo para estudiar.

Si	63
No	37

Estudian actualmente.

Si	55
No	45

Dónde Estudia.

U. Católica	16
Otras	84

Materias en la que tuvo problemas.

Descriptiva	7.00 %
Dibujo	14.00
Matemáticas	44.00
Física	17.00
Int. a la Ing.	18.00

Materias en la que tuvo problemas.

Acceptable	59.00
Descriptiva	7
Deficiente	18.00
Dibujo	14
Malo	3.00
Matemáticas	44
Física	17
Int. a la Ing.	18
Excelente	20.00

Forma de enseñanza.

Regular	30.00
Teórica	56
Malo	4.00
Práctica	2
Teórico-práctica	42

Opinión sobre la pedagogía.

Complicada	62
Sencilla	38
Matricial	3.00

Opinión sobre conocimientos de los profesores.

Muy bueno	41
Aceptable	53
Regular	67

Social (Becas)	3
Empresas	2
Préstamo	2

Le aconsejó el ingreso.

El mismo	56
La familia	15
Un amigo	22
Otro	7

Encontró ambiente de compañerismo.

Muy favorable	31
Desfavorable	17
Favorable	52

Relación Alumno-profesor.

Muy buena	13
Aceptable	56
Regular	26
Mala	5

Tuvo problemas con profesores.

Si	17
----	----

Cuarto	2	Social (Bezas)
Quinto	1	Empresas
Sexto	1	Préstamo
Ingresos Familiares.		
\$50.000 o menos	33	El mismo
\$51.000 a 80,000	35	La familia
\$81.000 a 120.000	24	Un amigo
\$121.000 o más	8	Otro
Recibió orientación profesional.		
Suficiente	36	Muy favorable
Poca	45	Desfavorable
Ninguna	19	Favorable
Información sobre la Carrera.		
Suficiente	46	Muy buena
Ninguna	8	Aceptable
Poca	46	Regular
Contó con respaldo económico.		
Familiar	62	Mala
Personal	31	

Medio bajo	40
Medio	40
Bajo	5
Alto	1
Medio Alto	14

Facultad a la que ingresó.

Ingeniería Industrial	56
Ingeniería Civil	44

Jornada.

Diurno	45
Nocturno	55

Puntaje ICFES.

212 a 287	50
Menos de 212	3
288 o más	47

Semestre que cursó

Primero	60
Segundo	26
Tercero	10

- Los desertores que se retiraron por problemas laborales perdieron 3 ó más materias (29.4).
 - Los desertores que consideraron que no era la carrera apropiada tuvieron bajo rendimiento académico (26.5).
 - Los desertores de la jornada nocturna no contaban con suficiente tiempo para estudiar (78.5).
 - El nivel de ingreso y el estrato de los desertores no influye en el compañerismo (55.2) y no afecta la relación alumno-profesor (50.7).
 - El 63.3% de los desertores que están estudiando no estudian la misma carrera y lo hacen en otra universidad.
 - Los desertores de estrato medio-bajo (49) y medio (38) ingresaron a la jornada nocturna.
 - Los desertores con bajo rendimiento afirman que el compañerismo es desfavorable (80).
 - Los desertores que se retiraron por considerar que no era la carrera apropiada tenían respaldo económico familiar y estudiaban en el diurno (88).
- Estratos Sociales.

CONCLUSIONES

- Los desertores que se retiraron por problemas económicos (60.9) tenían un ingreso familiar inferior a \$50.000 y un 30% tenían un ingreso entre \$51.000 y \$80.000.
- Los desertores consideran que la enseñanza es teórica y complicada. (77.6).
- Los desertores consideran que los conocimientos de los profesores son aceptables (71.3) y su asistencia a clases es buena (62.9), por tanto opinan que el nivel académico de la facultad es aceptable.
- Los desertores que no tuvieron problemas con los profesores consideran que la relación alumno-profesor es aceptable (60.3) y los que tuvieron problemas con algún profesor opinan que es regular (46.7).
- Los desertores de la jornada diurna contaban con respaldo económico familiar (67.6), mientras que los de la jornada nocturna tenían respaldo económico familiar y ante todo personal (92.).
- Los desertores que consideran que ingeniería no era la carrera apropiada afirman que recibieron poca información sobre la carrera y poca orientación profesional (57.9).

vista. Para este efecto se utilizó un listado de desertores proporcionado por el Centro de Cómputo de la Universidad, en donde figuraba el nombre del estudiante, facultad a la que estuvo inscrito, jornada, número de semestres cursados, período en que se retiró, su código interno y su respectiva dirección y teléfono. Con esta información se procedió a verificar el sitio de residencia telefónicamente y a fijar una cita para aplicar la encuesta, bien fuera en el sitio de trabajo o en la residencia. En un 70% se encontró a los desertores en el mismo sitio de residencia, el 30% restante no se encontró, en cuyo caso se reemplazó al sujeto.

Tabulación de la Encuesta.

Con la ayuda de un programa tabulador de encuestas y graficador de porcentajes se procesaron en un computador Wang previa codificación de cada una de las preguntas con sus respectivas opciones y sus resultados se observaran más adelante.

Análisis Cualitativo de la Información.

Para probar las hipótesis planteadas sobre deserción se realizó una serie de cruces de las variables anteriormente tabuladas. Estos cruces fueron realizados en un computador Wang y con el paquete estadístico S.P.S. (Statistic Processing System).

Margen de error: 10%

Probabilidad de éxito (contesten): 0.5

Probabilidad de fracaso (no contesten): 0.5

Fórmula:

$$n = \frac{9 P Q N}{S^2 (N - 1) + 9 P Q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

P = Probabilidad de éxito

Q = Probabilidad de fracaso

N = Población - Universo

S = Margen de error

Aplicando la fórmula, tenemos:

$$n = \frac{9 (0.5) (0.5) 840}{(0.1)^2 (840 - 1) + 9 (0.5) (0.5)} = 178 \text{ sujetos}$$

Aplicación de la Encuesta:

Debido al número de opciones en las preguntas de la encuesta y para obtener una mayor confiabilidad en los resultados de la encuesta, se hizo necesario aplicarla personalmente, por el método de entre-

- Los desertores que continuaron estudios en otras universidades no siguen estudiando la misma carrera o carreras afines.

De acuerdo con las hipótesis señaladas se formuló la pregunta correspondiente teniendo en cuenta el grado de influencia que pudiera tener cada una de las variables en la deserción.

Objetivo de la Encuesta.

Con la aplicación de esta encuesta se pretende hallar los factores que influyeron en mayor grado en la deserción estudiantil y de esta manera sugerir algunos correctivos.

Tamaño de la Muestra.

La población analizada fué los estudiantes de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil de las jornadas diurna y nocturna de los diferentes semestres en los períodos académicos de 1984 y 1985. La población analizada fué la siguiente:

Universo: se considera finito por ser menor de 50.000. Para el estudio se consideró una población de 1.200 (150 matriculados en el primer semestre x 2 carreras x 4 semestres = 1.200)

Ahora tenemos: 1.200×0.70 deserción = 840.

Nivel de Confianza: 90%

desfavorable, debido a la falta de integración al grupo.

- La relación alumno-profesor entre los desertores era regular o mala.
- Durante la permanencia en la facultad, los desertores tuvieron algún problema con los profesores en las áreas de matemáticas y física.
- Los desertores consideran que el nivel de enseñanza en la facultad es deficiente o malo.
- Los desertores consideran que la forma de enseñanza en la facultad era teórica y complicada.
- Los desertores consideran que la asistencia de los profesores no era buena.
- Los desertores conceptúan que los conocimientos de los profesores eran regulares o malos.
- Los desertores consideran que el sistema de evaluación era regular o malo.
- Los desertores no contaban con tiempo para estudiar en el último semestre que cursaron en la facultad.
- La mayoría de los desertores se retiran por problemas académicos.

Para determinar las principales causas de la deserción estudiantil fué necesario diseñar una encuesta en donde se incluyó las variables que de acuerdo con las hipótesis son las causas de mortalidad académica.

Las hipótesis que se tuvieron en cuenta fueron:

- Los desertores ingresan con puntajes en el examen del ICFES menores de 288.
- El mayor porcentaje de los desertores tienen ingresos familiares inferiores a \$80.000.
- Los desertores no recibieron suficiente orientación profesional en el colegio.
- Los desertores no reciben suficiente información sobre la carrera antes de ingresar a la facultad.
- Los desertores no tomaron su propia decisión sobre el ingreso.
- El mayor porcentaje de desertores ha contado con apoyo social (beca).
- Un alto porcentaje de desertores ocurren por deficientes condiciones económicas personales y/o familiares.
- En cuanto a compañerismo los desertores encontraron un ambiente

versitario.

* Desde un punto de vista práctico se espera que los resultados que se presentan sirvan de base para establecer medidas correctivas que permitan modificar aquellos factores que condicionan negativamente el rendimiento a nivel universitario.

DESERCIÓN

METODOLOGIA.

La primera etapa de la investigación fue la localización telefónica de los desertores con base en el listado proporcionado por Registro y Control, para luego aplicar una encuesta en forma personal visitando a cada desertor. En esta encuesta se incluyó las variables que de acuerdo con las hipótesis establecidas son causas de mortalidad académica.

En la segunda etapa se procedió a tabular y graficar los resultados de la encuesta en un computador Apple II.

Una vez realizado este cálculo se procedió a analizar los resultados obtenidos de los cruces de información para luego hacer sugerencias.

Formulación de Hipótesis y Diseño de la Encuesta.

A este respecto no se han realizado investigaciones, algunos esbozos sobre el tema aparecen en documentos y estudios de entidades nacionales e internacionales, los cuales sirven de base para la estructuración del marco teórico de este estudio.

Consideramos que esta investigación tiene gran relevancia:

- Desde un punto de vista general, dado el alto grado de significación e importancia que ha venido adquiriendo la institución universitaria debido a varios motivos preponderantes, que son:
 - * La necesidad que tiene el país de preparar profesionales de alto nivel, capaces de satisfacer la demanda de recursos humanos de una economía en desarrollo.
 - * La demanda que hace una población, cada vez mayor, que egresa de los niveles medio de educación y que aspira a una preparación que le permita ingresar ventajosamente en el sistema productivo.
 - * La insuficiencia de recursos con que se cuenta para atender dicha demanda.
- Desde el punto de vista teórico-metodológico viene a llenar una laguna en la investigación socio-educativa del país, en la medida en que contribuye a la elaboración de modelos teórico-metodológicos que permiten apreciar el rendimiento estudiantil a nivel uni-

empíricamente, entre otras razones, por: la falta de conciencia administrativa del sector educativo, falta de ejecutar la función de planeamiento y evaluación de la educación, ya que ni las universidades, el ICFES, el Ministerio de Educación, el DANE o el Departamento de Planeación Nacional, se han preocupado de una manera seria, por analizar esta situación, determinar sus causas y mucho menos por solucionarlas. Son entonces sentidas las necesidades de emprender investigaciones en múltiples campos de la Educación Superior, y específicamente en las áreas de Ingeniería Civil e Industrial, tendientes a detectar las causas de éstos problemas, y formular alternativas de solución.

El estudio de esta problemática, demanda grandes proyectos interdisciplinarios, donde se analicen aspectos sociales, educativos, psicológicos, administrativos, económicos, de empleo, etc.

Dada la complejidad del problema esbozado en la presente investigación, solamente tiende a describir, detectar y analizar causas endógenas y personales, de los fenómenos de deserción, en la carrera de Ingeniería Civil e Industrial, jornadas diurna y nocturna, de la UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA, con el propósito de buscar soluciones e implementar aquellas que sean posibles a corto plazo, dentro de las facultades mencionadas.

