

Martha Guisela Gaitán Garavito

**Evaluación de la calidad del proceso de enseñanza–aprendizaje  
en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Universidad de  
San Carlos de Guatemala**

Asesor de tesis: Doctora Mayra Virginia Castillo Montes



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Doctorado en Educación

Guatemala, octubre 2014



Este estudio fue presentado por la autora como trabajo de tesis, requisito previo a su graduación de Doctora en el programa de Doctorado en Educación.

Guatemala, octubre de 2014



# Tabla de contenido

Resumen.....	1
Parte I. ....	3
Introducción.....	3
Capítulo 1. Marco referencial .....	5
1.1 Planteamiento del problema .....	6
1.2 Justificación .....	7
1.3 Objeto de estudio.....	10
1.4 Delimitación .....	10
1.4.1 Teórica .....	10
1.4.2 Espacial.....	12
1.4.3 Temporal .....	13
1.5 Viabilidad de la investigación .....	13
1.6 Objetivos .....	14
1.6.1 General.....	14
1.6.2 Específicos .....	15
1.7 Preguntas de investigación .....	15
Capítulo 2. Metodología y fuentes .....	17
2.1 Marco metodológico.....	17
2.1.1 Tipo de investigación.....	20
2.1.2 Paradigmas de investigación.....	22
2.1.3 Métodos empleados .....	24
2.1.4 Técnicas de investigación .....	26
2.1.5 Caracterización de las unidades de análisis.....	28
2.1.6 Fuentes de información .....	30
2.1.6.1 Fuentes primarias .....	30
2.1.6.2 Fuentes secundarias.....	31
2.1.7 Estrategia de investigación: recolección y análisis de datos .....	31
2.1.7.1 Descripción de la estrategia.....	32
2.1.7.2 Estrategia de muestreo.....	34
2.1.8 Plan de análisis de la información .....	38
2.2 Marco instrumental.....	39

2.2.1	Instrumentos de captación de información .....	40
2.2.2	Categorías y variables.....	41
2.2.3	Estrategias de validación de cuestionarios.....	47
Parte II.	.....	49
Antecedentes del estudio	.....	49
Capítulo 3.	Antecedentes de la investigación.....	51
3.1	Surgimiento del problema y su evolución.....	51
3.2	Estado del arte.....	55
3.2.1	Calidad en la educación superior .....	55
3.2.2	Sistemas de calidad de la enseñanza universitaria .....	58
3.2.2.1	Indicadores para la evaluación de la calidad universitaria .....	60
3.2.2.2	Mejoramiento de la calidad de la enseñanza universitaria.....	62
3.2.2.3	Calidad del servicio en educación.....	63
3.2.3	Evaluación de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior .....	64
Capítulo 4.	Marco contextual.....	71
4.1	Contexto social .....	71
4.1.1	Contexto del sector educación .....	74
4.2	Contexto político .....	82
4.3	Contexto económico .....	83
4.3.1	La industria.....	90
4.3.1.1	Política industrial.....	90
4.3.1.2	Las políticas industriales en América Latina .....	92
4.3.1.3	Las necesidades de profesionalización en la industria guatemalteca.....	94
4.3.2	Relación industria – formación profesional.....	98
4.4	Contexto académico, educación superior .....	100
4.4.1	La Educación Superior en el entorno internacional. ....	100
4.4.2	El proyecto Tuning en Latinoamérica .....	103
4.4.3	Organismos internacionales .....	112
4.4.4	El sistema de educación superior en Guatemala .....	117
4.4.5	Universidad de San Carlos de Guatemala .....	119
4.4.5.1	Facultad de Ingeniería .....	121
4.4.5.2	Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial .....	123

Parte III. ....	131
Marco teórico .....	131
Capítulo 5. Teorías que explican el estudio.....	133
5.1 Educación, desarrollo humano y sociedad.....	134
5.1.1 Educación.....	135
5.1.2 Desarrollo humano .....	136
5.1.3 Sociedad .....	139
5.1.4 La universidad y la sociedad .....	140
5.2 La educación y su alcance en el desarrollo humano .....	142
5.2.1 Desarrollo y el profesional de la ingeniería.....	145
5.3 Calidad de la educación.....	148
5.3.1 Calidad .....	148
5.3.2 Concepciones de la calidad.....	153
5.3.3 Dimensiones de la calidad.....	157
5.3.4 Componentes de la calidad .....	159
5.3.5 Definición de enseñanza de calidad .....	160
5.3.6 Calidad y eficacia .....	162
5.4 Administración de la calidad .....	164
5.4.1 Calidad Total .....	171
5.4.2 Calidad de la enseñanza y el concepto de calidad global .....	175
5.4.3 Mejoramiento de la calidad en la educación superior.....	179
5.4.4 Evaluación de la calidad.....	186
5.4.5 Modelos de evaluación de la calidad.....	190
5.4.5.1 Modelo de Deming.....	190
5.4.5.2 El Modelo Baldrige.....	192
5.4.5.3 El Modelo de la Fundación Europea para la Gestión de Calidad (EFQM)	193
5.4.5.4 El Modelo Iberoamericano .....	195
5.5 Calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	199
5.5.1 Enseñanza, aprendizaje y proceso de enseñanza-aprendizaje .....	199
5.5.1.1 La clase, elemento básico en el proceso de enseñanza-aprendizaje calidad .....	205
5.5.2 Atributos de calidad de proceso de enseñanza-aprendizaje .....	208
5.5.3 La mejora continua y la evaluación del aprendizaje .....	212

5.5.4	Gestión de la calidad del proceso.....	216
5.5.5	Evaluación de la calidad del proceso .....	218
5.5.6	Indicadores de calidad.....	219
5.5.6.1	Indicadores de la calidad en la educación superior .....	220
5.5.6.2	Construcción de indicadores.....	223
5.6	Calidad de la enseñanza de la ingeniería .....	231
5.6.1	Estrategias de enseñanza y aprendizaje en la ingeniería .....	234
5.6.1.1	La complejidad en la formación del ingeniero industrial.....	236
5.6.1.2	Reproducción del Ambiente Industrial en el Salón de Clase (RAIS) 239	
5.6.1.3	Educación de la ingeniería con proyección social.....	245
5.6.1.4	Simulación .....	246
5.6.2	Mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la ingeniería .....	247
5.6.3	Evaluación y acreditación de programas de ingeniería .....	249
5.6.3.1	Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de Programas de Ingeniería.....	250
5.6.3.2	Sistema de evaluación y acreditación CACIT .....	255
Parte IV	.....	263
Presentación de resultados	.....	263
Capítulo 6.	Contexto de la investigación .....	265
6.1	Caracterización del proyecto de investigación .....	265
6.2	Procedimiento de recolección de datos .....	267
6.2.1	Resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la EMI	267
6.2.2	Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	268
6.3	El entorno de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.....	269
6.3.1	Autoevaluación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial....	269
6.3.2	Plan de mejoramiento de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial .....	275
Capítulo 7.	Presentación, análisis, interpretación y discusión de resultados..	279
7.1	Descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la EMI .....	279
7.1.1	Evaluación del rendimiento académico .....	281
7.1.1.1	Resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los cursos profesionales .....	282

7.1.1.2	Resultados del análisis de avance estudiantil por semestre ....	286
7.1.2	Descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la EMI.....	290
7.1.2.1	Presentación de resultados del análisis documental .....	290
7.1.2.2	Resultados de la evaluación sobre la metodología de enseñanza.....	298
7.1.2.3	Presentación de resultados del análisis del sistema de evaluación .....	303
7.1.2.4	Apreciaciones sobre el perfil de egreso .....	305
7.1.3	Descripción de las actitudes y los hábitos de estudio de los alumnos de la EMI.....	306
7.1.4	Apreciación del estudiante respecto al proceso actual.....	318
7.1.5	Percepción de los profesores sobre el proceso actual .....	325
7.2	Expectativas de calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.....	327
7.2.1	Educación de calidad .....	327
7.2.2	Producto del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	327
7.2.3	Características de los factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje .....	329
7.2.4	Requisitos de las estrategias de enseñanza y evaluación .....	332
7.2.4.1	Requisitos sobre las metodologías de evaluación .....	332
7.2.4.2	Metodologías de enseñanza .....	333
7.3	Discusión de los resultados del trabajo de campo .....	335
Capítulo 8.	Sistema propuesto para la gestión de calidad en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial .....	341
8.1	Presentación .....	341
8.2	Enfoque del sistema de gestión .....	344
8.3	Sistema de gestión de calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje	346
8.3.1	El proceso de enseñanza- aprendizaje, un servicio del docente hacia el alumno .....	349
8.3.1.1	Factores que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje....	351
8.3.2	Componentes del sistema de gestión de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	353
8.3.2.1	Componente formación docente .....	355
8.3.2.2	Componente diseño curricular .....	358
8.3.2.3	Componente enseñanza – aprendizaje .....	359

8.3.2.3.1	Requisitos de calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	362
8.3.2.4	Componente comunicación docente .....	364
8.3.2.5	Componente administración .....	370
8.3.2.6	Componente evaluación de los resultados .....	370
8.3.2.6.1	Comunicación con el usuario .....	371
8.3.2.6.2	Auditorias del funcionamiento del sistema .....	372
8.3.2.6.3	Autoevaluación .....	373
8.3.2.6.4	Indicadores .....	374
Capítulo 9.	Conclusiones y recomendaciones.....	379
9.1	Conclusiones .....	379
9.2	Recomendaciones .....	389
Parte V.	.....	393
Apéndices, anexos y referencias .....		393
Apéndices.....		395
Apéndice A.	Instrumentos de recolección de información .....	397
Apéndice B.	Estadísticas de calificaciones de los cursos a cargo de EMI .	421
Apéndice C.	Estadísticas de avance.....	435
Apéndice D.	Libro electrónico para el control del proceso E-A .....	441
Anexos .....		443
Anexo 1.	Marco Legal: Leyes y reglamentos de referencia para el estudio	445
Anexo 2.	Descripción de los cursos administrados por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial .....	447
Anexo 3.	Red de estudios .....	456
Referencias .....		459

## Índice de tablas

Tabla 1.	Cursos de las áreas profesionales .....	30
Tabla 2.	Estrategia de investigación .....	32
Tabla 3.	Matriz de estrategias y plan de análisis.....	33
Tabla 4.	Estrategia de recolección de la información.....	37

Tabla 5. Descripción de los análisis efectuados, estadísticos o cualitativos .....	39
Tabla 6. Estructura de la población total de Guatemala.....	71
Tabla 7. Guatemala: estimaciones de población por departamento con base en el censo 2002.....	72
Tabla 8. Índice de Desarrollo Humano 2011 y sus componentes .....	73
Tabla 9. Estadísticas de salud .....	73
Tabla 10. Estadísticas de pobreza.....	73
Tabla 11. Composición de PIB por sector.....	83
Tabla 12. Distribución de mano de obra por ocupación .....	83
Tabla 13. Factores y criterios de evaluación de programas de ingeniería .....	116
Tabla 14. Fortalezas, debilidades y proyecciones en la Categoría: Proceso Enseñanza-Aprendizaje .....	276
Tabla 15. Cursos profesionales.....	283
Tabla 16. Resumen de las estadísticas de calificaciones del primer semestre 2010 al primer semestre 2011, Área de Administración.....	284
Tabla 17. Resumen de las estadísticas de calificaciones del primer semestre 2010 al primer semestre 2011, Área de Producción .....	285
Tabla 18. Resumen de las estadísticas de calificaciones del primer semestre 2010 al primer semestre 2011, Área Métodos Cuantitativos.....	286
Tabla 19. Medidas descriptivas de créditos asignados .....	288
Tabla 20. Medidas descriptivas avance en créditos.....	288
Tabla 21. Distribución de cursos y créditos por semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.....	293
Tabla 22. Porcentaje de programas de cursos que cumplen con cada uno de los criterios básicos de contenido .....	294
Tabla 23. Porcentaje de programas de cursos que cumplen con los criterios de referencia sobre gestión docente .....	296
Tabla 24. Metodologías de enseñanza-aprendizaje que se señalan en los programas de curso .....	299
Tabla 25. Porcentaje de profesores que aplican cada una de las metodologías	300

Tabla 26. Número de metodologías que se aplican en los cursos de acuerdo a los programas .....	301
Tabla 27. Distribución de frecuencias del número de metodologías aplicadas en el curso (criterio de los profesores) .....	302
Tabla 28. Distribución de frecuencias de los programas que cumplen con los criterios sobre metodología de CACIT .....	303
Tabla 29. Actividades de evaluación aplicadas por los profesores .....	304
Tabla 30. Actividades desarrolladas para abordar el bajo rendimiento .....	304
Tabla 31. Porcentaje de cursos que contribuyen a desarrollar las habilidades genéricas requeridas para los ingenieros industriales establecidas por CACIT..	306
Tabla 32. Distribución por semestre de los estudiantes en la muestra .....	307
Tabla 33. Tamaño de los grupos de estudio fuera del aula .....	310
Tabla 34. Tiempo que dedican los alumnos al estudio en horas por día .....	314
Tabla 35. Periodo en el que estudian fuera del aula .....	314
Tabla 36. Número de días que dedican al estudio .....	315
Tabla 37. Estimación de parámetros de los principales atributos estudiados (n = 192).....	316
Tabla 38. Distribución por semestre de estudio y la satisfacción por el conocimiento adquirido .....	319
Tabla 39. Distribución por semestre de la conformidad de los estudiantes respecto a las habilidades adquiridas .....	321
Tabla 40. Conformidad con el proceso respecto a la formación de hábitos de mejora continua.....	322
Tabla 41. Distribución por semestre y criterio de calificación de proceso de enseñanza-aprendizaje.....	323
Tabla 42. Distribución por semestre de la apreciación de los estudiantes por la docencia.....	324
Tabla 43. Juicio de los estudiantes en cuanto a la calidad de la formación recibida .....	328
Tabla 44. Actividades que integran el Sistema de Gestión de Calidad del Proceso de Enseñanza-aprendizaje .....	355

Tabla 45. Plan de comunicación .....	368
Tabla 46. Indicadores del producto .....	375
Tabla 47. Indicadores de conformidad del alumno.....	375
Tabla 48. Indicadores de rendimiento, asistencia, esfuerzo y capacidad por estudiante .....	376
Tabla 49. Indicadores de asistencia, rendimiento, evaluaciones, esfuerzo y capacidad global .....	376
Tabla 50. Indicadores de cumplimiento de la planificación .....	377
Tabla 51. Resumen de Indicadores de la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.....	378

## Índice de figuras

Figura 1. Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	42
Figura 2. Ingreso de divisas por exportaciones en millones de US\$.....	84
Figura 3. Estructura de las exportaciones por destino geográfico.....	85
Figura 4. Estados Unidos importaciones procedentes de Guatemala.....	86
Figura 5. Guatemala, importaciones mensuales en millones de US\$ .....	87
Figura 6. Guatemala exportaciones en millones de US% .....	88
Figura 7. Guatemala, remesas familiares procedentes de los Estados Unidos ....	89
Figura 8. Ciclo de desarrollo dinámico de la calidad Tuning .....	111
Figura 9. Número de inscritos en la carrera de Ingeniería Industrial, clasificación por género.....	125
Figura 10. Número de inscritos en la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, clasificación por género .....	125
Figura 11. Número de estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería Industrial .....	126
Figura 12. Número de estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial .....	126

Figura 13. Número de estudiantes graduados en la EMI .....	127
Figura 14. Número de estudiantes que cerraron pensum en la EMI .....	127
Figura 15. Funciones básicas de la evaluación.....	188
Figura 16. Política de calidad EMI.....	269
Figura 17. Distribución de estudiantes por semestre .....	287
Figura 18. Estado de avance de los estudiantes de Ingeniería Industrial .....	289
Figura 19. Cursos a cargo de la EMI para la carrera de Ingeniería Industrial ...	291
Figura 20. Interrelación entre cursos profesionales .....	292
Figura 21. Razón por la que se sienten motivados para el estudio.....	309
Figura 22. Estrategias de estudio utilizadas por los estudiantes.....	310
Figura 23. Actividades con las que aprenden los estudiantes .....	310
Figura 24. Actividades que realizan los estudiantes en las sesiones de clase ...	311
Figura 25. Actividades que acompañan a las lecturas comprensivas .....	311
Figura 26. Porcentaje de estudiantes que utilizan fuentes de información .....	312
Figura 27. Porcentaje de alumnos que usan como fuentes de información .....	312
Figura 28. Porcentaje de alumnos que utilizan un número promedio de fuentes de información por curso.....	313
Figura 29. Uso en el estudio de las herramientas informáticas.....	313
Figura 30. Proceso general de aprendizaje seguido por los estudiantes .....	318
Figura 31. Distribución de porcentajes respecto a la satisfacción en la adquisición de conocimientos en los cursos de la EMI .....	319
Figura 32. Distribución porcentual de estudiantes que están satisfechos con las habilidades adquiridas en el proceso .....	320
Figura 33. Porcentaje de estudiantes que están de acuerdo con que la educación recibida les permite formas hábitos de mejora continua .....	321
Figura 34. Consideración sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, clasificación porcentual .....	322
Figura 35. Cómo consideran los estudiantes la docencia de los cursos profesionales, distribución porcentual .....	323
Figura 36. Causas que limitan la eficiencia del proceso de enseñanza- aprendizaje.....	326

Figura 37. La calidad de la formación recibida, distribución porcentual .....	328
Figura 38. El producto que el docente ofrece al alumno .....	350
Figura 39. Factores no controlables relacionados en el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	352
Figura 40. Factores controlables que intervienen en el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	353
Figura 41. Componentes del Sistema de Gestión.....	353
Figura 42. Sistema de Gestión.....	354
Figura 43. Proceso de docencia en la EMI .....	356
Figura 44. Planificación de la enseñanza: diseño curricular .....	358
Figura 45. Planificación de la unidad de enseñanza .....	360
Figura 46. Proyecto curricular .....	361
Figura 47. Aspectos que median en el aprendizaje .....	362
Figura 48. Red de comunicación general.....	365
Figura 49. Red de comunicación entre profesores.....	366
Figura 50. Evaluación de resultados .....	374



## **Resumen**

Actualmente, las universidades enfrentan los desafíos derivados de la revolución científica y tecnológica, de los procesos de globalización económica, apertura comercial y la internacionalización de la educación superior. Situaciones que obligan a las instituciones a procurar mejoras en sus sistemas de administración y de enseñanza-aprendizaje, mejoras que les permitan mantener un perfil del egresado universitario, con una formación científica y humanística, crítica y profesional, fomentando actitudes éticas y sentido de responsabilidad social, acordes a estos desafíos; desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje que alcance este perfil requiere que la dirección educativa y los profesores cuenten con procedimientos rigurosos para evaluar y controlar la calidad del mismo.