Los anteriores datos nos permiten concluir que el rendimiento promedio del sistema educativo (Ing. Civil e Industrial), tomando como tal el número de egresados, sobre el número de matriculados por cien ($\text{Rendimiento} = \frac{\# \text{ Egresados}}{\# \text{ Matriculados}} \times 100$) es de 8.7%. Para Ingeniería Civil, es de 8.9% y para Ingeniería Industrial 8.5%. Los rendimientos mínimos han sido: Civil 7.3% e Industrial 5.9% en 1976, en contraste los rendimientos máximos, han sido 11.9% para Civil en 1980 y 10.5% para Industrial en 1977. Estas estadísticas son alarmantes, ya que demuestran que de 169.727 alumnos matriculados en las dos Ingenierías durante un período de diez años, desertaron 154.826, los cuales representan el 91.3%. El problema social y el impacto económico de esta situación es de características incommensurables, no se sabe ciertamente, cuantos de estos estudiantes persisten en el sistema educativo, cambiando posiblemente de carrera; cuantos han podido ingresar al mercado laboral, realizando tareas técnicas o tecnológicas, que no requieren el título profesional; y cuantos incrementan los niveles de desempleo, que alcanzan índices del 13% en Colombia. Este fenómeno de deserción afecta no solamente a la sociedad, a la economía, sino al individuo y al propio sistema educativo que sufre sus consecuencias, soportando altos costos, siendo ineficiente e impotente para solucionar este problema. Todas las causas de deserción y de bajo rendimiento académico en el sistema educativo colombiano, se han señalado

es más grave a nivel de la Educación Superior, pues las estadísticas muestran que sólo ingresan el 7.4% de los nacidos en el período mencionado (63-64) o sea, 107.368 estudiantes, de los cuales egresan 42.006, o sea el 39.1% de los que ingresan al Sistema. Estos 42.006 estudiantes que egresan, representan el 2.9% de la población nacida en 1963 y 1964. Siendo grave el problema del rendimiento de la Educación Superior, lo es más aún, cuando se analiza el rendimiento por carrera y áreas del conocimiento, las del área social presentan mayores rendimientos que las del área técnica y de Ingeniería. Las siguientes estadísticas de ingresos, egresos e índices de rendimiento educativo, demuestran la gravedad de este problema y particularmente en las áreas de Ingeniería Civil e Industrial en Colombia.

Año	Ingeniería Civil			Ingeniería Industrial		
	# Alumnos Matricul.	#Egre sados	Indice Rendim.	# alumnos Matricula.	# Alumnos egresados	Indice Rendim.
1973	6.654	535	8.0	4.734	303	6.4
1974	7.405	578	7.8	5.440	313	5.7
1975	8.052	636	7.9	6.924	514	7.4
1976	9.465	692	7.3	7.901	465	5.9
1977	9.457	933	9.8	8.377	883	10.5
1978	9.936	779	7.8	8.792	791	8.9
1979	10.696	1.085	10.1	8.173	735	8.9
1980	9.724	1.161	11.9	6.558	630	9.6
1981	11.529	1.087	9.4	8.781	784	8.9
1982	12.111	1.053	8.7	9.015	944	10.4

Fuente: Boletín Estadística DANE-1985 páginas 180 a 184.

LA DESERCIÓN ACADÉMICA EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA
CIVIL E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
COLOMBIA.

Alberto Murillo H. *

Jorge E. Niño C. *

Los autores, plantean inicialmente la gravedad del problema de la deserción en Colombia y en las Facultades de Ingeniería Industrial y Civil principalmente. Elaboran una serie de hipótesis, las cuales se comprueban con una encuesta realizada a desertores de las Facultades, y un análisis del rendimiento para obtener las conclusiones finales de las principales causas de deserción.

INTRODUCCION

El rendimiento del sistema educativo colombiano presenta los resultados que se muestran en el cuadro N^o 1 anexo.

Como se puede observar de 1'450.000 personas nacidas en el período 1.963-1.964, ingresaron a la primaria, 84.1%, logrando terminarla solamente el 31.9%, de esta cifra egresan de nivel secundario solamente el 29.4%.

Si el problema es alarmante a éstos niveles (primaria y secundaria),

* Ingenieros Industriales, el primero Jefe de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial y el segundo Director de la Carrera de Ingeniería Industrial.

2. CONCLUSIONES

El trabajo de desarrollo de esta metodología ha permitido obtener una mayor comprensión del proceso de deserción, al ocasionar un contacto continuo y un análisis detallado de los datos que lo reflejan.

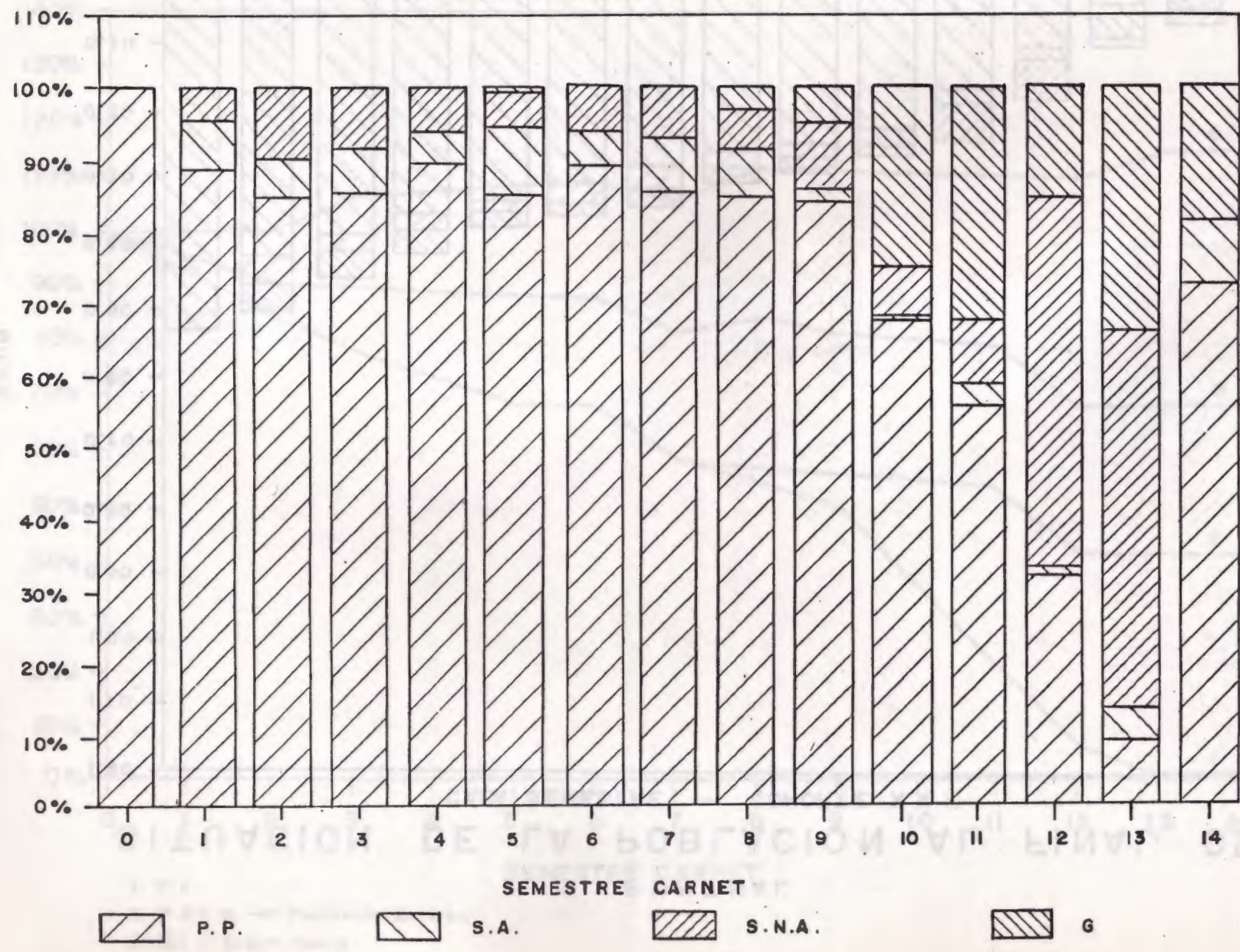
Su aplicación ha permitido visualizar el fenómeno de la deserción en los programas de pregrado de la Universidad y ha contribuido con valiosa información al proceso de análisis de los efectos de diversas políticas de administración académica, establecidas en los últimos semestres.

Este documento presenta pues los resultados de una experiencia de aproximadamente 18 meses y busca contribuir a los desarrollos que otras instituciones están llevando a cabo en esta area.

Por último conviene mencionar que en el proceso de desarrollo de esta metodología la labor más ardua ha sido la de purificación de la información; esto debe ser considerado por quienes planeen desarrollar una labor similar, en el momento de programar su trabajo.

PUNTUAL

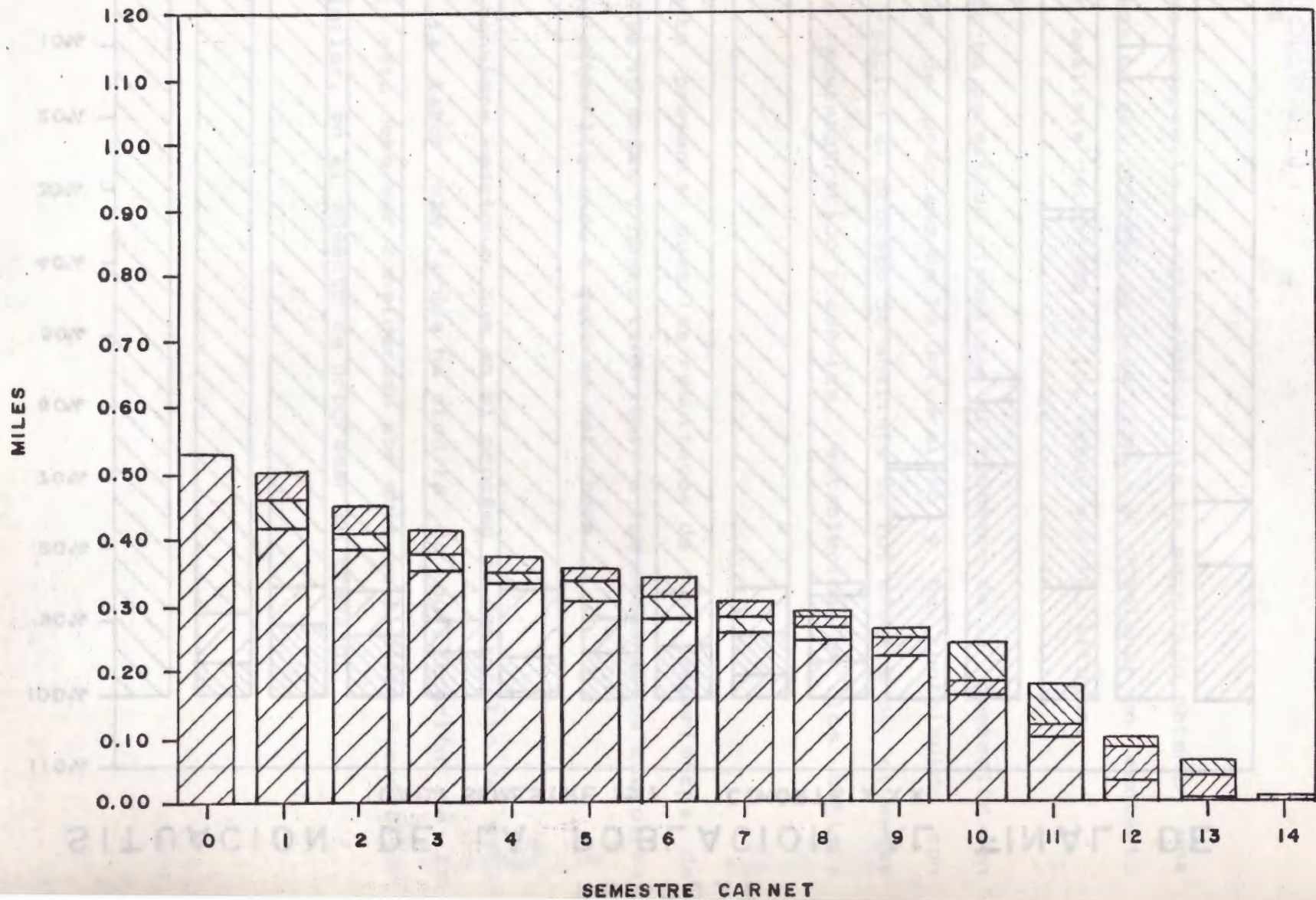
SITUACION DE LA POBLACION AL FINAL DE CADA SEMESTRE (%) - COHORTE X XX




ACOFI
 Asociación Colombiana
 de Facultades de Ingeniería

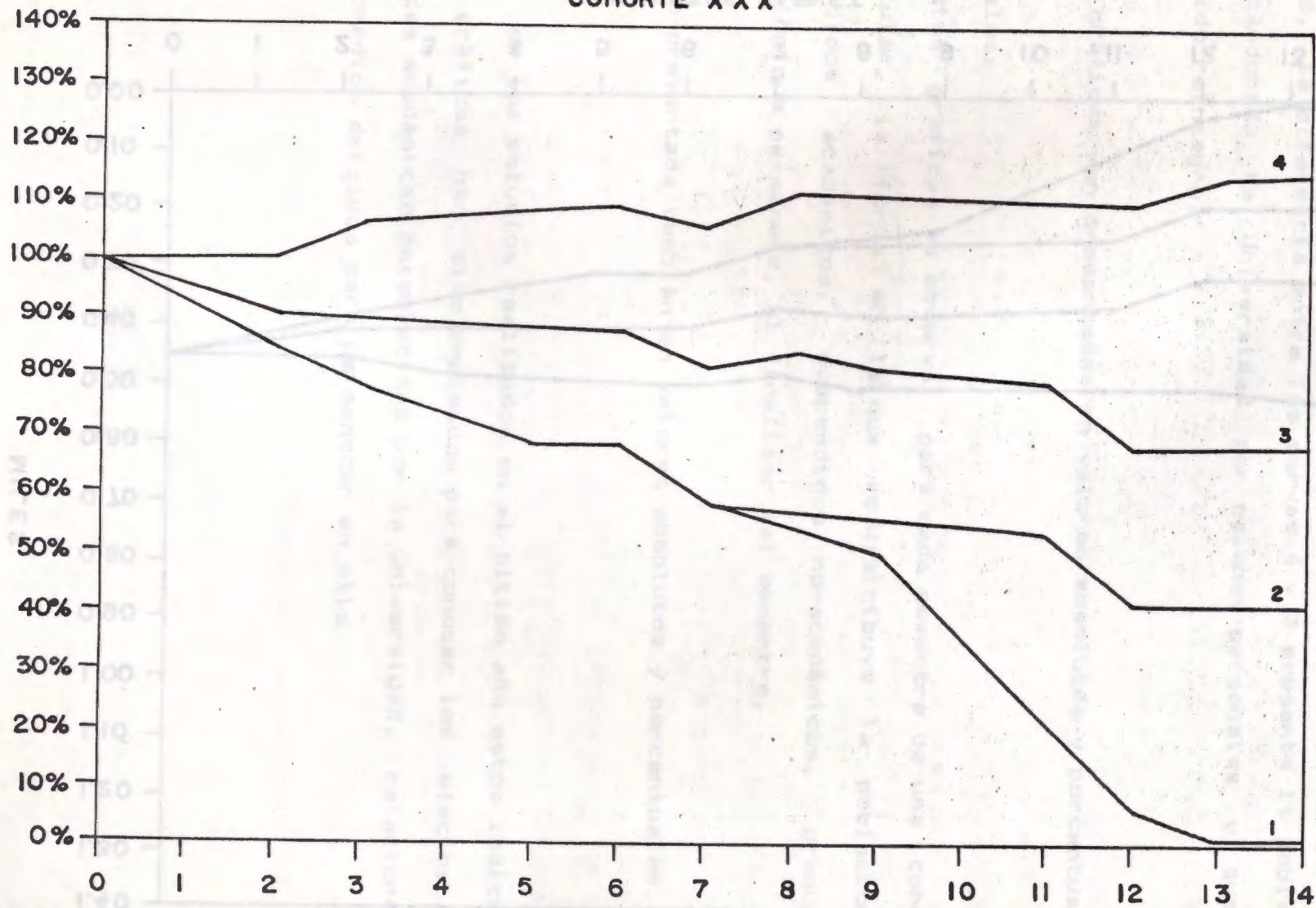
SEMESTRE PUNTUAL

SITUACION DE LA POBLACION AL FINAL DE CADA SEMESTRE - COHORTE X X X



ACUMULATIVA DESERCIÓN (%)

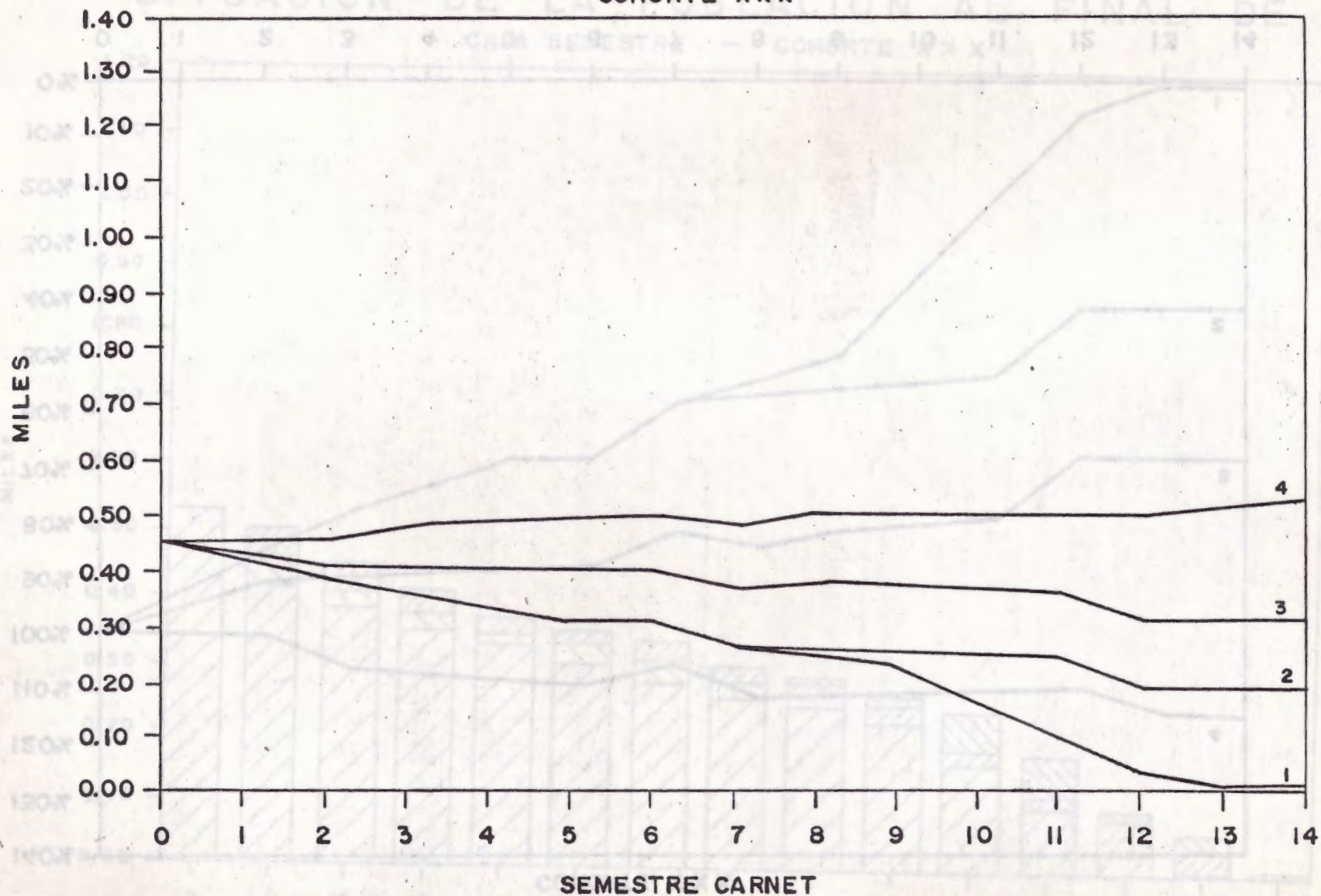
COHORTE X X X



- 1. P. F.
- 2. P. F.+G. → Población Exitosa
- 3. (2) + S.A. - Reing
- 4. (3) + S.N.A. - Reint

SEMESTRE CARNET

ACUMULATIVA DESERCIÓN COHORTE XXX



- 1. P.F.
- 2. P.F. + G. → Población Exitosa
- 3. (2) + S.A. - Reing

Universidad. La diferencia entre las curvas 3 y 2 muestra la población suspendida por razones académicas y que no ha obtenido reingreso. Por último, la diferencia entre las curvas 4 y 3 presenta la población que ha abandonado la Universidad por razones personales y que no ha obtenido reintegro.

Estas gráficas son presentadas en valores absolutos y porcentuales.

Puntuales:

En estas gráficas se observa, para cada semestre de una cohorte en particular, la forma en la que se distribuye la población entre suspendidos académicos, suspendidos no-académicos, graduados y población que permanece, al finalizar tal semestre.

Esta es presentada también en valores absolutos y porcentuales.

Dentro de los estudios realizados en el último año estos indicadores y estas gráficas han sido empleados para conocer los efectos de las políticas académicas establecidas por la Universidad, relacionadas con los promedios exigidos para permanecer en ella.

Este indicador informa sobre el porcentaje de estudiantes que, entre el semestre 1 y el j de la cohorte de interés, han sido suspendidos por razones académicas o no-académicas y no han obtenido el reingreso o reintegro.

1.4. Gráficas:

Se diseñaron dos tipos de gráficas, que permiten visualizar el fenómeno de deserción de dos maneras diferentes: acumulativa y puntual. (Ver páginas siguientes).

Acumulativas:

En estas gráficas se puede observar la evolución hasta el presente de la población con que comienza una cohorte.

La curva 1 representa el número de estudiantes que permanecen en la universidad (población final : P.F.); la curva 2 representa la población final más los graduados (G); la curva 3, la población final más los graduados, más los suspendidos académicos menos los reingresos (S.A. - Reing.); por último, la curva 4 representa la población final más los graduados, más los suspendidos académicos menos los reingresos más los suspendidos no-académicos menos los reintegros (S.N.A. Reint.).

La curva 2 que representa la población final más los graduados no muestra la población exitosa de la cohorte en estudio, es decir los estudiantes que han culminado sus estudios o que aun permanecen en

Este indicador informa sobre el porcentaje de estudiantes que, entre el semestre 1 y el j de la cohorte de interés, han sido suspendidos por razones no-académicas y no han obtenido reintegro.

Deserción Total:

Se define Deserción Total como el abandono de los estudios universitarios debido a una suspensión académica o no-académica. Para medirla se emplean dos indicadores: uno puntual y uno acumulado.

El indicador de deserción puntual, para una cohorte dada y un semestre específico, se define como la relación entre el número de estudiantes de tal cohorte suspendidos por razones académicas y no-académicas en ese semestre, y la población de tal cohorte en dicho semestre.

$$(sa(i,j) + sna(i,j))/p(i,j) \quad \begin{array}{l} i = \text{cohorte} \\ j = \text{semestre} \end{array}$$

Este indicador informa sobre el porcentaje de suspendidos académicos y no-académicos en cada semestre de cada cohorte.

El indicador de deserción acumulada, para una cohorte dada en un semestre específico, se define como la relación entre el número de estudiantes de dicha cohorte suspendidos por razones académicas y no-académicas durante los semestre 1 hasta el semestre en cuestión, menos los reingresos y los reintegros de los estudiantes de tal cohorte en dicho intervalo de tiempo, y la población de tal cohorte en primer semestre.

$$\sum_{k=1}^j (sa(i,k) + sna(i,k) - \text{reing}(i,k) + \text{reint}(i,k))/p(i,1) \quad \begin{array}{l} i = \text{cohorte} \\ k = \text{semestre} \end{array}$$

razones académicas y no han obtenido reingreso.