Este trabajo presenta un estudio, con enfoque cuantitativo - cualitativo, sobre gestión de la calidad; el primero con el desarrollo de una investigación descriptiva, rigurosamente documentada para comprender el proceso de enseñanza - aprendizaje que realiza la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI) y obtener mediciones de las variables que definen su calidad, sobre la base de la teoría que establece los indicadores que permitan una evaluación objetiva; el segundo, fundamentado en la investigación acción para deducir los principios que definen un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad en el contexto de la escuela, y la formulación del sistema de gestión para la EMI con el que se espera proporcionar a los estudiantes un aprendizaje de calidad.



# **Parte I.**

## **Introducción**



# Capítulo 1. Marco referencial

El fin de la educación es que se dé el máximo desarrollo individual de cada persona, para lograrlo, desde el marco constructivista, en el proceso de enseñanza hay que facilitar las condiciones para que el alumno realice los aprendizajes que le conduzcan a su desarrollo. Por ello, el proceso de enseñanza-aprendizaje aparece, en ocasiones, como el elemento nuclear de la calidad educativa; entendiéndose por calidad de la educación, como lo señala Marqués (2011), aquella que asegura a todos los estudiantes la adquisición de conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes necesarias para la vida y promueve en ellos el progreso por medio de una gama de logros sociales, morales y emocionales.

La enseñanza se estructura desde una perspectiva de proceso que organiza y promueve el conjunto de actividades que llevan a cabo los alumnos, esenciales para su formación. La calidad de la enseñanza está estrechamente ligada a la riqueza de la interacción, la significatividad, la validez y la implicación de esas situaciones de aprendizaje, aspectos que se logran por medio de la planificación, evaluación y mejoramiento constante de este proceso, es decir por medio de la gestión efectiva de su calidad.

Por lo anterior, evaluar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje: identificar los factores que los afectan en su calidad esperada, establecer mecanismos de control que eviten no alcanzar dicha calidad y realizar mediciones de los resultados obtenidos, es una actividad preponderante que debe ser realizada constantemente de forma sistematizada.

Concebir, enmarcada en la teoría de Gestión de Calidad Total, la metodología apropiada para realizar esa evaluación en la educación superior, identificando e interrelacionando todos los procesos implicados de forma sistemática, aplicada

a la formación de ingenieros industriales en la universidad estatal, es el tema de la investigación.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI), que imparte las carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial, en la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), tiene como misión preparar y formar profesionales de estas ramas de la Ingeniería capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto de mundo globalizado. Entre sus objetivos señala el de “evaluar los planes y programas de estudio a efecto de introducirle las mejoras pertinentes, acordes a los avances de la ciencia y la tecnología, para satisfacer las necesidades del país” (Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, 2012, p. 2). En tal sentido y considerando que, a partir del año 2008, se encuentra inmersa en un proceso de acreditación académica, se ha planteado estrategias de mejora continua para garantizar el cumplimiento de este objetivo.

Una de estas estrategias es evaluar la efectividad del proceso de aprendizaje realizado por los estudiantes, con la mediación de los profesores, en los cursos profesionales a su cargo, para ello actualmente analiza las notas finales obtenidas por los alumnos en los cursos y en los exámenes generales previos a la graduación.

Para ponderar la efectividad del proceso, lo anterior no es suficiente, se necesita la implementación de un sistema de evaluación, que relacione las variables involucradas, entre ellas: estudiantes, docentes, currículum, metodología de enseñanza, y proporcione la información necesaria para establecer indicadores de efectividad del proceso de aprendizaje.

Este sistema, además, debe proporcionar evidencias de la situación actual y sus debilidades, propiciando el mejoramiento continuo de las actividades y de los programas de estudio para que permitan formar profesionales con los

conocimientos, habilidades y actitudes que demandan los sectores industriales; además, a largo plazo, permita la evaluación recurrente que haga factible la excelencia académica.

Los puntos anteriores, motivaron la realización este estudio con la idea de identificar: los factores que inciden en el proceso de aprendizaje y en el resultado esperado; los atributos que determinan su calidad; los indicadores que permitan evaluarla y controlarla para prevenir resultados desfavorables en el proceso.

Esta investigación se planeó con el propósito de profundizar en el conocimiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la EMI y, con el marco de referencia de la Gestión de Calidad Total y el Mejoramiento Continuo, plantear, en ese contexto, un sistema de gestión del proceso que permita evaluar y asegurar constantemente su calidad.

## **1.2 Justificación**

Las universidades, como instituciones independientes a las que corresponde organizar y desarrollar la educación superior, tienen la finalidad de formar profesionales capaces de procurar el desarrollo del país y enfrentar la problemática nacional. En el caso de la EMI, está obligada a participar y procurar el desarrollo del sector industrial.

Kosacoff y Ramos plantean que:

En la mayoría de países en desarrollo el problema no es la construcción de nuevas industrias, puesto que tienen significativas estructuras industriales, sino el que estas sean ineficientes, tales países han invertido relativamente poco en la formación de capacidades industriales o han desarrollado un tipo incorrecto de capacidades (dirigidas a producir con materiales disponibles o a adaptar productos para mercados internos protegidos, antes que a reducir costos, elevar la calidad e introducir constantemente nuevos productos) (1999, p. 48).

Si se entienden por capacidades la forma en la cual una empresa combina: la tecnológica incorporada, las calificaciones educativas que poseen los empleados y las habilidades y aprendizajes adquiridos por individuos en las ellas, para funcionar como una organización con interacción constante entre sus miembros, flujos efectivos de información y decisiones y una sinergia mayor que la suma de las habilidades y conocimientos individuales (Kasacoff y Ramos, 1999), se evidencia la participación del sistema educativo en el desarrollo de esas capacidades y la necesidad de que este cuente con una política de evaluación de la calidad de sus procesos insertada en la estrategia de desarrollo industrial, que incluya la selectividad de los contenidos educativos y de las habilidades a desarrollar en el ámbito superior y la selectividad de las metodologías de enseñanza-aprendizaje pertinentes para conseguirlas.

Es por ello que la EMI, señala entre sus políticas de mejoramiento de la calidad, profundizar en el conocimiento de su sistema educativo y contar con información básica sobre la calidad de su proceso de aprendizaje, de tal manera, que esto sirva de fundamento para readecuar oportunamente los programas de estudio en el marco del desarrollo industrial guatemalteco.

Sin embargo, la información sobre la calidad de los procesos de aprendizaje es escasa, por lo que el primer reto fue contar con el adecuado conocimiento del proceso desarrollado y de la calidad de los productos obtenidos, así, partiendo de ese conocimiento planificar un sistema, técnicamente estructurado, que permita la recolección de información oportuna de los resultados del proceso, su análisis y su utilización en la toma de decisiones de manera que se conduzca a la calidad esperada.

Por lo anterior, se considera que con esta investigación se hizo un aporte importante a la Escuela en relación a: (a) el conocimiento que tiene de los principales actores del aprendizaje, sus estudiantes, identificando sus

características, expectativas, necesidades y requerimientos en cuanto a su formación profesional; (b) el conocimiento de la calidad de su proceso educativo a través de un conjunto indicadores; y (c) planteando un sistema de gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje que asegure su desempeño exitoso.

La implementación de este sistema de evaluación y mejoramiento de la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje redundará en la mejor profesionalización de sus egresados, por lo que los beneficiarios de los resultados de la investigación serán los estudiantes de la EMI y los sectores sociales relacionados con la profesión, ya que al tener los egresados una formación de excelencia su aporte al desarrollo económicosocial tendrá mayor efectividad. Esta formación trascenderá particularmente en el desarrollo industrial, pues la industria contará con profesionales competentes que consigan hacer más eficientes los sistemas productivos, fuentes de satisfactores sociales.

Además, por el carácter público de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la implementación de un sistema que haga más eficientes los procesos de aprendizaje, implica la mejor utilización de los recursos asignados, la satisfacción de las expectativas que tiene la sociedad respecto a ella y el cumplimiento de su misión.

Como valor teórico de la investigación se considera el aporte de nuevos conocimientos al campo educativo nacional, al constituir un sistema de gestión de la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en una unidad académica técnica como la de Ingeniería, con las particularidades de pertenecer a la universidad del estado y en un contexto socioeconómico como el de Guatemala.

Como valor metodológico, la investigación presenta un instrumento que combina la investigación cuantitativa y cualitativa para definir y guiar la implementación de sistemas de calidad en otras unidades académicas de nivel superior. Asimismo, da la pauta para plantearse nuevas preguntas de investigación sobre la relación

de las variables involucradas en la consecución de procesos de aprendizaje efectivos.

### **1.3 Objeto de estudio**

Tomando en consideración las exigencias de calidad en la educación superior y el deber de la EMI de cumplir con la misión encomendada, se valora la necesidad de realizar investigaciones cuyo objeto de estudio sea el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Escuela, con sus actores principales: estudiantes y profesores, tal es el caso de este trabajo.

### **1.4 Delimitación**

#### **1.4.1 Teórica**

El tipo de investigación se elige en función de los objetivos que se pretende alcanzar, los recursos de que se dispone y el tipo específico de problema que se quiere abordar; se clasifica en criterios y la combinación de estos da cuenta de la estructura del estudio. (Méndez, Sosa, Moreno, & Namihira, 1991).

De acuerdo a los criterios de Méndez, Sosa, Moreno & Namihira (1991) esta investigación es:

- a) Retrospectiva parcial, al contar con anterioridad con una parte de la información y el resto se obtuvo en el proceso de acuerdo a los criterios del investigador y para fines específicos de la investigación después de la planeación de esta.
- b) Transversal, en el cual se mide una sola vez la o las variables sin pretender evaluar la evolución de las unidades.
- c) Descriptiva, solo cuenta con una población la cual se pretende describir en función de un grupo de variables y respecto de la cual no existen hipótesis centrales.
- d) Observacional, en el cual el investigador solo puede describir o medir el fenómeno estudiado, por tanto, no puede modificar a voluntad propia ninguno que los factores que intervienen en el proceso.

Por su parte Danhke (1989), citado por Hernández, Fernández y Baptista (2003), clasifica los estudios de acuerdo al alcance de la investigación en:

- a) Exploratorios con el objetivo de examinar un tema o problema de investigación poco estudiado.
- b) Descriptivos que buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de cualquier fenómeno que se somete a análisis, su objetivo es analizar, conocer, y determinar cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Pueden ofrecer la posibilidad de predicción o de relaciones aunque sea poco elaborada.
- c) Correlacionales para evaluar la relación que existe entre dos o más variables dan una medida parcial del valor explicativo.
- d) Explicativos que pretenden establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian; buscan encontrar las razones o causas que provocan ciertos fenómenos.

De acuerdo a esta clasificación el estudio es básicamente descriptivo; pero, es de hacer notar que como fundamento al mismo, con el fin de conocer con mayor profundidad el problema de investigación, se efectuó un análisis exploratorio sobre los factores determinantes de la calidad del proceso de aprendizaje de la EMI y de la percepción que los principales actores, estudiantes y profesores, tienen de la calidad del aprendizaje.

Además, eligiendo los criterios señalados por Sierra (1996, p. 135- 140), este trabajo de investigación se clasifica como:

- a) Monográfico, al versar específicamente sobre la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, efectuando un estudio riguroso sobre las variables y los indicadores de la calidad.
- b) Descriptivo, al estudiar una institución educativa analizando los principales elementos que intervienen en el proceso enseñanza-

aprendizaje y que son fundamentales para conseguir los resultados esperados.

- c) Empírico, al tener como objeto de estudio una realidad observable: el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- d) Aplicado, al estar orientado a un objetivo concreto de carácter práctico.

#### **1.4.2 Espacial**

La USAC conforme el Título I, artículo 1 y 2 de la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es una institución autónoma, con personalidad jurídica, regida por esta Ley y sus estatutos, cuya sede central ordinaria es la ciudad de Guatemala. Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico.

Además, el Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala (nacional y autónoma) establece en el Capítulo IV, artículo 32, que:

Corresponde a la Universidad, por medio de sus unidades académicas:

- a) impartir la enseñanza teórica y práctica de aquellas profesiones que le estén encomendadas;
- b) la investigación científica y la extensión universitaria;
- c) el intercambio de profesores, alumnos y publicaciones con las universidades y centros de estudio, nacionales y extranjeros; y
- d) velar por el decoro y ética profesionales de los miembros que las componen.

Y en su artículo 33 señala que “En cada Facultad se podrán establecer las Escuelas que se juzguen indispensables para la enseñanza de sus diversos ramos.”

El Reglamento de la Carrera Universitaria del Personal Académico, de la USAC, indica que,

Unidad Académica: es un organismo de la Universidad de San Carlos de Guatemala encargando de cumplir los fines de la Universidad y consecuentemente, de planificar, desarrollar y ejecutar en forma conjunta actividades de docencia, investigación y extensión y así también ejercer la administración académica. Las unidades académicas están facultadas para otorgar grados y/o títulos profesionales universitarios. (p.48)

Forman las unidades académicas, según lo establecido en el artículo 35 del Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el personal docente y los alumnos matriculados, se rigen los primeros por el Estatuto de la Carrera Universitaria, Parte Académica, y los segundos por el Reglamento de Administración Estudiantil.

Por lo anteriormente expuesto la delimitación espacial del trabajo corresponde a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI), unidad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala que se encarga de la docencia en la rama de la Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial y tiene su sede en la Ciudad Universitaria, zona 12 de la ciudad de Guatemala.

### **1.4.3 Temporal**

La investigación se realizó durante cuatro ciclos de estudio y de cursos regulares que corresponden a los años 2011 y 2013 (segundo semestre 2011 al primer semestre 2013) en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **1.5 Viabilidad de la investigación**

Fue factible la ejecución del proyecto por estar enmarcado en la política de calidad de la EMI, sus autoridades están comprometidas con su misión y sus valores, por tal razón, sus esfuerzos están dirigidos a buscar la excelencia y, también, porque

el tema es del dominio de las autoridades de la Facultad y del equipo de investigación.

Además fue viable tener acceso a información actualizada, tanto a nivel nacional como internacional, esto permitió incrementar los conocimientos sobre el área de estudio de forma continuada.