Deserción No-Académica:

Se define Deserción No-Académica como el abandono de los estudios universitarios debido a una suspensión no-académica. Para medirla se emplean dos indicadores: uno puntual y uno acumulado. El primero permite hacer evaluaciones en puntos específicos del tiempo (de ahí su nombre) y el segundo facilita el seguimiento de las diferentes cohortes, al mostrar su evolución en el tiempo.

El indicador de deserción puntual, para una cohorte dada y un semestre específico, se define como la relación entre el número de estudiantes de tal cohorte suspendidos por razones no-académicas en ese semestre, y la población de tal cohorte en dicho semestre.

$$\text{sna}(i,j)/p(i,j) \quad \begin{array}{l} i = \text{cohorte} \\ j = \text{semestre} \end{array}$$

Este indicador informa sobre el porcentaje de suspendidos no-académicos en cada semestre de cada cohorte.

El indicador de deserción acumulada, para una cohorte dada en un semestre específico, se define como la relación entre el número de estudiantes de dicha cohorte suspendidos por razones no-académicas durante los semestre 1 hasta el semestre en cuestión, menos los reintegros de los estudiantes de tal cohorte en dicho intervalo de tiempo, y la población de tal cohorte en primer semestre.

$$\sum_{k=1}^j (\text{sna}(i,k) - \text{reint}(i,k)) / p(i,1) \quad \begin{array}{l} i = \text{cohorte} \\ k = \text{semestre} \end{array}$$

universitarios debido a una suspensión académica. Para medirla se emplean dos indicadores: uno puntual y uno acumulado. El primero permite hacer evaluaciones en puntos específicos del tiempo (de ahí su nombre) y el segundo facilita el seguimiento de las diferentes cohortes, al mostrar su evolución en el tiempo.

El indicador puntual, para una cohorte dada y un semestre específico, se define como la relación entre el número de estudiantes de tal cohorte suspendidos por razones académicas en ese semestre, y la población de tal cohorte en dicho semestre.

$$sa(i,j)/p(i,j) \quad \begin{array}{l} i = \text{cohorte} \\ j = \text{semestre} \end{array}$$

Este indicador informa sobre el porcentaje de suspendidos académicos en cada semestre de cada cohorte, permitiendo así comparar por ejemplo todos los terceros semestres de las diferentes cohortes en busca de un patrón de comportamiento (para identificar, por ejemplo, en cuáles semestres de una carrera hay una mayor incidencia de la deserción).

El indicador de deserción acumulada, para una cohorte dada en un semestre específico, se define como la relación entre el número de estudiantes de dicha cohorte suspendidos por razones académicas durante los semestre 1 hasta el semestre en cuestión, menos los reingresos de los estudiantes de tal cohorte en dicho intervalo de tiempo, y la población de tal cohorte en primer semestre.

$$\sum_{k=1}^j (sa(i,k) - \text{reing}(i,k)) / p(i,1) \quad \begin{array}{l} i = \text{cohorte} \\ k = \text{semestre} \end{array}$$

Este indicador informa sobre el porcentaje de estudiantes que, entre el semestre 1 y el j de la cohorte de interés, han sido suspendidos por

Universidad se ven obligados a abandonarla; los suspendidos no-académicos son los que por razones personales abandonan la Universidad, temporal o permanentemente (somos conscientes del traslape existente entre estas dos razones de abandono de la Universidad, sin embargo las manejamos como independientes debido a que así se facilita el manejo de la información con que se cuenta); los reingresos son los estudiantes que habiendo sido suspendidos por razones académicas solicitan la readmisión y esta les es concedida con la condición de superar sus deficiencias académicas; los reintegros son los que habiendo abandonado la Universidad por razones personales solicitan la readmisión y esta es concedida, y los graduados son los estudiantes que culminan sus estudios.

Sobre el archivo de resumen que se extrae de SIRAC se contabilizan, para cada cohorte y en cada semestre, la población, el número de suspendidos académicos y no-académicos, y el número de reingresos y reintegros, los cuales son empleados para calcular los indicadores de deserción.

1.3. Indicadores:

Con base en esta información se procede a calcular la deserción académica, la deserción no-académica y la deserción total para cada cohorte y en cada semestre calendario.

Deserción Académica:

Se define Deserción Académica como el abandono de los estudios

información detallada de su desempeño académico.

De esta se extrae un resumen de la información académica de cada uno de los estudiantes, es decir la historia semestre a semestre de su situación académica.

1.2. Metodología de Cálculo:

Los cálculos de deserción se realizan teniendo en cuenta el concepto de cohorte. Al hablar de cohorte nos referimos al conjunto de estudiantes que ingresan a la Universidad en el mismo semestre calendario, los cuales pueden ser identificados por su carné estudiantil; por ejemplo, todos los estudiantes que ingresaron en el primer semestre de 1980, cuyo carné comienza por 801, pertenecen a la cohorte 801. Este concepto se ve involucrado en el presente trabajo debido a que permite considerar simultáneamente la noción de tiempo y la de número de semestres de estudio, facilitando así la comparación de la deserción en un semestre dado (primero, segundo, tercero,...) en diferentes momentos del tiempo (cohorte 801, 802, 811,...).

Otros conceptos que se usan en la metodología son los de población estudiantil, suspendidos académicos, suspendidos no-académicos, reingresos, reintegros y graduados.

La población estudiantil es el número de estudiantes matriculados; los suspendidos académicos son los estudiantes que por no satisfacer los criterios que en términos de promedios académicos ha establecido la

METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL

Ernesto Guhl Nannetti
Luisa Fernanda Lesmes Cortès
Facultad de Ingeniería
Universidad de los Andes

La Universidad de los Andes, preocupada por el aparente crecimiento de la deserción estudiantil, decidió trabajar en el desarrollo de una herramienta que le permitiera medirla para así poder conocer su comportamiento real, conocimiento que contribuirá, en trabajos posteriores, a dar una explicación de dicho fenómeno. La metodología que a continuación se presenta ha sido desarrollada con el fin de contar con tal herramienta. Esta ha venido siendo aplicada con éxito desde el segundo semestre de 1986, ha cubierto a todos los estudiantes que han ingresado a la Universidad desde el primer semestre de 1980, y ha sido empleada para evaluar los efectos que han tenido las diversas políticas académicas sobre lo que hemos llamado deserción estudiantil.

1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Al hablar de "deserción estudiantil" nos referimos al abandono de los estudios universitarios, por razones diferentes a la de graduación.

1.1. Recolección de la información:

La fuente de información empleada ha sido la base de datos académica de la Universidad (SIRAC), la cual contiene para cada uno de los estudiantes, antiguos y actuales, información personal básica e

II - 86

ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
	40	17	43	3	8	3	8	8	20	9



I - 85										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
73	26	36	10	14	5	7	11	15	21	28

II - 85										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
29	16	55	2	7	3	10	3	10	5	18

I - 86										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
75	28	37	13	17	8	11	9	12	17	23

II - 83										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 6 MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
80	40	50	17	21	9	11	8	10	6	8

I - 84										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 6 MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
122	39	32	251	20	17	14	17	14	24	20

II - 84										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 6 MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
69	22	32	13	19	8	12	7	11	19	26

I - 82										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 ó MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
76	6	8	9	12	18	23	28	37	15	20

II - 82										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 ó MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
76	4	6	7	9	8	11	11	15	45	59

I - 83										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 ó MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
98	9	10	25	25	20	21	19	19	25	25

II - 80										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
103	2	2	11	11	19	18	11	11	60	58

I - 81										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
180	21	12	22	12	30	17	17	9	90	50

II - 81										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 O MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
98	8	8	16	16	10	10	13	14	51	52

I - 79										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 ó MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
77	17	22	9	12	4	5	1	1	46	60

II - 79										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 ó MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
79	11	14	14	18	8	10	9	11	37	47

I - 80										
ESTUDIANTES	COMPLETOS		1 PERDIDA		2 PERDIDAS		3 PERDIDAS		4 ó MAS PERDIDAS	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
152	15	10	29	19	20	13	14	9	74	48

- Estudiantes que pierden una asignatura: antes 14%, después 16%.
- Estudiantes que pierden dos asignaturas: antes 13%, después 12%.
- Estudiantes que pierden tres asignaturas: antes 13% después 14%.
- Estudiantes que pierden cuatro o más asignaturas: antes 50%, después 21%. Este grupo de estudiantes pierde el cupo en la Facultad (Reglamento Estudiantil).

"QUIEN NO SABE DE DONDE VIENE Y PARA DONDE VA SIEMPRE TERMINARA EN CUALQUIER PARTE"

serción. Es así como; paralelo al Plan Piloto se han formado los talleres de Tutores y los cursos de pedagogía y Lasallismo.

Los talleres de Tutores tienen como objetivo formar personas que: estimulen, activen, apoyen y faciliten los procesos internos del aprendizaje. Llevar al estudiante de un estado inferior de aprendizaje a otro superior. El Tutor debe ser un orientador, debe indicar los caminos más no elegirlos.

Los cursos de pedagogía y Lasallismo tienen como objetivo dar instrucciones técnicas pedagógicas para que la educación no sólo sea una transmisión de conocimientos. Esta tecnología educativa es aplicada en el diseño estructural de cada una de las asignaturas. Además proporciona al docente diferentes sub-sistemas de evaluación aplicables al campo en el cual se está desempeñando. Por último y como objetivo primordial da a conocer y practicar el Proyecto educativo universitario Lasallista donde en el Marco Doctrinal establece en forma orgánica, los valores, principios, criterios y normas generales que inspiran y deben orientar a la Universidad en todos y cada uno de sus estamentos e integrantes.

En los datos estadísticos presentados podemos concluir:

- Antes de iniciar el Plan Piloto (1979-1982) los estudiantes que pasan sin perder asignaturas a II semestre en promedio era del 10% contra 37% en la actualidad.

- Relaciones afectivas deficientes entre padres e hijos
- Carencia de diálogo
- Separación de los padres
- Bajo nivel cultural de los padres
- Relativas a los Profesores:
 - Escaso o ningún conocimiento de los elementos mínimos de tecnología educativa.
 - Falta de preocupación en el conocimiento de sus estudiantes.
 - No tienen acogida y escucha al estudiante
 - No tienen respeto por el trabajo del estudiante.
 - Autosuficiencia del profesor.

La Facultad de Ingeniería Civil consciente de la problemática que conlleva la deserción de estudiantes donde la droga, la guerrilla, los vicios en general, el narcotráfico, el rechazo de sus familiares, el rechazo de la sociedad, la disminución del estudiante como persona son factores que hacen pensar que los esfuerzos por retener y sacar adelante este grupo de personas que por diferentes motivos entran a la Universidad son insuficientes, han venido trabajando con el apoyo de la Vice-Rectoría Académica y la Vice-Rectoría de Promoción y Desarrollo Humano en crear los medios y recursos que le permitan a la Facultad luchar contra estas causas de de

- Relativas a los estudiantes:

- Desadaptación al medio universitario: insuficiente sentido de la responsabilidad para administrar la libertad de dirigirse, la organización y aprovechamiento óptimo de tiempo y la autodisciplina.

- Para estudiantes de provincia: los cambios de clima, de alimentación, el anonimato y complejidad de la gran ciudad.

- Condiciones habitacionales (tanto físicas como psicológicas) no favorables para el estudio.

- Deficiencias en la formación en el colegio (falta de hábitos de estudio).

- Insuficiencia en la capacidad de concentración y en razonamiento lógico.

- Desconocimiento de la naturaleza de la carrera que han elegido (falta de orientación profesional).

- Relativas a las familias:

- Presión de la familia

- Presión en el ambiente social

- Ilustra a los estudiantes acerca del mejor método o estrategia a seguir en el estudio de la asignatura?
- Profundiza en aquellos temas donde los estudiantes manifiestan especial dificultad o interés?
- Cuando los alumnos se muestran inconformes con respecto a una calificación, el profesor se muestra interesado y dispuesto a revisarlo nuevamente?
- Inicia puntualmente la clase?
- En cada clase emplea todo el tiempo asignado por horario?
- Es respetuoso en el trato con los estudiantes?
- Acoge las incinuciones para el cambio de actitudes personales y metodología en su materia?

Estos rasgos son evaluados por el estudiante con los calificativos de: (S) Siempre, (F) Frecuentemente, (P) Pocas Veces (N) Nunca. El calificativo debe llevar una justificación.

En esta evaluación final se hace una evaluación general del semestre con todos los datos cualitativos y cuantitativos donde se determinan las recomendaciones y conclusiones en forma específica por cada uno de los participantes. Estas evaluaciones durante cuatro años nos agrupan las principales causas de deserción en:

3. Evaluación Final:

Se hace una evaluación del docente por parte del estudiante.

El profesor conoce con anterioridad los rasgos en los cuales va a ser evaluado. Los rasgos de evaluación son:

- Especifica y clarifica la importancia de los objetivos del programa?
- Atiende puntos de vista diferentes a los suyos?
- Expone la metodología a seguir en el desarrollo de cada una de las unidades del programa?
- Brinda ayuda en cualquier consulta que se le haga?
- Informa acerca de los sistemas y criterios de evaluación que se llevarán a cabo en el desarrollo de la asignatura?
- Motiva al estudiante, destacando la importancia de la materia?
- Es indiferente a las situaciones del alumno que incidan en el desempeño?
- En la clase promueve y facilita la participación de los estudiantes?
- Devuelve oportunamente, para conocimiento de los estudiantes los resultados de las evaluaciones. (quizes, parciales y trabajos, etc.)?
- Demerita las intervenciones del alumno?

familiares que puedan entorpecer el rendimiento académico. Se hace un análisis de la situación familiar y socio-económica. Estos datos son llamados de diagnóstico y se examinan en una reunión presidida por el Vice-Rector de Promoción y Desarrollo Humano con la participación del Decano y los profesores que han intervenido en el proceso, de esta reunión salen las estrategias para comenzar la segunda etapa llamada "Remedial". En caso de existir visita domiciliaria se practica.

2. Etapa Remedial:

En la etapa remedial se presta apoyo al estudiante para resolver satisfactoriamente sus "problemas". En la octava semana se conocen las notas de los primeros parciales y cada profesor entrega al tutor del respectivo grupo las notas de la asignatura con un análisis cualitativo del grupo (disciplina, asistencia, puntualidad, participación en clase, espíritu de colaboración, cortesía, ambiente de estudio, responsabilidad). Se presenta un informe sobre medios empleados en esta etapa para responder a las necesidades detectadas en la conducta de entrada como en los "problemas" que hayan surgido en las primeras semanas de clase, además se presenta una relación de estudiantes que han presentado problemática académica. Estos informes son analizados en una reunión por el grupo que interviene: Psicológicos, Trabajadoras Sociales, Médicos, Profesores. Se hace una evaluación de la Etapa Remedial.

En la actualidad "El Plan Piloto de Seguimiento Académico para estudiantes nuevos de la Facultad de Ingeniería Civil" tiene las siguientes etapas:

1. Inducción:

Consiste en un plan de una semana (la primera semana) donde el estudiante conoce las directivas de la Universidad (Rector, Vice-Rectores) Decano de la Facultad y Profesores. Se les explica con detalle los objetivos que se persiguen en el Plan Piloto, los profesores realizan conductas de entrada en cada una de las asignaturas entran en contacto con los estudiantes y explican los objetivos y la metodología a seguir en cada curso. Se realizan dinámicas de integración grupal y se crea un sólido ambiente de acogida y escucha a los estudiantes. Se practica un examen médico donde se pretende establecer el estado general de salud del estudiante y detectar posibles alteraciones que incidan en el rendimiento académico. Se practica un examen de la vista, el examen médico está a cargo del servicio médico en Bienestar Universitario y el examen de la vista a cargo del Instituto de Investigaciones Optométricas. Se designa un profesor tutor de grupo (Profesor de una de las asignaturas)

A partir de la segunda semana hasta la cuarta semana se le practica al estudiante una entrevista psicológica donde se pretende detectar posibles desajustes o problemas psicológicos

FASE INTERMEDIA

Se obtienen las notas del primer parcial y se hacen cuadros cuantitativos y cualitativos con curvas de rendimiento por asignaturas. Se elaboran cuadros estadísticos, cuantitativos y cualitativos generales del rendimiento. Se hace una evaluación grupal de necesidades sentidas en las que se detectan: metodología empleada por el profesor y tipos de pruebas realizadas. Los resultados son conocidos por los profesores. Se establecen necesidades de los estudiantes con respecto a cada asignatura. Se presenta un informe sobre evaluación curricular de la asignatura con el perfil de la carrera.

FASE DE RESOLUCION

A partir de los diagnósticos se realizan programas a nivel individual y grupal dando un tratamiento remedial académico a los estudiantes de bajo rendimiento académico y una voz de aliento a los estudiantes de buen rendimiento académico.

FASE FINAL

Se dan las recomendaciones y las conclusiones en forma específica sobre el desarrollo y actividades realizadas por cada uno de los participantes en el Plan Piloto.

1. Intereses y expectativas frente a la carrera
2. Relaciones interpersonales
3. Estabilidad emocional
4. Tolerancia a la frustración
5. Seguridad - inseguridad
6. Proyección social
7. Actitud frente a la sexualidad

Por último se hacen visitas domiciliarias si se amerita.

Los rasgos que se tienen en cuenta son:

1. Datos de identificación
2. Personas que viven con el estudiante
3. Relaciones interpersonales
4. Aspecto habitacional
5. Aspecto físico de la vivienda
6. Percepción que tiene el familiar sobre el estudiante respecto al rendimiento académico

En la segunda parte del Diagnóstico inicial grupal se tiene una entrevista Tutores-estudiantes donde es posible detectar núcleos que puedan afectar el rendimiento académico.

rendimiento académico de los estudiantes y las causas que lo determinan.

Inicialmente (1983) el Plan contempla cuatro fases: Fase inicial, Fase intermedia, Fase de resolución y Fase final.

FASE INICIAL

Tiene como objetivo hacer un diagnóstico inicial individual y un diagnóstico inicial grupal en donde en el primero se aplica una ficha socio-económica que identifica las necesidades socioeconómicas del estudiante. Los rasgos de esta ficha son:

1. Aspectos demográficos
2. Procedencia y situación académica
 - 2.1 Secundaria
 - 2.2 Universitaria
3. Estado Civil
4. Situación ocupacional
5. Convivencia
6. Financiación de estudios
7. Aspectos deportivos y culturales
8. Composición familias

Se aplica también en esta primera parte, una entrevista para diagnosticar factores socio-afectivos. Los rasgos de esta ficha son:

PLAN PILOTO DE SEGUIMIENTO ACADEMICO PARA ESTUDIANTES NUEVOS EN
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Hno. Hernando Sebá López*

Ing. Miguel Mejía Sastoque**

De la imagen que el universitario tenga de su Universidad, dependerá en gran parte su participación, su rendimiento y su futura proyección.

El debe ser consciente de que el éxito profesional no depende solamente de su idoneidad académica, sino también, de la integración que logre hacer en todas las actividades diseñadas para propiciar una panorámica de la realidad en donde deba proyectarse y transformarse.

Nace en el año de 1983 el "Plan Piloto de Seguimiento Académico para estudiantes nuevos en la Facultad de Ingeniería Civil" como respuesta a la cantidad de estudiantes no aprobados en primer semestre. A finales de 1982 la Vice-Rectoría Académica toma la decisión de iniciar en el I ciclo de 1983 un estudio sistemático que conduzca a establecer las causas que motivan la mortalidad estudiantil en los estudiantes primíparos y así una vez detectadas estas causas diseñar un plan donde se den las estrategias más adecuadas y cuyo objetivo era llevar a cabo un proceso de orientación Psico-Social y Académico, además de observar el

* Profesor Titular - Vice-Rector de Promoción y Desarrollo Hum

** Profesor Titular - Decano Facultad de Ingeniería Civil

podrán sentir que han cumplido su misión en cuanto el estudiante aprenda.

Por otra parte la capacidad de aprender no sufre de obsolescencia y por el contrario es lo único que puede garantizar el éxito del tránsito por el abigarrado mundo de la información.

El aprendizaje implica vivencias; si alguien quiere aprender ingeniería tiene que hacer ingeniería y esto es lo que está en mora de permitir la universidad. Para que exista aprendizaje de la ingeniería las instituciones formadoras tiene que hacer ingeniería porque esa realidad si va a formar a los estudiantes. El aprendizaje lleva además a la auto gestión y este es un buen camino para el éxito profesional en el mundo del desempleo.

8. COMO CAMBIAR?

El cambio propuesto de deserción a retención implica un trabajo profundo que a su vez le dé énfasis a la formación sobre la información y al aprendizaje sobre la enseñanza; llegar a él es difícil pero el empezar el camino implica que la universidad crea en lo que hace; que conozca su proceso, que se investigue y que crea en la formación de sus propios formadores. Así se logrará la universidad adaptada a la realidad que no sacrifica la excelencia, pero que no la exige sino que la produce.

de los programas por una serie de asignaturas sueltas en las cuales se hacen equivalentes la geografía con los deportes, la historia del arte con la sociología, el inglés con la filosofía y muchas otras más con cualquier otra; además no son éstas asignaturas eje de la Carrera sino simple complemento. La formación por el contrario exige que la ingeniería retorne a su origen o sea al hombre y que la comprensión y manejo de los contextos humanos y sociales en donde se ejerce esté ligada profundamente a la parte material del ejercicio profesional. La formación humanística tiene que ser eje del trabajo en la Carrera porque solo ella podrá sustentar y motivar los quehaceres del estudiante y del profesional. Y el diseño como disciplina fundamental tendrá que estar alimentado por la comprensión clara de los efectos que sobre los hombres y la naturaleza tendrá. La formación humanística en compañía de la fuerte formación en las ciencias básica de la física permitirá que el ingeniero tenga conceptos claros para poder manejar la información sin perderse dentro de ella.

7. EL APRENDIZAJE DE LA INGENIERIA.

Quien desee ser ingeniero necesita aprender ingeniería, no basta con que pretendan enseñarle ingeniería. Como ya se dijo el depositar información no forma ingenieros pero sí crea desertores. El tomar como propósito el aprendizaje causa que el estudiante se sienta responsable de algo que debe hacer por sí y para sí mismo; pero además hace responsable a la universidad y al profesorado que sólo

aplicación de un algoritmo; después viene la toma de datos; luego la resolución del algoritmo; después la aplicación práctica y la comprobación. Pero todo ese trabajo de ingeniería los libros lo reducen a la aplicación del algoritmo y muchas veces los profesores complementan lo anterior juzgando solamente si el cuarto decimal del ancho de una carretera o de la longitud del tensor de una torre está correcto.

La formación como ingeniero, además, solo es posible lograrla si se llega a la síntesis; en general las ingenierías tienen su ejercicio profesional más integral y completo en el diseño y éste supone la síntesis de la gran mayoría de los contenidos y los métodos que se estudian durante la carrera; pero en Colombia abundan los programas de ingeniería donde no se llega a la síntesis; el diseño mecánico, por ejemplo, a menudo se confunde con los cálculos para establecer la resistencia de una parte; en otras palabras se reemplaza la síntesis por el manejo de un contenido elemental. Esto implica no hacer ingeniería y por lo tanto se va a complicar más el entendimiento de lo que realmente es la ingeniería aumentándose a su vez la confusión y la desorientación y perdiéndose las oportunidades para la formación.

Pero la ausencia de formación tiene su punto crítico en el aspecto humanístico; el amplio contenido social y humanístico que la legislación consagra para la ingeniería se ve reemplazado en la mayoría -

en qué consiste la ingeniería y para empezar es importante tener en cuenta que esta, en general, no es una profesión evidente. Es posible que la ingeniería civil, en una amplia gama de sus ejercicios profesionales resulte evidente o sea que desde fuera de ella el común de la gente entienda como se ejerce, pero no resulta lo mismo para las otras ingenierías y mucho menos ahora cuando tantas personas quieren pasar por ingenieros. Ante esta realidad se hace importante que al comenzar la carrera el estudiante reciba una orientación vivencial sobre ella como parte integral de su formación.