Por otra parte, de acuerdo con el planteamiento cualitativo - cuantitativo de la investigación, las fuentes principales de información, estudiantes y profesores, manifestaron interés por evaluar y mejorar la calidad educativa de la EMI, condición que permitió la recolección de datos por fuentes primarias. Por el mismo interés, las autoridades autorizaron el uso de fuentes secundarias, bases académicas y registros docentes, para completar la información del estudio.

Fundamentado en la metodología de la Gestión de la Calidad Total, en el proyecto se procuró la participación de todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y los juicios de la efectividad del mismo no están enfocados de forma particular hacia ninguno de los actores, la ética en el manejo de la información fue preponderante, no se afectó a ninguno de los involucrados y la identificación de oportunidades de mejoramiento fueron producto de la reflexión y con la anuencia de los actores como lo enmarcan los principios de la metodología: liderazgo administrativo y trabajo en equipo (Gutiérrez, 2010).

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 General**

Estructurar, para la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un conjunto de componentes académicos relacionados entre sí, que realicen ordenadamente actividades para gestionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito que garantizar su eficacia.

### **1.6.2 Específicos**

- Caracterizar el proceso de enseñanza- aprendizaje que se desarrolla en la EMI.
- Definir los requisitos de calidad para las actividades de enseñanza– aprendizaje que se realicen en la EMI.
- Identificar los factores que afectan la calidad del proceso de enseñanza–aprendizaje en la EMI.
- Determinar las variables que se deben controlar para la consecución de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad en la EMI.
- Establecer los indicadores que permitan evaluar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la EMI.
- Planear un conjunto de procedimientos para evaluar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la EMI.

### **1.7 Preguntas de investigación**

La necesidad de estudiar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la EMI se pone de manifiesto en la formulación del problema de investigación planteado en este trabajo:

¿De qué forma se puede gestionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se desarrolla en la Escuela, para conseguir la satisfacción de los requerimientos de estudiantes, empleadores y la sociedad en general?

Para su respuesta fue necesario abordar el problema de forma pormenorizada para los diferentes aspectos que inciden en ese proceso; tomando como punto de partida las definiciones teóricas al respecto, presentadas en el marco teórico de este trabajo, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo es el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla?

Con el propósito de describir las actividades que se desarrollan en la Escuela para transmitir los conocimientos y desarrollar las habilidades que le son requeridas al profesional de esta rama de la ingeniería, y analizar los resultados que se han obtenido de ese proceso.

- ¿Qué aspectos determina la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje?

Es necesario que desde el punto de vista de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, se defina el concepto de calidad para el mismo y se identifiquen los aspectos relevantes que permiten valorarlo como un proceso de calidad.

- ¿Cuáles son las variables preponderantes que deben controlarse para conseguir procesos de aprendizaje de calidad?

Identificados los aspectos que definen un proceso de calidad y descrito el proceso de forma precisa, es necesario determinar las variables que inciden en el mismo y la forma como deben de controlarse para maximizar las posibilidades de éxito.

- ¿Qué requisitos deben tener las actividades de enseñanza-aprendizaje para procurar una calidad educativa?

A fin procurar una metodología de evaluación de la calidad, es necesario establecer los requisitos y los criterios de referencia que permitan evidenciar la satisfacción de esos requisitos.

- ¿Cómo se mide la eficacia y la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje?

Adicionalmente del punto anterior, se requiere la evaluación de los resultados obtenidos al finalizar el proceso para lo cual se deben definir los indicadores pertinentes de acuerdo al concepto de calidad previamente establecido.

- ¿Cómo debe gestionarse la calidad del proceso de aprendizaje?

Desarrollando proceso de síntesis, con la información anteriormente recopilada, se necesita estructurar un sistema administrativo que asegure la ejecución de un proceso de calidad.

# Capítulo 2. Metodología y fuentes

Hernández (2010) indica que con el propósito de responder a las preguntas de investigación y cumplir con los objetivos del estudio, el investigador debe desarrollar un diseño de investigación específico.

En este capítulo, se presenta el diseño metodológico concebido y la estrategia para la recolección y análisis de la información que se utilizó para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo anterior.

La presentación se estructura en tres partes; la primera que explica los diseños seleccionados para abordar el problema y su justificación, fundamentados en el planteamiento teórico sobre metodología de la investigación que han referido diferentes autores; la segunda puntualiza la estrategia de investigación y los procesos de recolección de información organizados en seis fases, detallando los procedimientos de muestreo y validación de la información y además presenta el plan de análisis de datos; en la tercera, se lista la batería de instrumentos que se utilizó en cada una de las fases del proyecto y que son resultado de un proceso de validación de campo para garantizar su pertinencia.

## 2.1 Marco metodológico

Constituir un método para gestionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en EMI, tal como se sintetiza en el capítulo 8 de este trabajo, implicó emitir un juicio de valor para seleccionar las actividades, los procedimientos e indicadores necesarios para evaluar, evidenciar y asegurar su calidad.

Este juicio de valor se respaldó con información fidedigna sobre la situación actual del proceso en cuestión y las expectativas de calidad que tiene cada uno de los actores que intervienen; para ello se diseñó una estrategia de investigación, con enfoque cualitativo, fundamentada en el paradigma socio-crítico que, como señala González (2006), está orientado a la comprensión de la realidad (en este

caso la realidad educativa de la Escuela), la estudia en su ambiente natural, con un enfoque holístico o de totalidad. La investigación socio-crítica parte de una concepción social y científica holística, pluralista e igualitaria; los seres humano son creadores de su propia realidad, a través de su experiencia, su imaginación e intuición, sus pensamientos y acción.

En esta investigación se distinguen tres formas básicas: la investigación-acción, la investigación colaborativa y la investigación participativa. Todas tienen una visión activa del sujeto dentro de la sociedad, por lo cual ponderan la participación como elemento base para transformar la realidad (González, 2013).

Para realizar este trabajo se adoptó la investigación acción, que como su nombre lo indica integra la investigación y la acción transformadora de la realidad, se relaciona con la comprensión de los problemas cotidianos de los profesores y estudiantes, interpretando lo que ocurre desde el punto de vista de los participantes de la situación problema y a través de la visión de todos ellos se construyó el modelo de evaluación (Hernández, 2010).

En su desarrollo, con enfoque epistemológico constructivista, mediante la observación y el razonamiento se dedujeron los principios que definen un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, y se formuló el sistema de gestión con el que se procura proporcionar a los estudiantes esta clase de proceso.

No obstante, para obtener de la información necesaria para diseñar el sistema, se estableció una estrategia metodológica de investigación cualitativa, esta se integró con una estrategia cuantitativa, al considerar importante obtener mediciones de las variables que definen la calidad del proceso y dar una explicación sobre la condición actual y posteriormente, cuando sea requerido, efectuar la evaluación del efecto de las medidas adoptadas en los proyectos de mejoramiento.

De esta forma en la fase inicial de la investigación, se procedió a realizar una investigación descriptiva, con enfoque cuantitativo, tomando como referencia las concepciones teóricas de calidad educativa para la definición de variables; la información recolectada se utilizó para determinar algunos indicadores relevantes de la calidad que se aplican en el sistema de gestión.

La metodología del enfoque cuantitativo que se aplicó, constituye un diseño no experimental, “que son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y que solo observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernández, 2010, p. 149). La investigación se centra en analizar cuál es el nivel de una o diversas variables en un momento dado, evaluar la situación del contexto en un punto de tiempo. El diseño es transversal y descriptivo, recopilando los datos en un momento único con el objetivo de indagar los niveles de las variables estudiadas en las unidades de investigación.

Las técnicas de estadística descriptiva (distribuciones de frecuencias, medidas descriptivas, gráficas y tablas) para el análisis de los datos fueron las utilizadas.

Es de hacer notar que como fundamento al estudio, con el fin de conocer con mayor profundidad el problema de investigación, se efectuó un análisis exploratorio, con enfoque cualitativo, de la percepción que los principales actores, estudiantes y profesores, tienen de la calidad del aprendizaje. Se utilizaron técnicas etnográficas, como entrevistas y observaciones participantes, que son los de mayor preferencia para entrar a conocer un grupo que forman un todo y donde los conceptos de las realidades que se estudian adquieren significados especiales: las reglas, normas, modos de vida y sanciones son muy propias del grupo como tal. Por esto, esos grupos piden ser vistos y estudiados globalmente, ya que cada cosa se relaciona con todas las demás y adquiere su significado por esa relación (Martínez, 2006).

### **2.1.1 Tipo de investigación**

Para obtener el resultado propuesto, se requirió de un estudio que proporcionara el conocimiento profundo y oportuno del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla y de los elementos que se relacionan para procurar un proceso de calidad.

Para la obtención de este conocimiento se estableció, como se ha señalado, una estrategia metodológica, ubicada en la investigación cualitativa; esto por corresponder el problema a un campo de estudio social como es la educación; y está dirigida a comprender la realidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la EMI y construir desde la perspectiva de los participantes en el mismo un sistema de evaluación y aseguramiento de la calidad.

El término cualitativo, señala Martínez (2006), se usa como cualidad, que se deriva del término latino *qualis* (cuál, qué), de modo que a la pregunta por la esencia de un ser, se da la respuesta describiendo o señalando su conjunto de cualidades.

El diccionario de la Real Academia Española define la cualidad como la manera de ser de una persona o cosa. Esta acepción es la que se usa en el concepto de metodología cualitativa, que implica el estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis (una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado y otros), con el objeto de describir sus cualidades sus nexos y relaciones que contribuyen a darle su significación.

De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones y es la que se ha adoptado para conocer a profundidad el proceso de enseñanza-aprendizaje de la EMI.

Este enfoque, según lo señalado por Sandoval (1996), se utiliza para describir y refinar preguntas de investigación y a veces probar hipótesis, se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica como descripciones y observaciones y por lo regular las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación el cual es flexible, su propósito consiste en reconstruir la realidad; el énfasis no está en medir las variables involucradas en los fenómenos sino en entenderlas.

Las características de la investigación cualitativa según Taylor y Bogdam (1992), citado por Sandoval (1996, p. 41 y 42) son:

- Es inductiva, o cuasi-inductiva; su ruta metodológica se relaciona más con el descubrimiento y el hallazgo que con la comprobación o la verificación.
- Es holística, el investigador ve el escenario y a las personas en una perspectiva de totalidad, un todo integral que obedece a una lógica propia de organización, de funcionamiento y de significación.
- Es interactiva y reflexiva. Los investigadores son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio.
- Es naturalista. Los investigadores tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- No impone visiones previas.
- Es abierta. No excluye la recolección y el análisis de datos y puntos de vista distintos.
- Es humanista. busca acceder a lo personal, como experiencias particulares, captando las concepciones y actuaciones de quien las protagoniza.
- Es rigurosa, los investigadores cualitativos buscan resolver los problemas de validez y de confiabilidad por las vías de la exhaustividad (análisis detallado y profundo) y del consenso intersubjetivo (interpretación y sentidos compartidos).

Además, considerando que el enfoque cualitativo no se opone al cuantitativo sino que lo integra donde sea importante y que el paradigma de Calidad Total para la solución del problema requiere de la toma de decisiones basada en evidencias, fue necesario aplicar este análisis para la medición de las variables relacionadas con la calidad del proceso y dar una explicación sobre la misma.

El enfoque cuantitativo confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de la estadística para establecer patrones de comportamiento en una población. Por lo que específicamente este enfoque se utilizó para la recolección de datos, análisis y presentación de información de las variables que definen o afectan la calidad, dicha información se utilizó para caracterizar la unidad de análisis y determinar indicadores relevantes de la calidad.

### **2.1.2 Paradigmas de investigación**

La elección de una determinada metodología implica la aceptación de un concepto de ciencia y una opción epistemológica previa; una de las definiciones que presenta Ramírez sobre ciencia es “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamientos sistemáticamente estructurado y de los que se deducen principios y leyes generales” (2005, p.10), señala que las ciencias humanas se ocupan de aspectos del hombre no estudiados en las ciencias naturales, uno de esos aspectos es la educación.

El enfoque epistemológico que fundamenta la investigación es el Constructivismo, en el cual la realidad social se entiende como una construcción del mundo, que emerge como consecuencia de las capacidades interpretativas de los sujetos directamente implicados en ellas, que como señala Camejo “rechaza la posibilidad de una verdad única, por lo que lleva consigo una declaración en favor de la diversidad y la tolerancia” (2006, p.7). Para el Constructivismo la realidad es una construcción humana y social, el conocimiento o saber surge como una obra

del ser humano, cada uno construye sus propios conocimientos, y esta se realiza con los esquemas que la persona ya posee o sea con lo que elaboró en su medio de forma activa; los conocimientos son construidos en interacción con otros y aspiran a aclarar situaciones para poder intercambiar sobre ellas y para actuar.

El término paradigma, según Restrepo (1996), se usa para referirse a una estrategia que privilegia una visión del mundo, una perspectiva de acción, pensamiento e investigación. Esta investigación procura obtener conocimiento sobre una realidad educativa, y estratégicamente se aplicó el paradigma socio-crítico que como indica González (2006) está orientado a la comprensión de esa realidad, la estudia en su ambiente natural, con un enfoque holístico o de totalidad. La investigación socio-crítica parte de una concepción social y científica holística, pluralista e igualitaria; los seres humanos son creadores de su propia realidad, en la que participan a través de su experiencia, su imaginación e intuición, sus pensamientos y acción.

Forma básica de esta investigación es la investigación–acción, propuesta para generar conocimiento más allá de la interpretación y la explicación y considerando el interés por retomar la comprensión de una realidad social y material que tienen aquellos que la viven cotidianamente, con el fin de que esta comprensión sea un medio para orientar la planeación de la acción social organizada, que encauza a la transformación de algún tipo de realidad social que le resulta insatisfactoria al grupo humano involucrado en el proceso investigativo (González, 2013).

La investigación acción, es el aspecto metodológico fundamental para el desarrollo del trabajo, se considera apropiado, primero, por las diferentes concepciones de término calidad que tienen los actores del proceso, ya que esta puede interpretarse desde diferentes dimensiones; según Toranzos (2006) para un sistema educativo estas dimensiones son: (a) Calidad entendida como eficacia: una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que deben aprender, pone en primer plano los resultados de

aprendizaje efectivamente alcanzados por la acción educativa. (b) Calidad entendida como relevancia en términos individuales y sociales de lo que se aprende, en este sentido una educación de calidad es aquella cuyos contenidos responden adecuadamente a lo que el individuo necesita para desarrollarse como persona, intelectual, afectiva, moral, físicamente y para desempeñarse adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad. (c) Entendida como la calidad de los procesos y medios que el sistema brinda a los alumnos para el desarrollo de su experiencia educativa.

Segundo, porque la investigación acción se centra en la posibilidad de aplicar categorías científicas para la comprensión y mejoramiento de las organizaciones, en este caso la EMI, partiendo del trabajo en equipo de las personas que las integran.

McKernan (2001) citado por Hernández (2010, p. 509), fundamenta los diseños de investigación acción en tres pilares:

- Los participantes están viviendo un problema y son los que están mejor capacitados para abordarlos en un entorno naturalista.
- La conducta de estas personas está influida de manera importante por el entorno natural en que se encuentran.
- La metodología cualitativa es la mejor para el estudio de los entornos naturalistas, puesto que es uno de sus pilares epistemológicos.

### **2.1.3 Métodos empleados**

El término metodología designa el modo en que se enfocan los problemas y se buscan las soluciones. En las ciencias sociales se aplica a la manera de realizar la investigación.

El método es procedimiento ordenado, seguido para alcanzar un objetivo y especialmente para descubrir la verdad y sistematizar los conocimientos.

La metodología, a diferencia del método, es una estrategia operativa. También puede ser definida como el conjunto de estrategias destinadas a recopilar la información necesaria en el proceso de investigación.

Definir la estrategia de investigación implica construir un diseño, en el enfoque cualitativo “es el abordaje general que se utilizará en el proceso de investigación” Hernández (2010, p. 492). Como punto de partida, como ya se indicó, para esta investigación se tomó el diseño de Investigación Acción, cuyo propósito fundamental, como lo señala Hernández, “es aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales y en su perspectiva de acción se enfoca en la interpretación humana, la comunicación interactiva, la deliberación, la negociación y la descripción detallada” (2010, p. 509).

Adicionalmente en la fase exploratoria del estudio, se aplican métodos hermenéuticos y etnográficos.

“Los métodos hermenéuticos son los métodos que usa todo investigador y en todo momento, ya que la mente humana es, por su propia naturaleza, interpretativa, es decir hermenéutica, trata de observar algo y buscarle significado. En sentido estricto, se aconseja utilizar las reglas y procedimientos de estos métodos cuando la información recogida (los datos) se presten a diferentes interpretaciones” (Martínez, 2006, p.136).

Los métodos etnográficos que son los de mayor preferencia para entrar a conocer un grupo que forman un todo y donde los conceptos de las realidades que se estudian adquieren significados especiales: las reglas, normas, modos de vida y sanciones son muy propias del grupo como tal. Por esto, “esos grupos piden ser vistos y estudiados globalmente, ya que cada cosa se relaciona con todas las demás y adquiere su significado por esa relación” (Martínez, 2006, p.136).

Este diseño fue complementado con un diseño descriptivo de enfoque cuantitativo, con el objeto de representar la realidad estudiada por medio de variables e indicadores que ofrezcan información complementaria para la toma de decisiones.

En el estudio se aplicaron las reglas del Método Inductivo Deductivo, señaladas por Ramírez (2005), que se describen a continuación.

- Observar cómo ciertos fenómenos están asociados y por inducción intentar descubrir los principios de dicha asociación. Encuestas con profesores y estudiantes de las áreas de la escuela y análisis de datos de registros académicos permitieron esbozar una perspectiva del proceso de enseñanza–aprendizaje desarrollado en la EMI.
- A partir de lo anterior, sobre la base de las opiniones vertidas por profesores y estudiantes en entrevistas no estructuradas, introducir una teoría de calidad, los factores que la afectan, las variables que inciden en ella y los criterios de referencia para medirla.
- Deducir las consecuencias de controlar los factores y las variables de calidad por medio de un modelo de gestión para la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, que es aplicable a distintas situaciones o cursos.
- Efectuar indagaciones mediante entrevistas con profesores, considerados casos críticos del personal docente, para verificar si las consecuencias y la aplicación del sistema es pertinente a los hechos que se desarrollan en la EMI.

#### **2.1.4 Técnicas de investigación**

Se puntualizan a continuación las técnicas utilizadas en el estudio:

- La entrevista, se define como una conversación entre un entrevistador y un entrevistado, existen dos tipos: la dirigida, estructurada o guiada que sigue un procedimiento fijado de antemano y la no estructurada. La entrevista

individual estructurada se caracteriza por la preparación anticipada de un cuestionario guía y en la mayoría de ocasiones de una forma estricta aún en su orden de formulación. La no estructurada deja la iniciativa del entrevistado la narración del tema de interés, en este caso, el entrevistador hace algunas preguntas que dan pie a que el entrevistado manifiesta libremente sus opiniones. Una combinación de ambos procedimientos se denomina semiestructurada.

- La entrevista del grupo focal, su característica es su carácter colectivo, se centra a un abordaje a fondo de un número muy reducido de tópicos. La configuración de los grupos se hace a partir de la identificación de alguna particularidad relevante desde el punto de vista de los objetivos de la investigación, la entrevista es semiestructurada.
  
- Encuestas por muestreo, conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho. Para su planeación Shaefer y Mendenhall (1997) recomiendan los siguientes pasos:
  1. Establecimiento de los objetivos.
  2. Definición cuidadosa de la población objetivo, teniendo presente que se va a obtener una muestra de ella, por lo que debe definirse de tal manera que la selección sea factible.
  3. Selección del marco o marcos de modo que la lista de unidades susceptibles a muestrear y la población objetivo concuerde lo más posible.
  4. Selección del diseño de muestra, incluyendo el número de elementos que la formarán a fin de que proporcione suficiente información para los objetivos de la encuesta.
  5. Establecimiento del método de medición.
  6. Especificar qué mediciones van a ser obtenidas, si se va a usar cuestionario como instrumento se deben planear las preguntas de tal

manera que minimicen la no respuesta y el sesgo por respuesta incorrecta.

7. Selección y adiestramiento de los investigadores de campo.
8. Ejecución de una prueba piloto ya que permite aprobar en el campo el cuestionario y los instrumentos de medición.
9. Planear en detalle el trabajo de campo.
10. Organización del manejo de datos elaborando un esquema de cómo manejar cada pieza de información; este plan debe incluir los pasos para el proceso de datos, desde el momento de hacer una medición en el campo hasta que el análisis final ha sido completado; debe incluir también un esquema de control de calidad para verificar la correlación entre los datos procesados y los datos recolectados.
11. Análisis de datos, especificación detallada de los análisis que deben ser ejecutados.

### **2.1.5 Caracterización de las unidades de análisis**

Sobre la base del marco metodológico planteado se definieron como unidades de análisis para el estudio:

- Estudiantes de los cursos de las áreas profesionales, de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial ( área de Producción, Administración, Métodos Cuantitativos y Economía), que incluye del cuarto al décimo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial, inscritos y de asistencia regular a los cursos.

La Ley Orgánica de la USAC establece en el artículo 10 que se consideran estudiantes de la Universidad, a las personas que cumplan con las prescripciones reglamentarias acordadas por la Facultad respectiva para su inscripción y que satisfagan sus obligaciones mínimas de trabajo, conforme a los reglamentos del caso.

- Profesores activos de los cursos de las áreas profesionales de la EMI y
- Profesores con funciones de administración de la docencia en EMI: director de Escuela y coordinadores de área.

Se identifica como profesor universitario, conforme al Reglamento de la Carrera Universitaria del Personal Académico, a la persona individual que en la Universidad de San Carlos de Guatemala forma parte del personal académico, para su ubicación en la estructura organizativa se establece por niveles, siendo estos de dirección, docencia, investigación y extensión.

El nivel de dirección es la ubicación jerárquica que se asigna al profesor universitario para la ejecución y desarrollo de las directrices y políticas que emanan de las autoridades universitarias para la administración académica, en los programas que desarrolla la Universidad en materia de docencia, investigación y extensión.

El nivel de docencia es la ubicación que se asigna al profesor universitario para la ejecución y desarrollo prioritario de las actividades de enseñanza-aprendizaje sin demérito de la investigación, extensión ya administración académica.

- Plan de estudios y programas vigentes de los cursos de las áreas profesionales de la EMI, los que se listan en la tabla 1.
- Resultados académicos: calificaciones y créditos acumulados por los estudiantes de Ingeniería Industrial en los cursos profesionales de la EMI.

**Tabla 1. Cursos de las áreas profesionales**

Código	Nombre
022	Psicología Industrial
650	Contabilidad 1
652	Contabilidad 2
654	Contabilidad 3
656	Administración de Empresas 1
657	Administración de empresas 2
658	Administración de personal
661	Mercadotecnia 2
662	Legislación 1
664	Legislación 2
708	Preparación y evaluación de proyectos 2
606	Análisis de Sistemas Industriales
608	Introducción de proyectos gerenciales
669	Economía Industrial
601	Investigación de Operaciones 1
603	Investigación de Operaciones 2
606	Análisis de Sistemas Industriales
608	Introducción de Proyectos Gerenciales
660	Mercadotecnia 1
665	Microeconomía
644	Ingeniería Textil 1
645	Ingeniería Textil 2
632	Ingeniería de Plantas
634	Ingeniería de Métodos
636	Diseño para la Producción
638	Controles Industriales
640	Controles de la Producción
642	Seguridad e Higiene Industrial

Fuente: Red de estudios de Ingeniería Industrial

### **2.1.6 Fuentes de información**

Los datos que permitieron obtener información para dar respuesta al problema de investigación fueron recolectados de fuentes primarias y secundarias, en los incisos siguientes se señalan los recursos e informantes que corresponden a cada una de ellas.

#### **2.1.6.1 Fuentes primarias**

Profesores de cursos de las áreas profesionales de la EMI y administradores de docencia: director de escuela, coordinadores de área. Como conductores del proceso de enseñanza-aprendizaje y la primera fuente de información sobre la calidad del mismo, abordados para identificar los factores que inciden en la eficiencia del proceso.

Estudiantes de los curso de las áreas profesionales de la EMI como usuarios de los servicios de educación y beneficiarios de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, caracterizados para conocer sus expectativas, su forma de vida estudiantil y su perspectiva de la calidad del proceso.

Estas fuentes de información fueron interrogados mediante las técnicas: entrevistas, encuestas y grupos focales. La metodología de muestreo aplicada, tanto para personal docente como estudiantes fueron: los casos críticos, casos por conveniencia, voluntarios y muestreo probabilístico aleatorio simple.

#### **2.1.6.2 Fuentes secundarias**

Informes de investigación de la EMI que se refieren al tema, analizadas mediante técnicas de investigación documental.

Bases de datos de control académico sobre el rendimiento de la población estudiantil de la carrera de Ingeniería Industrial, efectuando los análisis estadísticos descriptivos respectivos.

#### **2.1.7 Estrategia de investigación: recolección y análisis de datos**

Con el fin de conocer con mayor profundidad el problema de investigación, se inició el estudio con un análisis exploratorio sobre los factores determinantes de la calidad del proceso de aprendizaje de la EMI y de la percepción que los principales actores, estudiantes y profesores, tienen de la calidad del aprendizaje, el que fue complementado con un estudio descriptivo de las condiciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con la información recolectada se prosiguió a la construcción del modelo aplicando las técnicas de la investigación acción. La estructura de la estrategia que se expone a continuación.

### 2.1.7.1 Descripción de la estrategia

El trabajo se desarrolló en fases, correspondiendo a los objetivos específicos de la investigación; a continuación se presenta las tablas: estrategia de investigación (tabla 2), matriz de estrategias y plan de análisis (tabla 3) que sintetizan cada una de ellas.

**Tabla 2. Estrategia de investigación**

Pregunta de investigación	Fase	Objetivos de la investigación	Metodología	
¿Cómo es el proceso de enseñanza - aprendizaje que se desarrolla en la EMI?	1	Caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado en la escuela (1), (estudiantes, profesores, conocer su forma de vida académica, su apreciación sobre el proceso de E-A).	Investigación descriptiva	Estudiantes: encuestas por muestreo aleatorio simple; profesores: encuestas por muestreo aleatorio simple; análisis de bases de datos control académico.
	2	Caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado en la escuela (2), (estudiantes, profesores, conocer sus expectativas y su forma de vida académica).	Investigación descriptiva	Entrevista semi-estructuradas a estudiantes, muestreo por conveniencia; entrevistas semiestructuradas a profesores, muestreo a conveniencia
	3	Caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en la escuela (3). Describir el proceso de enseñanza (Currículo, programas de cursos: teoría y práctica).	Estudio exploratorio	Profesores, estudiantes, administradores de docencia: entrevistas semiestructuradas por muestreo por conveniencia; revisión documental: currículo, informes relacionados
¿Qué aspectos determina la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje en la EMI?	4	Identificar los factores que afectan la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.	Estudio exploratorio	Entrevistas semiestructuradas a estudiantes, profesores, administradores de docencia, casos críticos y muestreo por conveniencia
¿Qué requisitos deben tener las actividades de enseñanza - aprendizaje para procurar una calidad educativa?	4	Definir los requisitos de calidad para las actividades del proceso de enseñanza- aprendizaje.	Estudio exploratorio	Entrevistas semiestructuradas a estudiantes, profesores, administradores de docencia, casos críticos y muestreo por conveniencia
¿Cuáles son las variables preponderantes que deben controlarse para conseguir procesos de aprendizaje de calidad?	5	Determinar las variables a controlar para la consecución de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.	Investigación acción	Entrevista de grupo focal, profesores muestreo por voluntarios.
¿Cómo se mide la eficacia y la eficiencia del proceso de enseñanza - aprendizaje?	5	Establecer los indicadores relevantes de la calidad del proceso de aprendizaje de la Escuela.	Investigación acción	Entrevista de grupo focal, profesores muestreo por voluntarios.
¿Cómo debe gestionarse la calidad del proceso de aprendizaje en la EMI?	6	Planear una metodología para evaluar la calidad del proceso de E-A.	Diseño de procesos	
		Proponer un sistema para gestionar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial		

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3. Matriz de estrategias y plan de análisis**

Fase	Tipo de investigación		Técnica	Unidad de análisis	Instrumento	Plan de análisis de información
	Cualitativo	Cuantitativo				
1		Descriptiva	Encuestas	Estudiantes y profesores	cuestionario	Estadístico descriptivo
1		Descriptiva	Censo población estudiantil	Base Control Académico		Estadístico descriptivo
2	Descriptiva		Entrevista semi estructurada	Estudiantes y profesores	Guía de entrevista	Matrices, diagramas, esquemas
3	Exploratorio		Entrevista estructurada	Profesores , estudiantes y administradores de docencia	Guía de entrevista	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas
3	Exploratorio	Descriptiva	Revisión documental	Currículo, planes de estudio, informes de autoevaluación otros	Hoja de verificación	Diagramas de proceso, gráficos estadísticos
4	Exploratorio		Entrevista no estructurada	Estudiantes, profesores y administradores de docencia	Guía de entrevista	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas
4	Exploratorio		Entrevista no estructurada	Administradores de docencia profesores y estudiantes	Guía de entrevista	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas
5	Exploratorio		Grupo focal	Profesores	Guía de discusión	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas
6	Diseño del sistema de gestión y evaluación de la calidad		Taller	Profesores	Plan de trabajo	

Fuente: elaboración propia.

### **2.1.7.2 Estrategia de muestreo.**

En la mayoría de los trabajos de investigación cuantitativa el interés radica en poder extrapolar los resultados de la muestra estudiada a la población objetivo. Cuando esto es posible se dice que estudio tiene validez externa o representatividad de la muestra, Ramírez y colaboradores (1996) señalan que los factores que inciden en esa representatividad son:

- a) Definición de la población objetivo en relación con su ubicación temporal y espacial, las definiciones operacionales de los factores de estudio y de las características inherentes de los individuos.
- b) Procesos de medición, la validación o la precisión de los instrumentos.
- c) Forma de seleccionar la muestra, pueden haber sesgos que alteren la representatividad, entre estos existen: sesgos de selección por parte del investigador cuando capta únicamente un subsector de la población, sesgos de autoselección cuando los individuos muestreados poseen alguna característica que los hace tener mayor probabilidad de ser muestreados.

Antes de decidir qué muestrear debe definirse la población que se desea investigar, población objetivo. Posteriormente debe definirse la población muestreada, que es la colección de todas las unidades de observación posibles que podrían extraerse en una muestra, es decir la población donde se extrae la muestra; y por tanto debe definirse un marco de muestreo para cada población que se quiere estudiar; el marco constituye la referencia o sitio donde supuestamente se podrá localizar todas las unidades de la población ya sea en forma individual o como unidades de muestreo.

De acuerdo con la información contenida en el marco hay varios métodos de llegar a la unidad última de muestreo, los más usados para investigaciones cuantitativas Lohr (2000) los describe:

- Muestreo aleatorio simple: se obtiene una muestra aleatoria simple, de tamaño  $n$ , cuando cualquier subconjunto de  $n$  unidades de la población

a muestrear tiene la misma probabilidad de ser seleccionada para componer la muestra.

- Muestreo aleatorio estratificado: la población se divide en subgrupos llamados estratos, se extrae una muestra aleatoria simple de cada uno, la cual se elige de manera independiente.
- Muestreo sistemático: se utiliza como sustituto del muestreo aleatorio simple cuando no se dispone de una lista de la población o cuando esta última tiene un orden más o menos aleatorio, para obtener la muestra de tamaño  $n$  de una población de tamaño  $N$  se procede calculando  $k$ , el siguiente entero después de  $N/n$ , luego se selecciona un número aleatorio ente 1 y  $k$  señalado como  $R$  y determina que la muestra está formada por las unidades numeradas  $R, R+k, R+2k, \dots, R+(n-1)k$ .
- Muestreo por conglomerados: las unidades de observación se reúnen en unidades de muestreo de mayor tamaño, llamadas conglomerados, y se extrae una muestra aleatoria simple de estos conglomerados.

En la investigación cualitativa el muestreo consiste en la selección de tipos de situaciones, eventos, actores, lugares, momentos y temas que serán abordados para la investigación. Para su selección hay que tomar en cuenta: “La anticipación de los dilemas metodológicos en la recolección de datos. Qué tan profundo y tan extenso debe ser el proceso de recolección de datos. Por dónde iniciar y por dónde terminar el proceso de recolección de datos. A quién incluir o a quién excluir de la recolección de datos” Sandoval (1996, p. 121).