Tampoco resulta evidente la ingeniería para los estudiantes de semestres avanzados; una de las causas de la situación se encuentra en el encierro en los libros. En muchos de los campos de estudio de la ingeniería es común que al final de los capítulos se encuentren muchos problemas y más común resulta el que se considere que esos problemas son la aplicación de los contenidos manejados en el texto; así mucha gente llega a pensar que cuando resuelve problemas de final de capítulo en estática está haciendo ingeniería porque aplica la estática; y esto se refuerza aún más porque al hablar de práctica de la ingeniería es común pensar en los laboratorios o sea en el seguimiento de una rutina. Pero cuando diferente es la realidad; en ella los problemas de ingeniería surgen dentro de ambientes tan disímiles entre sí como un potrero, una cumbre, una fábrica, una obra o una oficina; y allí lo primero que tiene que hacer el ingeniero es detectar el problema; después tiene que entender que ese problema es solucionable por los métodos de la ingeniería; sigue el planteamiento teórico para que sea solucionable mediante la

pedagógico, quiere decir que se debe dejar el protagonismo del profesor como dispensador de la información para pasar al estudiante como protagonista de su formación.

El reto planteado en términos de ingeniería significa dejar de pensar en la búsqueda de bachilleres muy buenos para convertirlos en universitarios con alto riesgo de deserción o en profesionales con alto riesgo de desempleo para pensar ahora en la recepción de los bachilleres comunes y corrientes que produce el sistema de la educación intermedia para convertirlos en universitarios con alta probabilidad de retención y en profesionales con alta probabilidad de generar trabajo para si mismos y para los demás; y todo lo anterior, que es un reto muy grande porque implica cambiar concepciones sobre el bachiller y sobre el profesional, solamente se puede lograr mediante la transformación del proceso que es lo que realmente puede manejar la universidad, antecedido claro está por un cambio profundo en los objetivos y en los conceptos circundantes.

6. FORMACION DEL INGENIERO.

Ingeniero formado será aquel que sabe distinguir los problemas que se pueden solucionar mediante los métodos de la ingeniería y que con base en conceptos profundos y entendidos sabe manejar información que resulta necesaria para trabajar esos problemas y todo esto en función de la razón de ser de la ingeniería o sea en función del hombre.

Para que se forme un ingeniero lo primero que se necesita es que sepa

es de la institución por cuanto esta y los profesores como sus representantes consideran que si se ha informado bien todos han cumplido con su deber y por eso no interesa mucho lo que pasa con el estudiante, si aprendió o nó, si puede continuar en la institución o no, si tiene problemas o no.

La conclusión, entonces, es que se tiene un modelo de enseñanza de la información y es este el modelo dentro del cual se produce la deserción que hoy preocupa profundamente a las escuelas de ingeniería.

5. FORMACION Y APRENDIZAJE PARA LA RETENCION.

El problema de la deserción habla de un proceso que funciona mal; no tiene ningún sentido seguir pensando en que solamente están mal los bachilleres y los empleadores; ellos pueden estar mal pero la misión de la universidad no puede ser quejarse; lo necesario es que la universidad se transforme y con su transformación induzca la del bachillerato y la de la industria y los servicios. Entonces, desde el punto de vista de ingeniería, lo importante es transformar el proceso para que de ser eminentemente propiciador de la deserción pase a ser claramente estimulante para la retención.

En cuanto al modelo universitario es necesario dar el paso de la persona que busca la licencia para ejercer a la persona que sabe desempeñarse como ingeniero en la sociedad. Esto implica abandonar el modelo de la información para pasar al de la formación. Y en cuanto al modelo -

Y en cuanto al modelo pedagógico todavía lo predominante es la enseñanza de la información. En los últimos años se presentan dos fenómenos a tener en cuenta en este sentido; por una parte es muchísima la información que se produce en cualquier campo del conocimiento y además muy poco el tiempo que transcurre para su aplicación práctica y más poco aún el que se necesita para su obsolescencia. La única conclusión posible de esta realidad es que resulta inalcanzable cualquier currículo para transmitir toda la información que existe y que además resulta absurdo pretenderlo porque para muy poco va a servir.

El segundo fenómeno es que los modos de transmitir la información han evolucionado radicalmente; el modo verbal sigue siendo importante pero para determinadas ocasiones y solo en ellas resulta eficiente, pero tal como se lo maneja todavía mucho en clase o sea para mostrar lo que hay en los libros o en los apuntes, carece totalmente de sentido.

Y por qué se habla de enseñanza de la información? Porque todavía el modelo pedagógico predominante en la universidad se centra en enseñar y enseñar significa suministrar información, depositar información. Siendo éste el modelo el profesor cumple con su función cuando informa y no resulta esencial lo que haga el alumno con la información salvo que sepa llenar un cuestionario que de vez en cuando se pasa.

Siendo este el contexto es claro que debe excluirse el considerar que el profesor está fallando por él mismo; hay una falla muy grande per

discutible o no, corresponde a aquellas que mejor manejan los procesos, a aquellas que mejor los comprenden mediante la investigación y mejor preparan a su gente mediante la formación. Resulta evidente que la universidad colombiana no hace esto y por eso es una universidad desadaptada, una universidad que no sabe que le está pasando.

Con mucha frecuencia las instituciones universitarias hablan de la desadaptación del bachiller, hablan de una industria no adaptada a las necesidades del país y que no absorbe debidamente sus profesionales y hablan de una sociedad que no entiende ni maneja su problemática. Pero dentro de todo este marco lo claro es que la propia universidad, todavía considerada faro de la sociedad, no tiene claro lo que tiene que ser hoy.

Desde el punto de vista del modelo universitario que maneja, aún cuando muchos debates se promueven y aún cuando la universidad muestra la inconformidad con su estado actual, el balance muestra que ante todo el sistema universitario colombiano forma profesionales para las artes y para los oficios de acuerdo con la concepción imperante ya hace mucho tiempo. Todavía dista mucho para que la nota predominante sea la formación de investigadores, de transformadores de los procesos, de gestores del desarrollo. Y a pesar de que la sociedad con el desempleo profesional alarmante que registra todos los días le diga a la universidad que lo está haciendo mal, y a pesar de que la deserción de las aulas le diga también a la universidad que lo está haciendo mal, esta prefiere pensar que lo inadecuado está en otra parte,

Por otra parte, dentro de una universidad típicamente profesionalizante, como lo es la colombiana se hace necesario creer en que la formación hace a las personas más capaces para desarrollar una labor con éxito dentro de la sociedad. Con su quehacer la universidad está diciendo que para desarrollar los oficios y labores de la sociedad con resultados eficientes es necesario haberse formado específicamente para esa labor; por esto otorga títulos tan diversos que llevan luego a las licencias o matrículas profesionales.

Pero la Universidad hace esto para la sociedad de fuera y poco o casi nada para sí misma. En la universidad se contratan profesionales y sin formación específica, sin reflexión consciente y amplia, esos profesionales de la noche a la mañana se convierten en docentes, en investigadores, en asesores externos, en administradores de bienes y servicios o en administradores de la educación, en consejeros y en cuantas cosas más. Entonces la universidad que exige formación y la da para ejercer los oficios externos no exige y no da formación para desarrollar los oficios internos; ataca la improvisación en la sociedad pero siempre improvisa dentro de ella.

A dónde podrán conducir estas paradojas?

4. LA UNIVERSIDAD DESADAPTADA.

Dentro de la carrera no siempre comprensible y no siempre bien orientada que han emprendido las sociedades humanas se reconoce que el éxito,

demuestra que no cree para sí misma en la esencia de su quehacer.

Claramente puede verse que los procesos de la vida, de la naturaleza, del hombre de la sociedad son el objeto de trabajo fundamental de la Universidad; se busca entender como funcionan las relaciones de los hombres y las cosas que las rodean; se quiere entender el por qué y el cómo para poder intervenir en esos procesos, para hacerlos más eficientes o para facilitar que se alcancen unos objetivos; pero la Universidad raramente mira sus procesos, en muchos casos los desconoce, no los racionaliza; parece que tampoco se pregunta como son las cosas antes de comenzar el proceso, como durante él y cómo después de él. Por ejemplo, la Universidad no conoce las razones por las cuales los bachilleres la buscan y tampoco las causas por las cuales muchos la dejan al poco tiempo; tampoco conoce como manejar los procesos de aprendizaje de contenidos complejos en la edad adulta y así podrían listarse muchas cosas que la Universidad desconoce. Y por qué sucede ésto?

Dentro de su lenta transformación el sistema universitario colombiano empieza a darle bastante valor a la investigación como labor esencial de su quehacer formativo y como razón de ser de su existencia. Pero todavía los objetos de la investigación son bastante discutidos y entre esos brilla por su ausencia la universidad misma con sus procesos propios y con sus propios problemas. La universidad poco se mira a sí misma, poco se cuestiona y simplemente, al contrario de lo que pretende que aprendan sus alumnos, cree que las cosas pueden salir bien porque se hacen con su buena voluntad o porque así se han hecho siempre.

- La actividad investigativa propia de esta modalidad de formación se orienta a la creación y adaptación de tecnologías".

Por otra parte en el artículo 30 dice el mismo decreto: "La formación universitaria se caracteriza por su amplio contenido social y humanístico y por su énfasis en la fundamentación científica e investigativa.

La investigación, orientada a la creación, desarrollo y comprobación de conocimientos, técnicas y artes, es esencial en esta modalidad educativa".

También fueron reglamentados los postgrados que en algunas áreas del conocimiento habían surgido con bastante fuerza. Y en cuanto tiene que ver con el bachillerato se operó una amplia diversificación en cuanto a las metodologías empleadas, en cuanto a los contenidos y en cuanto a los títulos otorgados.

Frente a todos los cambios mencionados cabe preguntarse si el sistema universitario los ha considerado y ha modificado su quehacer para estar a tono con la vida y con las instituciones. La respuesta al interrogante implica reconocer que ha habido cambios pero que estos no han tocado el fondo de la institución universitaria y entonces se impone analizar el por qué.

3. LA UNIVERSIDAD PARADOJICA.

La universidad colombiana resulta ser paradójica porque su práctica

los postgrados y además también se ha discutido mucho sobre tecnología educativa y se piensa bastante en la transición de los modelos basados en la enseñanza hacia los modelos basados en el aprendizaje, con todo lo que este cambio implica.

- CAMBIOS INSTITUCIONALES EN LA EDUCACION SUPERIOR COLOMBIANA.

En los cincuenta años considerados resultan notables los cambios tanto cuantitativos como cualitativos que institucionalmente se han dado en la educación primaria e intermedia en Colombia; además nació y se consolidó el sistema de preescolar. Y también alrededor de las universidades y muchas veces sin tocarlas en su esencia se ha transformado la educación superior.

Además del crecimiento a veces incontrolado de instituciones y de Carreras también debe registrarse que se hicieron oficiales distintos niveles en la educación superior y ésto debería obligar a la universidad a ser muy cuidadosa en la definición de sus objetivos y en su cumplimiento para no correr el riesgo de invadir los terrenos que no le corresponden.

A nivel reglamentario se dice en el Decreto Ley 80 de 1980, en su artículo 27, que " La Formación Tecnológica se ocupa de la educación para el ejercicio de actividades tecnológicas, con énfasis en la práctica y con fundamento en los principios científicos que la sustentan.

educativo más intensamente masificado. No se tiene gigantismo de ninguna de las instituciones universitarias consideradas aisladamente, pero el sistema en su conjunto maneja masas de profesores y masas de alumnos y esto implica que por la normal distribución de las poblaciones en esas masas sean menos las personas que poseen condiciones positivas de excepcionalidad que aquellas que son comunes y corrientes y que aquellas que muestran deficiencias.

En cuanto a los profesores se ha pasado entonces de un grupo muy selecto, con mucha formación en contenidos y con bastante espíritu humanista, muy apreciados por la sociedad a un conjunto muy amplio y heterogéneo y esto debía ocasionar la reflexión sobre la manera como ha ido evolucionando el docente en los demás niveles de la educación cuando esta sea ha masificado.

En cuanto a los estudiantes no solo ya no constituyen una élite sino que cada vez menos son profesionales del estudio porque diferentes ocupaciones los absorben ahora más que antes.

- CAMBIOS EN LOS CONCEPTOS EDUCATIVOS.

Los cambios en las formas de vida han cambiado a la educación; por eso ahora resulta común oír hablar de conceptos hasta hace poco desconocidos como educación permanente, educación continuada, educación para el cambio, aprender a aprender, educación a distancia, etc.; también es en estos años analizados en donde en Colombia se introducen

es hoy el mundo; pero es bueno particularizar y pensar en la transformación de los medios de comunicación, en la evolución hacia la sociedad de los servicios, en la potencialidad de la informática, en la explosión aparentemente incontrolable de la información, en la sociedad de consumo, en las crisis de los valores. Muchas cosas pueden decirse - pero lo esencial es que alrededor de las universidades mucho ha cambiado la vida en estos años y mucho más cambiará en estos trece años que quedan hacia el atractivo hito del año 2.000.

- LOS CAMBIOS EN LOS CONTENIDOS.

Los saberes que se manejan en las universidades han cambiado con la vida y se ha pasado así de los contenidos sencillos, de poca complejidad y por lo tanto intelectualmente asequibles a muchos al necesario trabajo con los contenidos muy complejos, de mucha elaboración y por lo tanto intelectualmente asequibles a muy pocos, con el agravante de que estos pocos serán cada vez menos en la medida en que el sistema educativo no se sacuda la avalancha de información que hoy lo oprime y se decida a trabajar con los conceptos y con las estructuras.

- LOS CAMBIOS EN LAS PERSONAS.

También en las personas actoras del sistema universitario, profesores y estudiantes, se han producido importantes cambios. De unas pocas universidades en donde profesores y estudiantes provenían muy caracterizadamente de élites de diversa naturaleza, inclusive económicas, se ha pasado a un sistema universitario masificado inmerso en un sistema

por la respuesta que diversos sectores de la sociedad dieron a la concepción filosófica y educativa que allí se dió.

De esa fecha hasta ahora ha sido muy grande la transformación cuantitativa del sistema pero la impresión general es que la tendencia exclusivamente profesionalizante, necesaria y no discutible en ese momento, y la concepción pedagógica de enseñanza por la élite y para las élites, justificada en las realidades de ese entonces, no se han transformado a pesar de estar hoy en los umbrales del cambio del siglo más rápido de la humanidad y a pesar de haberse estructurado esos conceptos para hacer un incipiente rompimiento con la sociedad bastante diferente del siglo diecinueve.

Cuáles son los cambios que deberían haber transformado a la Universidad colombiana y que poco parecen haberla afectado? Son varios los órdenes en los cuales se dan y por eso es mejor analizarlos en forma agrupada de acuerdo con su incidencia.

- LOS CAMBIOS EN LA VIDA.

En estos cincuenta años objeto del análisis las formas de vida se han transformado radicalmente en la tierra toda y también en el territorio colombiano, entre otras cosas porque uno de los cambios más dramáticos tiene que ver con la imposibilidad del aislamiento. Pensar como la revolución científico-técnica afectó a la sociedad rural que en ese entonces todavía predominaba bastaría para ver cuan diferente

calidad de los bachilleres, o la gran cantidad de factores extra-académicos que hoy afectan a los alumnos, o la deficiencia de la formación humanística, están presentes de manera mayor o menor, pero esencialmente parecidos en los programas de formación de otros profesionales pero no causan cifras de deserción de magnitudes tan preocupantes.

Cuál es la síntesis de esos factores, cuál el hilo conductor de la problemática? Caminos para el análisis puede haber muchos pero todos parecen conducir a la necesidad de tocar dos puntos fundamentales: cuál es y como funciona el actual modelo universitario colombiano y cuál es y como funciona el modelo pedagógico que se maneja en la Universidad.

2. LOS CAMBIOS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO.

Aún cuando larga en la historia y rica en acontecimientos no puede afirmarse que haya sido muy fuerte la trayectoria de la universidad colombiana. La guerra de la independencia, las expulsiones de las comunidades religiosas, la inestabilidad institucional que llevó a las continuas guerras civiles, los gobiernos hegemónicos y muchas otras causas lograron que la universidad en Colombia fuera débil en cuanto a su incidencia en la transformación de la realidad, y más aún en cuanto a la existencia de un concepto claro sobre su misión.

En 1935, cuando se procede a la reorganización de la Universidad Nacional de Colombia se colocan las bases del sistema universitario contemporáneo en el país y no solo por la misión que esa Universidad ha cumplido sino

FORMACION Y APRENDIZAJE PARA LA RETENCION

Jorge Sánchez Gómez*

Al pensar sobre los factores de la deserción se propone buscar el fondo del problema. De los muchos cambios de la sociedad y del inmovilismo de la Universidad se concluye la desadaptación de esta última. Se propone el cambio de la tendencia hacia la enseñanza por la tendencia hacia el aprendizaje y del predominio de la información por el predominio de la formación Y se piensa que esto sucederá cuando la universidad crea en que para ella también resulta útil lo que ella hace para la sociedad.

1. FACTORES DE LA DESERCIÓN.

Con mérito reconocido no solo por quienes laboran en el campo de la formación de ingenieros sino por aquellos que trabajan en otras áreas profesionales o en la dirección universitaria general, ACOFI ha asumido el liderazgo del pensar reflexivo sobre el problema de la deserción en las Carreras de Ingeniería.

Es indudable que los factores originalmente propuestos por la Asociación y enriquecidos con los aportes de las muchas Facultades de Ingeniería que en buena hora han acogido el llamado, constituyen una excelente muestra de la problemática que permite a su vez pensar en algunas soluciones.

Pero se hace necesario profundizar más, llegar quizás a la esencia de la formación de los Ingenieros, porque aspectos tales como la discutible

* Ingeniero Mecánico. Estudios de Postgrado en Investigación y Tecnología Educativas. Jefe de la División de Asistencia Académica de la Vicerrectoría de Estudiantes y Bienestar Universitario y Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

nierfa algunas de las cuales voy a intentar resumir.

Debemos dar paso a la producción de conocimiento y tecnología adecuadas a nuestra situación y características a través de la investigación y los estudios de postgrado, para lo cual debe contarse con una explícita política del gobierno de apoyo a esta labor.

Debemos reorientar los currículos de nuestras facultades hacia lograr un mejor y más realista conocimiento del país, pues la verdad es que se están formando ingenieros para ejercer su profesión en un contexto sin perfiles propios y por lo tanto sin soluciones propias, lo cual implica la copia de soluciones creadas en otros medios.

Debemos abocar una labor de formación de nuestros estudiantes para que aprendan a conocer y a valorar su país y a buscar una relación con su entorno físico natural basada en criterios de equilibrio y de conservación. En una palabra de amor hacia la naturaleza y por último, pero tal vez lo más importante, debemos crear en nuestros estudiantes unos sentimientos y unos principios de comportamiento hacia sus semejantes, de tolerancia y de confraternidad sin los cuales todo lo anterior sería inútil. Recordemos que el fin último de las acciones como ciudadanos y como ingenieros debe ser la búsqueda de una sociedad más justa y un mayor bienestar para todos los colombianos.

Un efecto que generalmente pasa desapercibido de esta mala preparación del bachillerato sobre la universidad, es que ella fuerza a la universidad hacia abajo, hacia la realización de cursos remediales y hacia tratar de suplir las deficiencias del colegio. Naturalmente esto implica la dedicación de tiempo y recursos que deberían utilizarse exactamente en la dirección opuesta es decir en desarrollar programas y estudios más avanzados como realmente correspondería a la universidad dentro de su función de generadora de conocimiento, constituyendo así una restricción a este avance que en buena parte es la razón de ser de la universidad.

Sintetizando las ideas y comentarios anteriores podría decirse que si no se introducen cambios y modificaciones, las tendencias previsibles hacia el futuro señalan hacia una situación bastante pesimista. Se vislumbra una mayor dependencia y subordinación de Colombia frente a los países productores y vendedores de tecnología. También una dramática destrucción del entorno físico natural basada en una muy mala concepción de la relación del hombre con la naturaleza y desde el punto de vista humano una sociedad sin principios y sin propósitos comunes cuyo movimiento está originado en acciones individuales más que en decisiones de conjunto que sean el fruto de un liderazgo que interprete y ordene las necesidades del país.

Me parece que desde nuestro papel de formadores de los ingenieros del futuro podemos contribuir a que este triste pronóstico no sea realidad en el futuro y para ello debemos tomar conciencia de la importancia de nuestra posición y abocar seriamente algunas acciones desde nuestras facultades de inge-

estudiantil originada en razones no académicas.

La falta de preparación y, la falta de información para enfrentarse al mundo universitario no solamente se manifiestan en la incapacidad de desarrollar raciocinios en el nivel apropiado. Se ponen de presente en forma muy clara en muchos otros campos por ejemplo en el mal uso del tiempo cuando el profesor no está dirigiendo y exigiendo el trabajo del alumno en forma permanente. Podríamos decir que muchos alumnos que ingresan a la universidad fracasan porque no son capaces de utilizar apropiadamente el mayor grado de libertad de que disponen en la universidad. También pueden carecer de la disciplina necesaria para estudiar y de la experiencia en el uso de fuentes de información y de consulta que requiere el trabajo universitario. Estos son ejemplos de malformaciones o deficiencias del bachillerato que con frecuencia son culpables de la mortalidad estudiantil en los primeros semestres de universidad.

Se dice a veces en especial por parte de ciertos especialistas en educación que para corregir estos defectos deberían darse cursos sobre temas como metodología de estudio, sobre lectura comprensiva etc.... No comparto este punto de vista pues a mi modo de ver estos y otros hábitos y métodos deben absorberse por parte del alumno en cursos de contenidos sustantivos como parte del aprendizaje que deben realizar en ellos. Sería interesante que se plantearan en esta Reunión opiniones sobre estos diversos enfoques.

greso a ella como para tener un desempeño académico que les permita concluir sus estudios exitosamente y convertirse en profesionales útiles a la sociedad.

Ninguno de estos supuestos es cierto en la mayoría de los casos. Si examinamos lo que se espera de la formación secundaria en términos de desarrollo y capacitación del individuo podríamos decir que un bachiller debería tener la capacidad de realizar lo que se denomina "pensamiento formal". Es decir que la persona debe poder manejar conceptos sin la necesidad de manipular objetos, debe estar también en capacidad de hacer razonamiento verbal, comprender modelos y reflexionar lógicamente para extraer resultados y conclusiones. Este tipo de formación debería ser un requisito para el ingreso a la universidad y desde luego para poder enfrentarse al sistema de trabajo universitario que debe exigir autodisciplina, capacidad de investigación, de reflexión crítica y de estudio por cuenta propia condiciones que no se encuentran en la mayoría de los estudiantes y que sin duda originan una elevada deserción, además de frustrar el ingreso de muchos estudiantes. En síntesis y para poderlo expresar de modo diferente, la interfase colegio-universidad no funciona adecuadamente y los dos niveles actúan en forma separada y descoordinada.

La maduración del individuo que debería proveer la educación secundaria no se logra y por lo tanto esto afecta su rendimiento en la universidad. Aquí es necesario en razón del temario que hemos escogido concentrarnos en los efectos negativos de esta inmadurez relacionados con la mortalidad

su capacidad para emplear sus propias potencialidades, su inteligencia y los conocimientos adquiridos en su propio beneficio y en el progreso común. Simplemente, como tantas cosas de este país, han adquirido un carácter puramente formal y burocrático que supone que si la persona ha concluido el bachillerato ha cumplido con unos requisitos de tiempo y de forma que le otorgan en el título de bachiller, aunque en la práctica éste sea en general un título que no significa casi nada en términos de la educación de la persona. Podemos decir, que paralelamente a la fuerte expansión cuantitativa del sistema educativo en los últimos años en lo que a cobertura se refiere, la población colombiana está cada día más maleducada en términos de lo que la educación significa en cuanto a capacitarse para una vida mejor, en la que se progresa individualmente respetando los derechos de los demás y buscando aportar al bien común. Cada día un violento individualismo, o el irrespeto por los derechos esenciales de los demás, o el desprecio por las normas sociales que hacen posible la vida en común son más frecuentes a pesar de que también en términos estadísticos y formales el país está cada día más educado. Este es evidentemente un contrasentido sobre el que podría decirse que como en tantos otros fenómenos que caracterizan nuestro momento actual que los índices señalan una situación positiva pero en verdad la realidad está mal. Dicho de otra manera estos indicadores y promedios son tan matemáticamente exactos como realmente falsos.