La principal característica del muestreo cualitativo es su conducción intencional en búsqueda de casos ricos en información. Los tipos de muestreo más usados señalados por Hernández, Fernández (2010) son:

- De variación máxima: utilizado cuando se busca mostrar distintas perspectivas de un fenómeno o documentar diversidad para localizar diferencias y coincidencias, patrones y particularidades.

- Homogéneo: las unidades que se seleccionan poseen el mismo perfil o características, su propósito es centrarse en resaltar situaciones o episodios de un grupo social.
- Del caso típico, cuando el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información.
- Del caso crítico: se define como un caso con importancia estratégica para un problema del colectivo.
- En cadena o bola de nieve: se identifican participantes clave y se les pregunta si conocen a otras personas que puedan proporcionar datos más amplios y una vez contactados se incluyen en la muestra.
- Según un criterio lógico establecido por el investigador.
- De casos confirmatorios: la finalidad es adicionar nuevos casos cuando en los ya analizados surgen controversias.
- De casos políticamente importantes que no se pueden dejar fuera del estudio.
- De casos por conveniencia, simplemente casos que están disponibles a los cuales se tienen acceso.
- Voluntarios, cuando es difícil obtener casos que concuerden con algunos criterios de selección.
- Expertos: para recoger la perspectiva de especialistas

En los párrafos siguientes se describe el diseño de muestreo aplicado a cada fuente de información en los que se procuró cumplir con los criterios de validez y representatividad de la muestra, la estrategia para la recolección de información de la tabla 4 particulariza las acciones seguidas en cada una de las fases.

- Caracterización de estudiantes y profesores
  - Estudiantes: para la realización de la encuesta se utilizó el muestreo aleatorio, considerando el tamaño de la población de 940 alumnos de los cursos profesionales que se imparten del cuarto al décimo

semestre en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el procedimiento de selección consideró una primera etapa, seleccionando un curso al azar de cada uno de los semestres analizados, tomando como marco de muestreo el pénsum de estudios. Como segunda etapa se seleccionó una sección de los cursos, cuyo marco de muestreo fue el horario de cursos y se encuestó al conglomerado de estudiantes que estaban presentes el día programado en la sesión de clase presencial.

**Tabla 4. Estrategia de recolección de la información**

Fase	Técnica	Unidad de análisis	Instrumento	Método	Unidades de muestreo
1	Encuesta	Estudiantes	Cuestionario	Muestreo aleatorio simple	Participantes en 6 cursos, uno por cada semestre de la carrera
1	Encuesta	Profesores	Cuestionario	Muestreo aleatorio simple	20 profesores
1	Censo estudiantil	Registros, base de control académico	Guía de análisis	Manejo de base de datos	
2	Entrevista semi-estructurada	Profesores	Guía de entrevista	Muestreo por conveniencia	5 entrevistas
2	Entrevista semi-estructurada	Estudiantes	Guía de entrevista	Muestreo por conveniencia	5 entrevistas
3	Análisis documental	Currículo, informes relacionados	Hoja de verificación	Casos críticos	
4	Entrevista semi-estructurada	Profesores	Guía de entrevista	Muestreo por conveniencia	5 entrevistas
4	Entrevista semi-estructurada	Estudiantes	Guía de entrevista	Muestreo por conveniencia	5 entrevistas
5	Grupo focal	Profesores	Guía de discusión	Voluntarios	3 participantes
5	Grupo focal	Profesores	Guía de discusión	Voluntarios	3 participantes
6	Administración de la calidad				

Fuente: elaboración propia.

Los criterios estadísticos para la determinación del tamaño de muestra fueron: un nivel de confianza del 90 %, un error máximo de estimación del 5 % y, para los atributos estudiados, una proporción de éxitos máxima de 35 %, los que asignan un tamaño de muestra según el método aleatorio simple de 195.

- Profesores: para la realización de las encuestas se aplicó el muestreo aleatorio del listado de profesores activos en la EMI, 40, excluyendo a los que realizan actividades de administración académica, de ellos se seleccionaron 20.
- Caracterización del proceso de enseñanza: para la realización de entrevistas semiestructuradas con profesores y estudiantes se utilizó el muestreo por conveniencia contactando cinco informantes de cada grupo, profesores y estudiantes, que estuvieron anuentes a ser entrevistados. Para el análisis de los programas de curso se incluyó la totalidad de programas.
- Definición de la calidad del proceso: los integrantes del grupo focal, los profesores fueron invitados a participar, tomando en consideración criterios como la excelencia académica, años de ejercicio docente y el grupo se formó con los voluntarios que la aceptaron. Los administradores de docencia no fueron entrevistados por muestreo, la población está formada por el director de Escuela y dos coordinadores.

### **2.1.8 Plan de análisis de la información**

En la tabla 5 se resumen el plan de análisis efectuado para cada instrumento de investigación, utilizando el procesamiento electrónico, para los análisis cuantitativos por medio de Excel (2010), SPSS (17.0) y en el análisis de información cualitativa el software Atlas.ti 6.

**Tabla 5. Descripción de los análisis efectuados, estadísticos o cualitativos**

Pregunta de investigación	Fase	Tipo de investigación		Técnica	Unidad de análisis	Plan de análisis de información	
		Cualitativo	Cuantitativo				
¿Cómo es el proceso de enseñanza - aprendizaje que se desarrolla en la EMI?	1		Descriptiva	Encuestas	Estudiantes	Estadístico descriptivo	Frecuencias, gráficos y tablas
	1		Descriptiva	Encuestas	Profesores	Estadístico Descriptivo	Frecuencias, gráficos y tablas
	1		Descriptiva	Análisis de población estudiantil	Base Control Académico	Estadístico descriptivo	Frecuencias, medidas de tendencia central y variabilidad, tablas
	2	Descriptiva		Entrevista semi estructurada	Estudiantes	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas	Organización de datos, codificación, creación de categorías
	3	Exploratorio		Entrevista semi estructurada	Profesores, estudiantes y administradores de docencia	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas	Organización de datos, codificación, creación de categorías, definición de patrones
	3	Exploratorio	Descriptiva	Análisis de procesos	Currículo, planes de estudio, Informes de Autoevaluación otros	Diagramas de proceso, gráficos estadísticos	Frecuencias, tablas
¿Qué aspectos determina la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje en la EMI?	4	Descriptiva		Entrevista semi estructurada	Estudiantes, profesores y administradores de docencia	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas	Organización de datos, codificación, creación de categorías.
¿Qué requisitos deben tener las actividades de enseñanza - aprendizaje para procurar una calidad educativa?	4	Exploratorio		Entrevista semi estructurada	Estudiantes, profesores y administradores de docencia	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas	Organización de datos, codificación, creación de categorías.
¿Cuáles son las variables preponderantes que deben controlarse para conseguir procesos de aprendizaje de calidad?	5	Exploratorio		Grupo focal	Profesores	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas	Organización de datos, codificación, creación de categorías.
¿Cómo se mide la eficacia y la eficiencia del proceso de enseñanza - aprendizaje?	5	Exploratorio		Grupo focal	Administradores de docencia profesores y estudiantes	Matrices, diagramas, mapas conceptuales, esquemas	Organización de datos, codificación, creación de categorías.
¿Cómo debe gestionarse la calidad del proceso de aprendizaje en la EMI?	6	Investigación acción		Taller	Profesores Administradores de docencia	Técnicas de diseño de procesos	

Fuente: elaboración propia.

## 2.2 Marco instrumental

En los párrafos siguientes se discuten los aspectos que se consideraron para la selección de las preguntas incluidas en los instrumentos de investigación y la estrategia de la validación de los cuestionarios.

### **2.2.1 Instrumentos de captación de información**

La pregunta es el elemento principal de la entrevista y de la encuesta por lo que su diseño se debe hacer con todo cuidado para obtener buena información; éstas pueden ser de diferentes tipos: pregunta literal si se pide una respuesta precisa, pregunta abierta o no estructurada y pregunta parcialmente estructurada que establece opciones fijas para el registro por parte del entrevistador, aunque dichas opciones no se mencionan en la pregunta, esta opción no es aplicable a las encuestas.

La entrevista estructurada requiere de un cuestionario o una guía de entrevista, la no estructurada deja la iniciativa del entrevistado la narración del tema de interés, esto conlleva riesgos importantes ya que para obtener información es necesario que el entrevistador prepare de antemano el tema y así poder plantear preguntas adecuadas e interpretar acertadamente la información que dé el entrevistado. Hay que tener cuidado en la distorsión tanto de las preguntas como de las respuestas que se reciban, el entrevistador no debe dar a conocer su propia opinión respecto a los temas que se tratan ni aprobar o desaprobar lo que el entrevistado diga.

Para realizar una encuesta se elabora un cuestionario en el que las preguntas se formulan por escrito y no siempre es necesaria la presencia del entrevistador. Las preguntas pueden ser estructuradas o cerradas o de respuesta múltiple donde se establece un diferencial semántico que presenta como opciones varios adjetivos enlistados para que el entrevistado elija aquel que defina mejor el tema del que se le pregunta.

De acuerdo la estrategia de recolección de información presentada con anterioridad se elaboró un conjunto de instrumentos de recolección y se listan a continuación. En el apéndice A se presenta esta colección.

- Encuesta a estudiantes
- Encuesta a profesores

- Guía para el análisis de bases de datos
- Guía de entrevista para estudiantes
- Guía de entrevista para profesores
- Guía de entrevista para administradores de docencia
- Hoja de verificación para fuentes documentales
  - Programas
  - Currículo
  - Gestión docente

### **2.2.2 Categorías y variables**

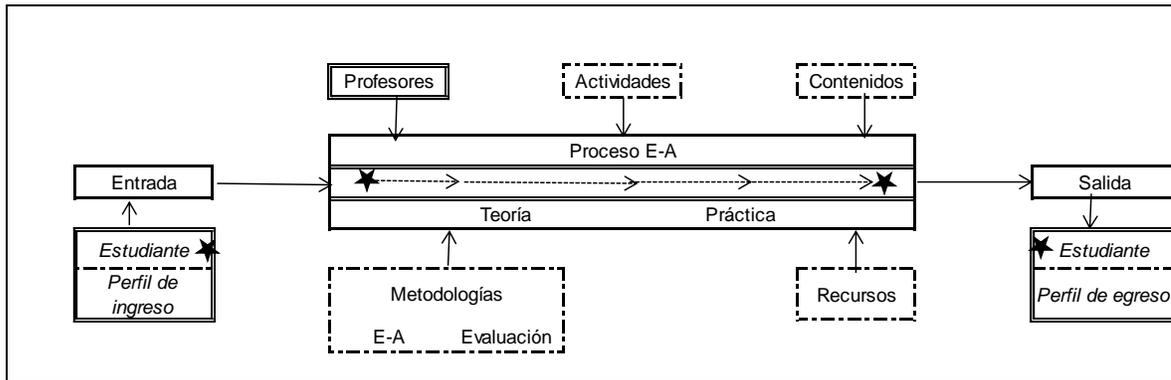
La unidad de análisis en una investigación cualitativa, señala Martínez (2006), es una realidad que emerge de la interacción de las partes que la constituyen y su estructura con su función y significado. Esta realidad aparece por las relaciones que se den entre los elementos, por consiguiente no será nada lógico estudiar las variables de forma aislada. En esta clase de investigación es necesario comprender primero el sistema de relaciones en el cual las variables se encuentran insertas y del cual reciben su propio sentido.

Para comprender la unidad de análisis de esta investigación hay que considerar que el proceso de enseñanza-aprendizaje es el conjunto de experiencias suscitadas por los actos de comunicación que se llevan a cabo, bajo contextos culturales, entre profesores y alumnos, en ambas direcciones, a través de un medio y utilizando contenidos específicos, de ellos resultan cambios cualitativos en los participantes, manifestados por la adquisición y construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, la asunción de actitudes y valores y, en general, el crecimiento del estudiante en su conciencia y responsabilidad en la sociedad.

Se puede considerar como un proceso, una actividad o un conjunto de actividades que se organizan y se gestionan con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados (Norma ISO9001). Para el desarrollo del

trabajo de investigación, el proceso de enseñanza- aprendizaje es, como punto de partida, esquematizado de la siguiente forma.

**Figura 1. Proceso de enseñanza-aprendizaje**



Fuente: elaboración propia.

Respecto a las categorías, Martínez (2006) señala que no hay categorías previas a la investigación de enfoque cualitativo, ni variables ni indicadores preconcebidos, ya que van surgiendo cuando se analicen relaciones, se comparen y contrasten las categorías que han sido identificadas previamente.

Las verdaderas categorías se conceptualizan de la realidad que debe emerger del estudio, de la información que se recoja y al realizar el proceso de categorización, contrastación y teorización.

Para Martínez (2006), categorizar es clasificar y conceptualizar mediante un término o expresión inequívoca (categoría descriptiva) el contenido o idea central de una unidad temática.

La contrastación es la etapa en la que se relacionan los resultados con aquellos estudios paralelos o similares que se presentaron en el marco teórico referencial, para ver cómo aparecen desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos más amplios y explicar mejor lo que el estudio verdaderamente significa.

La teorización es el proceso que se sigue para lograr la síntesis final de un estudio, este proceso tratará de integrar, en un todo coherente y lógico, los resultados de la investigación mejorándolos con los aportes de los autores reseñados.

Así, las categorías, en este tipo de investigaciones, pueden partir de un grupo preestablecido como algo provisional, que emerge de otros investigadores, en otros lugares y en otros tiempos.

En este estudio, el constructo básico es el de calidad, y de él se derivan los conceptos que representan los criterios y las dimensiones de la calidad: pertinencia, eficacia, aprendizaje efectivo, estrategia de aprendizaje, y otras.

Así, tomando como referencia aspectos teóricos de la calidad de la enseñanza y particularizando, que la calidad del proceso de enseñanza implica una alta correlación entre cada uno de los elementos puestos en juego durante el mismo: gestión educativa, recursos humanos, recursos materiales, instalaciones, equipamiento y factores didácticos, para que los objetivos formativos previstos sean susceptibles de ser alcanzados, se establecen como categorías de análisis previas al estudio:

- Infraestructura: todo programa debe estar apoyado por una infraestructura física adecuada, que incluya espacios y equipamientos para salas de clases, laboratorios, talleres, bibliotecas, salas de computación, salas de estudio, oficinas y otros recursos que requiera. Estos deben ser de buena calidad y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades mínimas del programa.
- Recursos educacionales: todo programa debe contar con recursos adecuados en cantidad y de tecnología apropiada para el desarrollo del programa.

- Plan de estudios: la estructura curricular debe ser establecida en función del perfil de egreso definido. Los programas de estudio consistentes con los objetivos de la unidad y con objetivos de carácter general como comunicación, pensamiento crítico, solución de problemas, interacción social, autoaprendizaje e iniciativa personal, formación y consistencia ética, pensamiento globalizado, formación ciudadana, sensibilidad estética. En el plan de estudio para cada asignatura deben estar incluidas actividades orientadas al estímulo de la creatividad y además contar con medios que permitan probar que se han cubierto satisfactoriamente los contenidos contemplados en los programas. En las que sea pertinente, emplear la herramienta computacional como una parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Metodologías: las metodologías deben integrar actividades teóricas y prácticas, ser efectivas para procurar el nivel de competencias académicas que deben alcanzar los estudiantes, de satisfacción con respecto al sistema de evaluación propuesto. Las asignaturas que lo permitan deberán contemplar diferentes métodos y técnicas de enseñanza para la docencia virtual, sistema de tutorías y otros.
- Perfil del estudiante: hábitos, actitudes, estilos de aprendizaje y satisfacción ante el proceso.
- Docencia: habilidades y actitudes de los profesores y administradores de docencia, efectividad de los procesos de dirección y resultados satisfactorios del proceso de enseñanza- aprendizaje.

En cuanto al estudio cuantitativo, de acuerdo a Briones (1996) la base metodológica de esta clase investigación está constituida por constructos, variables, indicadores e índices, y el análisis de los datos recae sobre esos elementos.

Constructo es una propiedad que se supone posee una unidad de análisis. Se definen como propiedades subyacentes que no pueden medirse en forma directa

sino mediante manifestaciones externas de su existencia, es decir, mediante indicadores.

Los indicadores son manifestaciones o expresiones externas, empíricas y observables que permitan la medición indirecta de los constructos. La selección de indicadores objetivos para medir una variable subyacente corresponde a la definición operacional de la variable.

VARIABLES son propiedades, características o atributos que se dan en grados o modalidades diferentes en las unidades de análisis. Las variables se pueden clasificar en cuantitativas o cualitativas; la variable cuantitativa es aquella cuyos valores se pueden expresar como cantidades numéricas; una variable cualitativa solo puede clasificarse pero no medirse.