Desde luego dentro de este panorama está inmerso el tema que nos ocupa, la deserción académica. Teóricamente se supone que los estudiantes que terminan el bachillerato están preparados para la Universidad, tanto para el in-

profesional se basan en criterios no cuantificables.

También hay que mencionar desde luego que en medio de una crisis general de valores y de principios como la que vivimos, en la que un elemento importante del éxito profesional se encuentra basado en prácticas de competencia inmorales y el trabajo profesional se logra en muchas ocasiones, como todos los sabemos, por medio de influencias y de presiones, no es extraño que las materias que contribuyen a la formación integral del individuo y por lo tanto a la conformación de una escala de valores de acuerdo con un cierto conjunto de creencias y de principios que se aparte de estas prácticas indeseables moralmente y destructivas del valor del trabajo profesional y de la emulación con base en la calidad, se consideren obsoletas y poco "prácticas". Tal vez por el afán cuantificador que obliga a medir el éxito profesional, éste se considera centrado únicamente en el dinero que se produzca y no toma en cuenta factores como la calidad de la labor profesional, el beneficio que produzca para la comunidad y la interna satisfacción de hacer las cosas bien.

Otra de las grandes tendencias que parecen proyectarse hacia el siglo XXI es la desarticulación de nuestro sistema educativo, que en realidad no es un sistema coherente e integrado ya que sus distintos niveles no están concebidos de esa manera.

Sin duda alguna los estudios de primera y segunda enseñanza no forman una secuencia satisfactoria de desarrollo y de mejoramiento del individuo y de

perspectiva más completa e integral, que les permita colocar sus conocimientos profesionales al servicio de la comunidad dentro de una concepción más abierta y con un enfoque que trascienda los intereses inmediatos. Hay que lograr que los nuevos ingenieros comprendan que construir un país no es solamente hacer obras, sino que implica también una labor de reflexión y de programación a largo plazo mirando los intereses colectivos y una fuerte componente de ingeniería social, si se me permite la expresión, para contribuir a crear valores inmateriales como la justicia y la capacidad de convivir armoniosamente, a través del ejercicio profesional y de su actuación como miembros de una sociedad.

Como un corolario de la tendencia hacia el predominio de lo tecnológico, también puede destacarse el afán de cuantificación y la sobrevaloración de lo que es medible y cuantificable. Se ha generalizado un axioma que podría enunciarse como que lo que tiene valor debe poderse cuantificar y si no es así es un conocimiento o una sensación de segunda importancia o incluso despreciable. Trasladando este concepto a la parte curricular de la enseñanza de la ingeniería se llega a una sobrevaloración de las materias técnicas que lleva a presentarlas por parte de los profesores y a aceptarlas por parte de los estudiantes como las únicas serias. En buena proporción esta apreciación se origina en la ya citada y equivocada concepción de que lo válido es lo cuantificable únicamente y que lo demás es "carreta". Esta idea recorta al estudiante toda una inmensa gama de sensibilidad como puede ser la capacidad de apreciación estética o el mismo reconocimiento de que partes muy importantes de la vida y del ejercicio

una actividad basada en criterios económicos de corto plazo, de explotación sin límites y contaminación irreflexiva, que han llevado a una situación tan delicada que plantea efectos planetarios probablemente irreversibles tales como la destrucción de la capa de ozono de la alta atmósfera o la contaminación y el envenenamiento de las aguas o el calentamiento del planeta por la excesiva producción de anhídrido carbónico para citar sólo algunos ejemplos, sin olvidar el más pavoroso de todos que es el del holocausto nuclear.

Naturalmente no podemos, ni sería justo hacerlo, culpar a los científicos y a los ingenieros de estas calamidades pues su existencia emana a mi modo de ver de raíces más profundas y perspectivas más generales que las que están enmarcadas dentro del campo científico tecnológico. Estas raíces y perspectivas deben provenir de cuestionamientos de orden diferente sobre el papel del hombre en el mundo, su relación con la naturaleza, su responsabilidad como parte de una comunidad y para con las generaciones futuras. Es decir, corresponde a inquietudes del más puro corte filosófico y ético.

Es aquí en este punto y entrando en el tema de la Reunión, en donde se inserta la necesidad de que nuestros estudiantes reciban lo que se ha dado en llamar formación humanística o formación integral que en el fondo viene a responder a la urgente necesidad de crear en los futuros ingenieros una serie de inquietudes y sensibilidades, que les permitan apreciar en forma más amplia su función dentro de la sociedad y los efectos de su actividad profesional sobre la comunidad y sobre el medio físico natural desde una

y sobre cómo debe apoyar el Estado su avance. Muestra del desinterés que ha existido sobre tan crucial tema es la pobreza del marco institucional en que se desenvuelven los postgrados y la investigación. El ICFES y COLCIENCIAS no tienen la importancia que deberían tener y su labor no obedece a unas políticas definidas sino más bien a impulsos desarticulados y a veces contradictorios. Me permito sugerir en este momento, y para la consideración de ustedes, que se escoja como tema para la próxima Reunión de Facultades de Ingeniería el de diseñar una política sobre Postgrados e Investigación, acogiendo una metodología de trabajo semejante a la utilizada para esta Reunión convocando a los foros preparatorios para discutir y analizar el tema y poder aprovechar las sesiones de la Reunión de Facultades para producir conclusiones y recomendaciones concretas para presentarlas a nuestras universidades y al Gobierno.

Existe otra preocupante tendencia cuya proyección hacia el futuro también parece inevitable. Es la de la equivocada e irresponsable relación del hombre colombiano con la naturaleza. En forma acelerada despilfarramos valiosísimos recursos y partimos del concepto de que a la naturaleza hay que vencerla como si se tratara de un enemigo y damos paso a unas formas de explotación de los recursos naturales basados en los principios de destrucción y saqueo.

Esta tendencia no es exclusiva de nuestro país y se habla, sin duda con razón, de que la civilización tecnológica se basa en una relación destructiva con la naturaleza, aunque afortunadamente empiezan a darse los primeros pasos en busca de recuperar los inmensos daños hechos al medio ambiente por

ble hacer es sobre la base unas tendencias bastante fuertes y definidas imaginar o por lo menos plantear unos escenarios en los que estas grandes tendencias dibujen la perspectiva hacia los umbrales del Siglo XXI, cuando nuestros actuales estudiantes estarán en plena actividad.

Tal vez la más marcada tendencia de nuestro mundo actual es la del predominio de lo tecnológico. La técnica se ha convertido en parte de la atmósfera de esta segunda mitad del siglo y su efecto impregna todas las actividades humanas. Podría decirse que la principal brecha entre el mundo desarrollado y nuestros países está establecida en función de la tecnología y que esta tendencia creciente del desarrollo tecnológico continuará por lo menos en el lapso que estamos considerando. Ahora bien este tema toca directamente con nosotros como parte esencial del sistema tecnológico nacional y lo que puede percibirse es que si el país no aboca seriamente una política de desarrollo científico y tecnológico, rápidamente nos iremos quedando cada vez más atrás y más rezagados y por lo tanto cada vez más inmersos dentro de la nueva forma de colonialismo impuesta por la dependencia tecnológica. Si el país no incorpora como una herramienta explícita de desarrollo el avance científico y tecnológico y la generación de conocimiento sobre la base de nuestra propia realidad para poder utilizarla mejor, y más racionalmente estaremos condenados a continuar siendo indefinidamente un país de segundo orden sin autonomía ni capacidad de decisión.

Sobre este tema las facultades de ingeniería tienen mucho que decir pues es evidente que el avance en la producción de conocimiento y desarrollo de tecnología está íntimamente relacionado con el campo de la investigación y de los estudios de postgrado. Hasta hoy no hay claridad en el país sobre estos temas

Nuevamente se celebra la Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería en Medellín y esta vez se lleva a cabo como un homenaje a la Facultad de Minas de la Universidad Nacional en su Centenario. A nombre de ACOFI quiero manifestar a la comunidad académica de tan ilustre claustro nuestro más sincero sentimiento de admiración por la notable contribución que ha hecho durante su primer siglo de existencia al avance de la ingeniería colombiana y por la honda huella que ha dejado en la historia del desarrollo y del progreso del país. Quiero también formular los votos porque esta brillante trayectoria se continúe en el futuro para beneficio de Colombia.

En una ocasión como ésta es difícil resistirse a la tentación de auscultar el futuro y de tratar de prever lo que se vislumbra acerca del mundo que deberán enfrentar nuestros estudiantes en el ejercicio de su actividad como profesionales y como miembros de una comunidad. Dentro de esta perspectiva procuraré plantear ante ustedes, tratando de enmarcarme en el tema escogido para este evento, algunas ideas que puedan contribuir al trabajo y a las discusiones que desarrollaremos en las sesiones de la Reunión.

Comprendo bien que predecir el futuro es imposible y que no vale la pena esforzarse en esa dirección, como lo prueba el sencillo ejercicio de retroceder en el tiempo 20 o 25 años y pensar si en esa época hubiéramos sido capaces de imaginar nuestro mundo actual, sin duda creo que la respuesta sería negativa y podría uno pensar que los esfuerzos hechos hubieran sido perdidos. No es mi propósito desde luego intentar tan estéril labor. Lo que sí creo que es posi-

**ASOCIACION COLOMBIANA DE FACULTADES DE
INGENIERIA**

ACOFI

**REFLEXIONES SOBRE LA FORMACION DE LOS
INGENIEROS Y LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL**

HACIA EL SIGLO XXI

VII REUNION NACIONAL DE FACULTADES DE INGENIERIA

Ing. Ernesto Guhl Nannetti
Presidente

Medellín, Septiembre de 1987

***Síntesis del Foro sobre Factores de Deserción en la Escuela de Ingeniería de la U.P.B.**

Ingeniero HEMEL VARGAS GARCIA
Sociólogo ANCIZAR RESTREPO TORO
U. P. B. - Medellín.

*Texto no incluido en este documento.



Metodologías y Tecnologías Predominantes en la Enseñanza de la Ingeniería en dos Ciudades Colombianas

Ingeniero WILLIAM ALVAREZ MONTOYA

Ingeniera NORMA LUCIA BOTERO

Ingeniera BEATRIZ LONDOÑO VELEZ

Ingeniero JAIME TABARES MESA

Universidad Nacional - Medellín.

Retención Académica en Programas de Inducción a la Informática

Ingeniero GERMAN ESCORCIA SALDARRIAGA

I.B.M. de Colombia S. A. - Bogotá.

*Las Humanidades en la Enseñanza de la Ingeniería

Ingeniero JORGE ALBERTO NARANJO

Universidad Nacional - Medellín

Influencia del Ambiente Social y Familiar sobre la Selección de la Profesión u Oficio.

Ingeniero RICARDO MARTINEZ ROZO

Universidad Nacional - Bogotá.

Deserción de la Ingeniería Colombiana

Ingeniero CARLOS JULIO CUARTAS CHACON

Universidad Javeriana - Bogotá.

*La Influencia de la Informática en la Educación

Antecedentes y Situación Actual

Ingeniero ANTONIO JOSE PICON AMAYA

Radio - Shack - Medellín.

*La Deserción en la Facultad de Minas 1980 - 1987

Ingeniero GONZALO JIMENEZ CALAD

Ingeniero HERNAN DARIO RENDON CASTAÑO

Universidad Nacional - Medellín.

La Asistencia Técnica a la Comunidad como una Componente de la Formación General en Carreras de Ingeniería

Ingeniero JORGE ARTURO MARQUEZ ACOSTA

Universidad Nacional - Bogotá.