ÍNDICE es una combinación de dos o más variables o indicadores, que se propone como procedimiento para medir una cierta variable.

También debe considerarse que en el estudio descriptivo, a cada unidad de análisis se asocia un valor de la variable que se denomina dato. Preparar los datos para el análisis requiere establecer niveles o escalas de medición, siendo estas de acuerdo a Hunke y Reitsch (1997):

- La escala Nominal que consiste en categorías mutuamente excluyentes que no implican ningún orden lógico.
- La escala Ordinal se compone de distintas categorías en las que hay implícito un orden.
- La escala de Intervalo un conjunto de valores numéricos por lo que la distancia entre números sucesivos es de tamaño constante y medible. Los datos medidos en una escala de intervalo tienen un punto cero arbitrario.
- La escala de Razón consiste en medidas numéricas para las cuales la distancia entre números tiene un tamaño constante y conocido y

donde la razón entre los dos números tiene algún significado, existe un punto cero fijo no arbitrario.

Así, considerando que la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje puede evidenciarse mediante el conocimiento de sus características y sus resultados inmediatos, y que de acuerdo con Tamayo- Tamayo (2000), citado por Ramírez (2005), las variables se utilizan para designar cualquier cualidad de la unidad de análisis, es requerido presentar los resultados y características de este proceso mediante atributos cuantitativos, que se refieren a: la formación adquirida por los estudiantes hasta el momento de graduarse, al esfuerzo realizado para ello y al nivel de logro de los objetivos previstos y a la satisfacción de los profesores y estudiantes con el proceso, entre otros.

Tomando en consideración, las categorías de análisis que se señalaron anteriormente, se identificaron las variables siguientes:

- Infraestructura: conformidad de la infraestructura física, calidad de la misma y cantidad suficiente para satisfacer las necesidades mínimas del programa.
- Recursos educacionales: conformidad de los recursos a los requerimientos, adecuados en cantidad y de tecnología apropiada para el desarrollo del programa.
- Plan de estudios: la estructura curricular establecida en función del perfil de egreso definido. Programas de estudio consistentes con los objetivos de la unidad y con objetivos de carácter general como comunicación, pensamiento crítico, solución de problemas, interacción social, autoaprendizaje e iniciativa personal. Empleo de la herramienta computacional en las asignaturas en que sea pertinente.
- Metodologías: integran actividades teóricas y prácticas, nivel de competencias académicas alcanzadas por los estudiantes con su aplicación, nivel de satisfacción con respecto al sistema de evaluación,

métodos y técnicas de enseñanza empleados en las asignaturas, número de técnicas aplicadas en las asignaturas.

- Rendimiento académico: se establecen criterios de evaluación,
  - para los resultados del proceso: porcentaje de estudiantes que aprobaron la asignatura, notas de promoción obtenidas por los estudiantes y notas de práctica, zona acumulada durante el curso,
  - para el avance en el proceso: créditos ganados por semestre por estudiante, años de estudio, porcentaje de alumnos que, de acuerdo a los criterios establecidos en el currículo para el avance, se sitúan en las categorías de adelantados, retrasados y en tiempo.

Estas categorías y variables de análisis se tomaron como referencia para la elaboración de la batería de instrumentos de recolección de información que forman parte de los apéndices de este documento.

### **2.2.3 Estrategias de validación de cuestionarios**

Cada uno de los instrumentos de recolección de datos siguió el correspondiente proceso de validación.

La validez es uno de los requisitos que debe poseer el instrumento y es el grado en que en verdad mide la variable que busca medir (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Las estrategias de validación se especifican a continuación.

a. Para evaluar el grado en el que reflejan un dominio específico de contenido de lo que se mide, se procedió a revisar la congruencia de ellos con el marco teórico sobre de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y se consultó a investigadores de profesión, en calidad “voz calificada”.

b. Se aplicaron los instrumentos que fueron utilizados en encuestas y entrevistas a una muestra de voluntarios para verificar la correcta interpretación

de los ítems, y enriquecer con las propuestas recibidas la idoneidad de las cuestiones.

c. Los instrumentos que sirvieron de guía para análisis de bases se sometieron a prueba por medio de "juicio por pares"

# **Parte II.**

## **Antecedentes del estudio**



# Capítulo 3. Antecedentes de la investigación

## 3.1 Surgimiento del problema y su evolución

La educación constituye el instrumento indispensable para propiciar el bienestar social, y significa que las personas posean todos los elementos para gozar y mantener una existencia tranquila, sin privaciones, con un constante estado de satisfacción.

Frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social..... una vía, ciertamente entre otras pero más que otras, al servicio de un desarrollo humano más armonioso, más genuino, para hacer retroceder la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, las opresiones, las guerras, etc. Delors (1996, p. 1)

En el mundo globalizado de hoy Mello (1993) citado por Abrile expone algunos los principales retos que se relacionan con los productos obtenidos por la educación:

Preparar ciudadanas y ciudadanos capaces de convivir en sociedades marcadas por la diversidad, capacitándolos para incorporar las diferencias de manera que contribuyan a la integración y a la solidaridad..., formar recursos humanos que respondan a los nuevos requerimientos del proceso productivo y a las formas de organización del trabajo resultantes de la revolución tecnológica....y capacitar al conjunto de la sociedad para convivir con la racionalidad de las nuevas tecnologías, transformándolas en instrumentos que mejoren la calidad de vida .... (1994, párr. 2)

En el intento de dar respuesta a estas demandas aparece en el discurso educativo de todas las naciones la exigencia a los gobiernos de garantizar una educación

sólida, base para futuros aprendizajes, que promueva el autoaprendizaje y a la vez desarrolle las competencias necesarias para la participación activa en la vida social, política, cultural, económica.

Estas demandas, se unen al desafío que el mundo globalizado de la actualidad hace a los sistemas educativos, al considerar a la educación como el punto de apoyo, de largo plazo, más importante que tienen los gobiernos para mejorar la competitividad y para asegurar una ventaja nacional (Abrile, 1994).

Pero ¿cómo debe ser la educación para obtener estos resultados?, solo es posible obtenerlos, si al concebir la educación se hace referencia a la calidad. Así la Declaración de Educación Para Todos (1990) entre una de sus conclusiones indicó que la cobertura en educación debe ser llevada a cabo con calidad.

“El Estado debe asegurar una educación de calidad: todos deben ser formados con similares garantías de calidad y conocimientos” (Bello, 1998, p.52).

Esto hace surgir el problema de estudiar, medir y mediar la calidad de la educación que ofrecen las instituciones, así como procurar que los sistemas educativos se encaminen a ofrecer una educación de esa naturaleza, haciendo necesario buscar los modelos educativos más acordes a la realidad social de los países que dé como resultado el producto esperado.

En este sentido, la calidad de la educación implica hacer un juicio de valor sobre cómo se comporta el sistema – desde la más alta jerarquía hasta el nivel de lo que los estudiantes aprenden en el aula- respecto a lo que los países consideran que son los fines que éste debe alcanzar. (OREALC/UNESCO Santiago, 2007, p. 12)

Uno de los factores que se incluyen en estos sistemas es el aprendizaje de los alumnos, en la actualidad es evidente que existe un consenso creciente acerca de

que es necesario no solo que los niños asistan a una escuela sino que la escuela incorpore efectivamente los conocimientos y competencias para desempeñarse y participar en la sociedad en que viven, sin embargo los resultados de esta asistencia, distan mucho de los ideales.

Paula resume:

La escuela estuvo desde sus inicios sometida a la tensión entre una necesidad de integración social y la adecuación a los requerimientos del desarrollo personal. En la actualidad el sistema educativo está fuertemente cuestionado porque las escuelas son ineficaces y el perfil del egresado no se condice con la imagen del ciudadano que la sociedad pretende que la escuela forme. De esta manera, la escuela pública es ineficiente, el trabajo de los docentes es cuestionado, y a la vez, sostener este sistema implica una carga económica para la sociedad en su conjunto. ...Las críticas provienen no solo de los especialistas en educación; expresan su insatisfacción los alumnos, sus padres, los docentes, los directivos, la opinión pública en general. Se percibe un descontento; un desajuste entre lo que la escuela ofrece y los que los protagonistas esperan de ella. (2011, párr. 82)

Así como expone Toranzos (2011), la preocupación en la educación ha dejado de estar centrada exclusivamente en el acceso para centrarse en los contenidos de los sistemas educativos, en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje tal y como los establece la Declaración Mundial de Educación para Todos (1990) en su artículo cuatro.

#### **Artículo 4. Concentrar la atención en el aprendizaje**

**Que el incremento de las posibilidades de educación se traduzca en un desarrollo genuino del individuo o de la sociedad depende en definitiva de que los individuos aprendan verdaderamente como resultado de esas posibilidades, esto es, que verdaderamente adquieran conocimientos útiles, capacidad de raciocinio, aptitudes y**

**valores.** En consecuencia, la educación básica debe centrarse en las adquisiciones y los resultados efectivos del aprendizaje, en vez de prestar exclusivamente atención al hecho de matricularse, de participar de forma continuada en los programas de instrucción y de obtener el certificado final. De ahí que sea necesario determinar niveles aceptables de adquisición de conocimientos mediante el aprendizaje en los planes de educación y aplicar sistemas mejorados de evaluación de los resultados.

Sin embargo, estudios han revelado deficiencias en este proceso, uno de ellos es el de Tenti, citado por Paula (2012, párr. 4), sobre la educación superior y expone:

Del conjunto de datos disponibles pueden sacarse tres conclusiones:

- a) El nivel de los aprendizajes alcanzados dista mucho de ser ideal... Las mediciones realizadas por las instituciones de educación superior muestran que existe un desfase creciente entre lo que certifican los títulos y certificados escolares y los saberes y competencias efectivamente incorporados por los estudiantes en los niveles educativos previos...
- b) Los aprendizajes varían en función de diversos factores, en especial, en función del nivel socioeconómico de los hogares de los estudiantes. La igualdad formal de la escuela oculta una profunda desigualdad en la calidad y cantidad de aprendizajes efectivamente logrados. Todo parece indicar que quienes tienen más capital económico y cultural tienden a apropiarse en mayor medida de las formas más complejas y poderosas del saber.
- c) Una mirada rápida al conjunto de los estudios reseñados, indica que no disponemos de un panorama global para todos los niveles del sistema educativo, en sus diversas modalidades y unidades territoriales.

Lo anterior evidencia un problema que se individualiza en uno de los aspectos de los sistemas educativos, ¿de qué manera se pueden resolver las deficiencias

encontradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje? Esta es la tarea asignada a los educadores de la actualidad.

### **3.2 Estado del arte**

En esta sección se resumen y organizan los resultados del estudio bibliográfico realizado, para obtener una perspectiva de los aportes hechos por investigadores en el estudio del tema calidad de la enseñanza y el aprendizaje y su evaluación en la educación superior.

Para tener una visión estructurada del mismo se presentan los resultados en tres apartados:

- Calidad de la educación superior.
- Sistemas de calidad en la enseñanza universitaria.
- La evaluación de la calidad de los procesos de enseñanza–aprendizaje en la educación superior.

#### **3.2.1 Calidad en la educación superior**

El significado atribuido a la expresión calidad de la educación define varias dimensiones o enfoques que se utilizan para aclarar su concepto.

Rodríguez (1996) señala que al procurar plantear una aproximación conceptual al término calidad de la educación universitaria se adentra por senderos de indefinición y controversia; no solo por la relatividad de término calidad, sino por la dificultad de encontrar consenso en cuanto a la definición del producto de la educación universitaria.

Rodríguez (1996, p. 5) cita a Santos (1990), quien señala que:

«No puede entenderse la calidad de la enseñanza de espaldas a las exigencias institucionales, ideológicas y técnicas, que parten de una concepción de la Universidad, atenta a la reconstrucción del conocimiento científico, a la investigación de carácter básico y a la preparación de personas que, desde procedencias desiguales y expectativas diferentes,

quieren realizar unos aprendizajes encaminados a la capacitación profesional y al enriquecimiento personal y social».

Asimismo cita a Casaliz (1991), y afirma que hay dos componentes del concepto de calidad en la enseñanza superior: el acatamiento o respeto a las exigencias epistemológicas de una ciencia, de una disciplina, que es la calidad intrínseca o perspectiva de la disciplina; la dimensión extrínseca que presenta una mayor diversidad de perspectivas y es, a su vez, generadora de las controversias más extendidas, el único posible nivel de concreción será el que se adopte a partir del enfoque evaluativo desde el que se evalúe dicha calidad; el modelo y práctica de la evaluación de la calidad que se adopta, explicita con claridad las asunciones, expresadas o no, que se tienen sobre la misma.

Rodríguez (1996) ofrece una visión panorámica de la calidad de la enseñanza universitaria, sus aportaciones están encaminadas al logro de una educación superior eficaz y eficiente, aboga por una educación basada en la igualdad de oportunidades en pro de calidad universitaria, entendida como aptitud para el logro de los objetivos planteados, adecuación al mundo del mercado laboral, innovación organizativa, satisfacción del usuario.

En Guatemala, el Ministerio de Educación (2006) elaboró, tomando como referencia el modelo de efectividad escolar planteado por la UNESCO (2005), el Modelo Conceptual de Calidad Educativa, en el que se pretende dar una definición clara de lo que se espera del sistema educativo y los aprendizajes que se presume que los estudiantes alcancen; este define tres aspectos determinantes para alcanzar la calidad educativa: a) las condiciones estructurales, que incluye: el sistema de aseguramiento de la calidad, currículo y aprendizajes esperados, sistemas de evaluación, formación inicial de docentes, especificación de modalidades de entrega pedagógica; b) condiciones específicas, que incluye: la gestión escolar, liderazgo pedagógico, proyecto de mejora y formación de

docentes en servicio y c) recurso y servicios de apoyo infraestructura física, libros de texto, biblioteca, tecnología y otros.

Gómez, Carreras y Delgado (2003) a partir de un análisis de la concepción de enseñanza de calidad y la propuesta planteada por el profesor Miguel Zabalza sobre la caracterización del profesor y la enseñanza de calidad en su ponencia: *Coordenadas básicas para analizar la calidad de la enseñanza universitaria: qué caracteriza al profesor y la enseñanza de calidad*, numeran los rasgos prioritarios a la hora de definir una enseñanza de calidad, desde óptica de una muestra del claustro de profesores de ingeniería de la Universidad de Cienfuegos estos son:

1. La selección de contenidos adecuados y profundos y el establecimiento de una forma apropiada de presentación de los mismos.
2. La existencia de un diseño y planificación de la docencia con sentido de proyecto formativo atendiendo a la dimensión curricular.
3. La incorporación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación y recursos diversos.
4. La existencia de una metodología didáctica.
5. La introducción de sistemas de evaluación novedosos.
6. El establecimiento de estrategias de coordinación interdisciplinarias.
7. La existencia de materiales de apoyo a los estudiantes (guías, *dossieres*, información complementaria, etc.).
8. La organización de las condiciones y del ambiente de trabajo, incluidos los espacios físicos, la disposición de los recursos, etc.
9. El establecimiento de un sistema de atención personal a los estudiantes y sistemas de apoyo a los mismos.
10. La existencia de un adecuado mecanismo de revisión del proceso docente.

Y adicionó un rasgo definido como “Dominio de los contenidos por parte del profesor” (Gómez, Carreras y Delgado, 2003, p. 2).

Conforme lo expuesto por los autores, se puede inferir que para procurar una enseñanza de calidad el momento crítico es su planificación ya que se relaciona con ocho de los once puntos anteriores. En cuanto a su ejecución el factor básico es la formación del profesor y el apoyo oportuno que pueda brindarse a los estudiantes.

### **3.2.2 Sistemas de calidad de la enseñanza universitaria**

En los últimos tiempos se están desarrollando diferentes estructuras y modelos enfocados en la calidad y en las técnicas de gerencia: Gestión de Calidad Total, ISO 9000<sup>1</sup> y Mejoramiento Continuo de la Calidad, Aprendizaje Organizacional, Administración del Conocimiento, para crear sistemas que promuevan el mejoramiento y aseguren la calidad. Algunas organizaciones han venido recopilando los principios del modelo Premio de Calidad Malcolm Baldrige y el Modelo de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad para diseñar modelos en sistemas educativos.

Rodríguez (2007) presenta, una revisión bibliográfica y cita algunos de los trabajos que aplican el Modelo de gestión de Calidad Total. Uno de ellos es el trabajo de Lawrence y Mccollough que muestra datos acerca del uso de TQM (del inglés Total Quality Management) en las universidades públicas del estado de California, sin embargo, hay algunos opositores al uso de los modelos de calidad industrial en la educación y critican la aplicación de estos modelos por considerar que su utilización podría causar confusión y consternación por ser la educación un servicio social, recomendando que la introducción de cualquier filosofía de calidad debe ser tomada con mucho cuidado.

En la misma revisión se señala el trabajo de Jhon Harris, de la Universidad de Sanford, que introdujo, en su modelo de TQM, estrategias novedosas y modos diferentes de asumir los roles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para él,

---

<sup>1</sup> ISO 9000 es un sistema de gestión de la calidad de las organizaciones basado en las normas de la serie 9000 preparadas por la Organización Internacional de Normalización ( en inglés, International Organization for Standardization) ISO

los estudiantes son coproductores del proceso en lugar de darles la denominación de una materia prima que es procesada para luego egresar como profesionales.

Rodríguez (2007), además, señala el trabajo de Willis & Taylor que muestra una evaluación teórica de la aplicación de los principios de TQM a la satisfacción de los empleadores, la correspondencia entre las habilidades necesarias para el desempeño en el campo de trabajo y la capacidad de las universidades de cumplir con esos requisitos.

El modelo más utilizado en las universidades es el TQM, seguido por ISO 9000; las áreas de aplicación han sido las administrativas, en experiencias en el salón de clase y en los diseños curriculares.

Rodríguez, López y García (2010) documentan la implementación de un sistema de calidad en su trabajo: *Experiencia de implantación de un sistema de calidad en la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua*. En él se consolida el modelo de calidad educativa con una visión sistémica de tal manera que permita monitorear de forma permanente y confiable los avances en el aseguramiento de la calidad. Desarrollan un sistema de medición y mejoramiento de la efectividad que permite la comparación sistemática, explícita y documentada del funcionamiento institucional.

Valenzuela (2010) presenta algunos sistemas de calidad especialmente diseñados para instituciones educativas, entre ellos:

- Koalaty Kid en Norteamérica. Se enfoca a la mejora continua y sus principios, para establecer expectativas claras, generar un plan de mejora, medir y registrar el progreso a través de indicadores y reconocer y celebrar el éxito; promueve la sistematización de los procesos para mejorar el aprendizaje a través de métodos estadísticos y de planeación.

- La Herramienta de Autoevaluación de Calidad en Escocia, sistema para la mejora de la calidad desarrollada y modificada por la Inspección de

Educación de Su Majestad Británica, tiene por objeto proveer las base para los ciclos de inspección externos realizados por las autoridades locales, a través de la herramienta de autoevaluación y escrutinio externo se mide el desempeño contra un conjunto de seis preguntas de alto nivel ¿Qué resultado críticos son alcanzados? ¿Qué tan buena es la entrega de los procesos educativos? ¿Cuán buena es la administración? ¿Cuán bueno es su liderazgo? ¿Cuál es la capacidad de mejora? ¿A qué nivel se satisfacen las necesidades de los grupos de interés?

- El IQTM de la universidad de Punjab en la India que integra el Modelo Baldrige para la calidad, el sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 y la filosofía de TQM en sus operaciones, logrando proporcionar un mapa conceptual para la puesta en práctica de un sistema de administración de la calidad en la educación. El sistema de calidad se diseñó siguiendo los lineamientos del ciclo Deming, los requerimientos del sistema ISO y los conceptos que establece el premio Baldrige a la calidad en su criterio para la educación.

### **3.2.2.1 Indicadores para la evaluación de la calidad universitaria**

Desde otra perspectiva Gonzáles (2006) en su trabajo: *Dimensiones de Evaluación de la Calidad Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*, aplicando un análisis factorial, establece las dimensiones básicas sobre las cuales construir un sistema de indicadores de la evaluación de la calidad universitaria, desde la perspectiva del alumnado y en el marco ofrecido por el Espacio Europeo de Educación Superior, entre ellos: satisfacción personal, competencias académicas, los objetivos de la educación superior, derechos del alumnado, deberes del alumnado, criterios de evaluación del rendimiento académico, competencias profesionales, docencia en red, valoración y objetivos del sistema de tutorías.

En la revisión bibliográfica de Rodríguez (2007) sobre la implementación de sistemas de calidad en instituciones de educación, señala el trabajo de Yáber y Valarino del Decanato de Estudios de Postgrado de la Universidad Simón Bolívar, donde se desarrolla un estudio sobre indicadores de desempeño para distintas unidades académicas universitarias, en él, la medición de la calidad, en forma

cuantitativa y no cualitativa, está dirigida a los resultados, denominando a los egresados de los programas como productos y sus clientes: el estado y organizaciones.

Estudio sobre indicadores y costos en la educación superior de Abadie, es una revisión bibliográfica cuyo objetivo es documentar algunas experiencias internacionales acerca de la temática y que aporta pautas, técnicas y recomendaciones para la selección construcción y desarrollo de las técnicas de referencia; los indicadores que recomienda en la función enseñanza son ( 2010, p. 33):

- Costo por estudiante,
- Costo por egresado
- Número total de docentes/ número total de estudiantes
- Número total de estudiantes de tiempo completo (concepto a definir)/Número total de docentes a tiempo completo (concepto a definir)
- Número de horas docentes dedicadas a enseñanza/ número de horas docentes totales
- Número de horas docentes dedicadas a enseñanza/ número de estudiantes
- Número de horas de personal no docente dedicadas a enseñanza/ número de horas no docentes.
- Número de horas del personal no docente dedicadas a enseñanza/ número de estudiantes.
- Tasa de repitencia.
- Tasa de deserción, duración hipotética de la carrera/ duración real de la carrera.
- Presupuesto universitario dedicado a enseñanza/ presupuesto total del servicio.

En el artículo de Buela-Casal y colaboradores (2009) se analizan los indicadores de calidad utilizados en el ámbito internacional, el estudio recolecta información de los países con mayor número de universidades incluida en el Ranking Académico Mundial de las Universidades y los indicadores señalados son los que utilizan las agencias de calidad de los países analizados. Los resultados indican que se aplican con más frecuencia los indicadores relativos a recursos materiales, investigación y recursos humanos.

### **3.2.2.2 *Mejoramiento de la calidad de la enseñanza universitaria***

Montilla (2010) presenta un trabajo con el fin de abordar la mejora institucional en la Universidad de los Andes – Núcleo Trujillo, propone un plan de mejora continua de la calidad de la enseñanza impartida en el departamento objeto de estudio que contribuya a la mejora institucional de la universidad.

El estudio fijó su atención en evaluar cómo se está desarrollando la enseñanza en el departamento, considerando la participación de todos sus miembros como elemento fundamental para sustentar, tanto el proceso de evaluación y diagnóstico de la situación actual, como las propuestas de mejora continua de la calidad de la enseñanza. Para lograr el objetivo propuesto en el estudio se plantearon desarrollar tres etapas o aspectos fundamentales: por una parte, el proceso de consulta y participación para consensuar las decisiones relacionadas con la evaluación, luego la evaluación propiamente dicha y el diagnóstico de la situación actual de la enseñanza impartida, y finalmente el diseño del plan de mejora continua de la calidad. En cuanto a los aspectos metodológicos, utiliza el estudio de caso, por su riqueza como estrategia para profundizar en la comprensión de realidades dinámicas y su aporte al esclarecimiento de una situación real contextualizada. Los instrumentos utilizados para recoger la información fueron los cuestionarios, entrevistas, grupos de discusión y análisis de documentos.

Sanabria (2010) establece como una herramienta administrativa académica, un modelo de gestión de calidad para una facultad universitaria, que con un enfoque

global y compartido entre todos los elementos contribuye a mejorar la articulación de las cuatro funciones sustantivas de la educación superior: docencia, investigación, extensión y proyección social. El modelo se apoya en la teoría de calidad que ha sido aplicada tanto a sector empresarial como al sector educativo, esta teoría está centrada en la persona, buscando el perfeccionamiento en varios aspectos como: confianza, respeto, dignidad, integridad y responsabilidad.

Revuelta (2010) plantea una investigación a fin de abordar la mejora institucional en la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, en la Universidad Comercial de Deusto. El propósito es proponer un modelo de calidad para la Facultad, que considere el resultado del proceso de la evaluación institucional realizada, las características planteadas por la nueva Agencia Nacional de Acreditación y los distintos modelos de calidad y mejores prácticas a nivel internacional, contribuyendo a la mejora institucional. Realiza el análisis, que se basa fundamentalmente en la comparación del proceso de evaluación institucional con los modelos y mejores prácticas encontradas.

La investigación de Carrillo, Pons y colaboradores (2005) en la Universidad Tecnológica de Bolívar, muestra procedimientos para identificar y analizar las variables internas que condicionan la calidad y cómo, con el uso de herramientas estadísticas, se puede medir el impacto de las variables en la calidad que es percibida por estudiantes, docentes, directivos y empleados de manera que sea posible generar alternativas de mejora para de la Universidad.

### **3.2.2.3 Calidad del servicio en educación**

La tesis de Alves y Nuno (2003), trata sobre el estudio de las dimensiones del *marketing* de servicios en relación con la comercialización de los servicios de educación, concretamente, en la educación universitaria. En primer lugar se analizan los precedentes de otras investigaciones en esta área y en particular la aproximación al estudio del *marketing* de servicios introducida mediante el modelo

SERVQUAL<sup>2</sup> y el análisis conocido como Análisis de los GAPs<sup>3</sup>, para contrastar ciertas hipótesis sobre las dimensiones de la Calidad de Servicio en la Educación; se recogen datos de alumnos de diferentes instituciones de enseñanza superior en Portugal, que luego se analizan utilizando métodos estadísticos. Se prueban dos tipos de hipótesis: las primeras relacionadas con la dimensionalidad subyacente de los servicios de la educación, y las segundas relacionadas con la influencia de determinadas variables demográficas y de comportamiento en la percepción de la calidad de estos servicios.

### **3.2.3 Evaluación de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior**

Los estudios realizados sobre la evaluación de la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje, que tienen mayor relevancia para el desarrollo de la investigación se resumen en los párrafos siguientes.

En el trabajo, *Evaluar la calidad del aprendizaje en educación superior: modelo ECA08 como base para el análisis de evidencias sobre la calidad de la E-A en E. S.*, de Rué, Amador, Francesc, Pividori, Torres-Hostench, Bosco, Armengol y Font (2008), se aplica el modelo de evaluación de calidad del aprendizaje ECA08 para considerar el punto de vista de los estudiantes y presentar evidencias con respecto a la naturaleza cualitativa de los procesos de enseñanza-aprendizaje, puntualizando los aspectos que estos valoran en cada uno de los entornos de aprendizaje estudiados: psicodinámico, orientación acción, autorregulador, documental.

---

<sup>2</sup> El Modelo SERVQUAL de Calidad de Servicio fue elaborado por Zeithaml, Parasuraman y Berry cuyo propósito es mejorar la calidad de servicio. Utiliza un cuestionario tipo que evalúa la calidad de servicio considerando cinco dimensiones: fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y elementos tangibles

<sup>3</sup> Es un análisis que mide cómo una organización está llevando a cabo su desempeño con respecto a una serie de criterios establecidos, el resultado de éste establece la diferencia entre el desempeño actual y el esperado, con un informe presentado con indicaciones sobre dónde están las deficiencias y las discrepancias con los criterios establecidos.

Con respecto a los profesores, los estudiantes valoran cinco aspectos: que promuevan actividades de aprendizaje relacionadas con situaciones reales o verosímiles, consideren formas de control sobre el conjunto del trabajo realizado, proporcionen un apoyo tutorial accesible, explicaciones clarificadoras y los objetivos de aprendizaje propuestos sean claros y conocidos.

Para el entorno psicodinámico valoran: intercambiar ideas y aprendizaje con sus compañeros; corregirse los trabajos entre compañeros; contar con apoyo tutorial accesible; trabajar sobre realidades profesionales. Para el entorno de orientación acción: ejemplificaciones comprensivas, actividades de aprendizaje relacionadas con situaciones reales o verosímiles, explicaciones clarificadoras, diversidad de formas de control sobre el trabajo; relacionar lo nuevo con lo que ya se conoce.

En el autorregulador: contar con ayuda para comprender la teoría, gestionar relaciones personales en el trabajo, poder elaborar y desarrollar actividades; relacionar el trabajo con situaciones reales, elaborar análisis y conclusiones documentadas. Finalmente, para el entorno documental valoran: el modo de comunicar del profesor información y documentación suficiente para utilizarla; cantidad adecuada de actividades.

La investigación concluye que el modelo de evaluación ECA08 muestra tener un valor predictivo respecto a la organización de la enseñanza y aprendizaje en la educación superior y permite detectar los aspectos susceptibles de ser consolidados y mejorados.

*La nueva universidad cubana: Resultados del monitoreo de la calidad del proceso docente en la provincia de Sancti Spiritus*, se titula el trabajo de Fernández y Valle (2010); los autores sostienen que existen dos vías expeditas para combinar la masividad y calidad: la formación pedagógica continua de los profesores y el seguimiento sistémico de la calidad de los procesos universitarios. En el trabajo se exponen los resultados del monitoreo de la calidad de proceso docente, en una

carrera del centro universitario, a partir de un modelo de evaluación de dicho proceso, evidenciando el valor metodológico del modelo y la utilidad de los datos obtenidos con él para la toma de decisiones.

En el estudio de Murillo (2003) resumen los resultados de una multitud de investigaciones sobre eficiencia escolar en Iberoamérica, aportando el análisis de los distintos factores asociados al rendimiento de los alumnos. Se puede concluir que los elementos fundamentales como son el clima del centro y del aula, liderazgo, metas compartidas, altas expectativas, metodología o trabajo en equipo son los que aparecen de forma recurrente.

Respecto a las experiencias de introducir principios de calidad en el salón de clase Rodríguez (2007) refiere a Lawrence & Mccollough quienes realizaron una evaluación de cinco elementos básicos comunes en la mayoría de las aplicaciones del TQM en el aula. El modelo se conoce como TQM 5C. Siendo los elementos: mejora continua; procesos de aprendizaje; otorgamiento de poderes a los estudiantes e incremento de su responsabilidad en el proceso de aprendizaje; la edificación de la confianza y el respeto mutuo; la fijación de expectativas de máximo rendimiento, conseguir cero defectos y satisfacción 100 %.

*Certificación del Proceso Enseñanza Aprendizaje aplicando la Norma ISO 9001 2000 en el Nivel Medio Superior* se titula el trabajo de Martínez (2007) y presenta una guía completa de lo que se requiere para la certificación de un proceso de enseñanza-aprendizaje aplicando la norma ISO 9001 2000.

La investigación realizada por el Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación Universidad Complutense de Madrid coordinada por De la Orden (1997), es una referencia de alto valor. El objetivo principal del trabajo es hacer operativo un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior y de la enseñanza.

Este modelo se basa en los conceptos de eficacia, eficiencia y funcionabilidad como dimensiones básicas de la calidad, fundamentalmente entendida como coherencia entre los componentes que la definen: de contexto, entradas, proceso, producto y propósitos del sistema.

La metodología planteada por los autores para diseñar la evaluación incluye las siguientes fases:

1. Definición constitutiva del modelo de calidad: identificar las relaciones entre las componentes de contexto, entradas (estudiantes y recursos), proceso, producto y propósitos del sistema y valorarlas en función de un conjunto de reglas bien establecido, derivadas de un principio general: “la calidad de la educación viene definida por un conjunto de relaciones de coherencia entre los componentes de un modelo sistémico de Universidad o de plan de estudios universitario conducente a un título” (1997, párr. 11). La coherencia entre entradas, procesos, productos y metas y expectativas y necesidades sociales (contexto) define la calidad de la educación universitaria como funcionalidad. La coherencia del producto con las metas y objetivos define la calidad de la educación universitaria como eficacia o efectividad. La coherencia entre entradas y procesos y producto, define la calidad de la educación universitaria como eficiencia.
2. Definición operativa del modelo de calidad por medio del establecimiento de indicadores; un indicador se define como una variable, significativa, frecuentemente cuantitativa, que tiene carácter normativo, es una variable creada a partir de una medida de relación entre los componentes del sistema universitario
  - 2.1. Búsqueda de variables de los diferentes sectores del modelo: contexto y necesidades, objetivos de las instituciones de educación superior y de sus enseñanzas, producto, procesos, entradas. Los autores definen tres grupos de indicadores.
    - 2.1.1. De funcionalidad, agrupados en cuatro categorías: (a) Los que expresan relaciones entre las entradas al sistema universitario y los valores

sociales, por ejemplo, sistemas de reclutamiento de alumnos y profesores, equidad de acceso, equidad en la asignación de recursos humanos, materiales y económicos. (b) Los que expresan relaciones entre estructura, procesos directivos y de gestión en las instituciones universitarias y los valores, expectativas y necesidades sociales, por ejemplo, estructura de autoridad y participación en el sistema decisional en el centro, clima institucional, validez cultural, social y laboral del currículo y de los programas académicos, validez curricular del sistema de evaluación. (c) Los que expresan relaciones entre producto y resultados de los programas académicos y expectativas y necesidades sociales entre ellos: adecuación en cantidad y modalidad de los graduados, vigencia de conocimientos, aptitudes y competencias adquiridos, relevancia de valores y actitudes, relevancia de la aportación científica e investigadora. (d) Los que expresan relaciones entre metas y objetivos de la educación universitaria y las aspiraciones, expectativas y necesidades y demandas de formación superior en la sociedad.

2.1.2. De eficacia, se apoyan fundamentalmente en la evaluación del producto, tomando como instancia de referencia las metas y objetivos del sistema o de la institución.

2.1.3. De eficiencia se apoya fundamentalmente en la valoración de los costos de todo orden que suponen los resultados obtenidos, se configuran tres grandes categorías: (a) Económica (productividad de la educación como formación de capital y recursos humanos). (b) Administrativa y de gestión (organización de recursos para ofrecer los servicios de educación e investigación y de extensión universitaria). (c) Pedagógica (coherencia de profesores, instrucción, tiempo y recursos de enseñanza los resultados educativos).

2.2. Construcción o/y selección de los instrumentos de medida y validación de los instrumentos de medida.

3. Recogida de información: aplicación de las medidas.

4. Codificación y análisis de datos.
5. Evaluación del modelo. Estudio descriptivo y valorativo por sectores del modelo. Obtención de índices globales para cada uno de los sectores.
  - 5.1. Obtención de indicadores: cruce de índices globales para la obtención de información sobre eficacia (productos-objetivos), eficiencia (entradas-procesos-productos) y funcionalidad (entradas-procesos-productos-objetivos -contexto).
  - 5.2. Elaboración de perfiles de calidad institucional (nivel de coherencia); valoración de la institución en cada uno de los indicadores de calidad.
  - 5.3. Evaluación de la calidad institucional: comparación de los niveles obtenidos en los diferentes indicadores de calidad con los criterios de calidad elegidos.
6. Evaluación del modelo.
7. Validación del modelo.
  - 7.1. Estudio confirmatorio: validez de los índices globales y de los indicadores globales como predictores de calidad.



# Capítulo 4. Marco contextual

## 4.1 Contexto social

Guatemala, país situado al centro del continente americano, posee una extensión territorial de 108,889 Km<sup>2</sup>. De acuerdo con la información presentada en el Anuario Estadístico para América Latina y el Caribe 2011 de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), la población proyectada para el 2012 fue de 15 millones 90 mil, con una tasa de crecimiento de la población total en el quinquenio 2010-2015 de 2.38. El porcentaje de población urbana es del 57.2 %. La estructura de la población total y las estadísticas por departamento para el año 2010 se presentan en las tablas 6 y 7.

**Tabla 6. Estructura de la población total de Guatemala**

Edad	0-14	15-34	35-49	50-64	65 más
Porcentaje	41.6	34.5	12.4	7.2	4.3

Fuente: *Anuario estadístico para América Latina y el Caribe 2011*, CEPAL

Combinando criterios de visión del mundo, tecnología y ecología, en Guatemala pueden distinguirse alrededor de una docena de culturas. Unas son mezclas de cultura maya, maya-tolteca o xinca con española; otras son mezcla de cultura africana y del Caribe; otras son hispanizadas, ladinas rurales y urbanas. Entre estas se encuentran desde culturas silvícolas y agrícolas de subsistencia con alto grado de dependencia con respecto a la naturaleza, hasta culturas cosmopolitas, científicas y tecnológicas en sentido occidental (Ministerio de Educación, 1997, p.67).

Para comprender los problemas que actualmente afronta Guatemala es necesario remontarse a su pasado, Guatemala es un país de posconflicto y de una democracia en transición. Es hasta 1996, cuando se firmaron los Acuerdos de Paz, que se estableció una agenda de desarrollo como la base de una paz firme y duradera. Los compromisos adoptados en los Acuerdos de Paz promueven el

mantenimiento de la paz y de la democracia y están basados en el reconocimiento de que Guatemala es una sociedad multiétnica, pluricultural y multilingüe.

**Tabla 7. Guatemala: estimaciones de población por departamento con base en el censo 2002**

Departamento	Año 2010
<b>REPÚBLICA</b>	<b>14,361,666</b>
Guatemala	3,103,685
El Progreso	155,596
Sacatepéquez	310,037
Chimaltenango	595,769
Escuintla	685,830
Santa Rosa	340,381
Sololá	424,068
Totonicapán	461,838
Quetzaltenango	771,674
Suchitepequez	504,267
Retalhuleu	297,385
San Marcos	995,742
Huehuetenango	1,114,389
Quiché	921,390
Baja Verapaz	264,019
Alta Verapaz	1,078,942
Petén	613,693
Izabal	403,256
Zacapa	218,510
Chiquimula	362,826
Jalapa	309,908
Jutiapa	428,462

Fuente: Diálogo Democrático,

[http://www.democraticdialoguenetwork.org/network/cases/view.pl?cases\\_id=9;var\\_name=map;lang=es](http://www.democraticdialoguenetwork.org/network/cases/view.pl?cases_id=9;var_name=map;lang=es)

Guatemala ha incrementado en las últimas tres décadas el valor de su Índice de Desarrollo Humano. Sin embargo, su posición relativa en la escala mundial es decreciente y, con relación a la región latinoamericana, se encuentra estancada en

las últimas posiciones. En la tabla 8 se presenta este índice y sus componentes. Además algunas estadísticas de salud y pobreza se presentan en las tablas 9 y 10

**Tabla 8. Índice de Desarrollo Humano 2011 y sus componentes**

Índice de desarrollo humano IDH	0.58
IDH Salud	0.807
IDH Educación	0.542
IDH Ingreso	0.534

Fuente: *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011/2012*, PNUD

[http://www.desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/indh2012/informe\\_capitulos/11\\_anexo\\_estadistico.pdf](http://www.desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/indh2012/informe_capitulos/11_anexo_estadistico.pdf)

**Tabla 9. Estadísticas de salud**

Esperanza de vida al nacer	70.2 años
Tasa de mortalidad materna 100, 000 nacidos vivos	290
Tasa de mortalidad infantil 1000 nacidos vivos	41
Mal nutricos, bajo peso % de menores de 5 años	23
Mal nutrición baja talla % de menores de 5 años	49

Fuente: *Anuario estadístico para América Latina y el Caribe 2008*, CEPAL

**Tabla 10. Estadísticas de pobreza**

Porcentaje de personas en situación de pobreza	54.8
Porcentaje de personas en situación de indigencia	14.8

Fuente: *Anuario estadístico para América Latina y el Caribe 2008*, CEPAL

Existen varios desafíos fundamentales que es necesario encarar para que Guatemala tome la verdadera vía del desarrollo. Tales son la reducción de la pobreza, el desarrollo rural, la eliminación de toda forma de discriminación contra los pueblos indígenas, el desarrollo de la pequeña y mediana empresa y la incorporación del enfoque ambiental en las políticas de desarrollo.

La sociedad guatemalteca se caracteriza por ser principalmente pobre, rural, joven e indígena. Los pueblos indígenas representan el 41 % de la población total. Sin embargo, este porcentaje varía considerablemente según la región geográfica, la gente indígena vive sobre todo en las regiones del norte y oeste del país.

En educación, la tasa neta de matrícula del 2006 en el primer nivel de enseñanza es 94.4 %, en el segundo nivel del 38.1 % y en el tercer nivel 8.7 % (CEPAL, 2008)

#### **4.1.1 Contexto del sector educación**

El artículo 26 de la Ley Universal de Derechos Humanos establece:

1. Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.
2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos, y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.
3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.

Como mandato universal, esta declaración expone que todos los seres humanos en igualdad de condiciones deben tener una educación, aunque no menciona el término de calidad, cuando se refiere a que formará a la persona en todos sus aspectos, no se puede estar hablando de otro tipo educación.

Para Guatemala, la Constitución Política de la República, indica, en su artículo 72, que el fin primordial de la educación es el desarrollo integral de la persona humana, el conocimiento de la realidad y cultura nacional y universal. En adición, el artículo 71 establece que es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna, declara que los habitantes tienen el derecho y la obligación de recibir la educación preprimaria, primaria y básica, dentro de los límites que fija la ley; que la educación impartida por el Estado es gratuita; que se promoverá la educación especial, la diversificada y la extraescolar.

De esta forma la Carta Magna manda al Estado proporcionar a sus habitantes una educación de acuerdo al contexto con calidad y equidad.

Por su parte la Ley Nacional de Educación en su artículo 66, establece que es responsabilidad del Ministerio de Educación garantizar la calidad de educación que se imparte en todos los centros educativos del país, tanto públicos, privados y por cooperativas.

Esta ley señala que la calidad de la educación radica en que la misma es científica, crítica, participativa, democrática y dinámica; para ello será necesario viabilizar y regular el desarrollo de procesos esenciales tales como la planificación, la evaluación, el seguimiento y supervisión de los programas educativos.

Así, los elementos esenciales referentes a lo que se considera calidad educativa son considerados el punto de partida para la formulación de la política educativa, a partir de la fecha de aprobación de dicha ley (1991) las políticas educativas tendrían que basarse en ella para la definición de la misma. Sin embargo, el tema de la calidad educativa no fue una prioridad en las políticas públicas anteriores a la firma de los Acuerdos de Paz, donde queda establecido como un compromiso de Estado el que se realice una reforma educativa que garantice no solamente la cobertura educativa, sino que se dé una educación incluyente en cuanto a

categorías como lo rural y lo urbano, la multicultural, el tema de la equidad de género y por supuesto el factor condicionante de que todo esto pueda ser real, el incremento del presupuesto para este rubro.

De esa cuenta, cita el Acuerdo sobre Identidad de los Pueblos Indígenas en el Punto III, inciso G. Reforma educativa:

El sistema educativo es uno de los vehículos más importantes para la transmisión y desarrollo de los valores y conocimientos culturales. Debe responder a la diversidad cultural y lingüística de Guatemala, reconociendo y fortaleciendo la identidad cultural indígena, los valores y sistemas educativos mayas y de los demás pueblos indígenas, el acceso a la educación formal y no formal, e incluyendo dentro del currículo nacional las concepciones educativas indígenas.

Derivado de este planteamiento el Gobierno asumió una serie de compromisos encaminados a mejorar las condiciones en que se desarrollaba la educación, en el contexto en que se firmaron los Acuerdos de Paz.

Es a partir de estos acuerdos internos, que se empieza a incluir en la agenda de las políticas públicas en materia educativa el tema de calidad educativa, y se empieza a visualizar a partir de los gobiernos de Álvaro Arzú (1996-2000), Alfonso Portillo (200-2004), Oscar Berger (2004-2008) y Álvaro Colom (2008-20012).

De esa cuenta cada uno de los gobiernos ha decidido qué programas, y qué indicadores priorizar, cuando se habla de calidad en la educación, como condición para que todas las otras políticas realmente tengan impacto y no solo presencia.

En gobierno de Álvaro Colom se contempló el hecho de que no basta con asistir a un centro educativo, sino tener acceso a una educación de calidad sin distinción de raza, credo, sexo o ideología. La educación es de calidad cuando promueve el desarrollo de las competencias necesarias para participar en las diferentes áreas

de la vida humana; afrontar los desafíos de la sociedad actual y desarrollar el proyecto de vida en relación con los otros y el desarrollo integral de la personalidad humana (Gobierno de la República, 2010).

Los objetivos de ese gobierno establecían brindar a todos, sin excepción, educación pertinente y relevante.

Cuando se hablaba de pertinencia se refería la necesidad de que la educación sea significativa en la vida de las personas, de forma que puedan apropiarse de los contenidos de la cultura mundial y local. Para que haya pertinencia, la educación tiene que ser flexible, adaptarse a las necesidades y características de los estudiantes y de los diversos contextos sociales y culturales.

Cuando menciona el término relevancia se entiende como la capacidad para ejercer su ciudadanía y desempeñarse competentemente en este mundo globalizado, tomando como punto de partida la convivencia solidaria en una sociedad multicultural, en el marco del respeto de nuestra biodiversidad.

A pesar del aparente consenso nacional sobre la importancia de la educación para el mejoramiento de la calidad de vida de la población y para el desarrollo del país, muchos guatemaltecos no han tenido acceso a las oportunidades educativas de ningún tipo, ni escolarizadas ni desescolarizadas.

Asimismo, el sistema ha sido poco eficaz para lograr que su proceso y su producto respondan a las necesidades y aspiraciones del contexto social. Guatemala se encuentra entre los países con los peores indicadores educativos de América Latina. En términos de analfabetismo (el 25.2 % de la población es analfabeta), años de escolaridad de la población, porcentaje de alumnos que completan la educación primaria, proporción de alumnos matriculados en secundaria y en educación terciaria y financiamiento de la educación, el país presenta algunos de los mayores problemas a nivel continental (CEPAL, 2011).

El propósito básico de la estrategia educativa es transformar participativamente el sector educación, fortaleciendo la educación para el trabajo, la convivencia democrática y la paz, buscando un sistema más congruente con la realidad del país, más equitativo y de mayor calidad, así como contribuyendo a la competitividad.

La cultura en sí se considera como un factor positivo para el desarrollo, no obstante lo anterior, en una sociedad como la guatemalteca con rasgos pluriculturales, multilingües y multiétnicos debe tratarse desde diferentes puntos de vista, respetando la diversidad y en función de ello adaptar el servicio educativo a las necesidades identificadas brindándole el seguimiento adecuado.

Desde la óptica externa se han realizado investigaciones por instituciones no gubernamentales tanto nacionales como internacionales que evalúan los resultados de la educación en Guatemala.

Díaz (2010) señala que conforme el informe del Foro Económico Mundial los indicadores revelan que en el 2010 la calidad de educación en el país se encontraba en el puesto 125 de 133 países evaluados, debajo de Nicaragua, de Honduras y Costa Rica. Lo que indica, que a pesar de existir una Dirección sustantiva en el Ministerio de Educación que vela por la implementación de la calidad educativa, aún queda por resolver grandes dificultades que obstaculizan el buen desarrollo de las estrategias de calidad. El Foro (2010) (WEF por sus siglas en inglés) respecto a la operativización de las estrategias de calidad en educación implementadas por el Estado, concluye que no han sido suficientes para lograr las metas y desarrollo de la calidad que requiere el sistema educativo.

En el Informe Mejores Empleos en Guatemala, el Banco Mundial (BM) (2011), demuestra que la calidad de la enseñanza está mal calificada, Guatemala entre el resto de Centro América tiene un déficit y brecha de educación.

Con relación a la región, el BM señala que Guatemala tiene el peor desempeño educativo por debajo de Nicaragua y Honduras, el informe indica que el promedio de escolaridad en los guatemaltecos mayores de 25 años para el 2010 fue de 5 años siendo el más bajo de la región que en promedio fue de 7.1 años; la situación es peor en niños indígenas ya que solo el 50 % empezaron la primaria a los 7 años.

Según el BM el país gasta 230 \$ por estudiante al año en la primaria, representa menos del 8 % del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, cuando la mediana para los países de África y de Latinoamérica es del 13 % para este rubro. Además de aumentar el presupuesto se debe mejorar la calidad de la educación.

Respecto al rendimiento en el aprendizaje, a criterio de BM (2011) la calidad de la educación es un problema, los resultados que se tienen son bajos. El número de escolares con desempeño “no satisfactorio” se incrementó del 60 % al 80 % en lectura y del 50 % a 70 % en matemáticas en el 2010.

En la parte de entrega de la enseñanza-aprendizaje en el aula, de acuerdo a la investigación realizada por WEF, indica que las áreas de matemática y ciencias naturales se ubican en el último lugar del *ranking* de los países evaluados. Esto sin tomar en cuenta otras áreas como lo es comunicación y lenguaje, idioma extranjero y tecnología.

Guatemala tiene un inefectivo sistema educativo y es percibido como el peor de la región, además hay un desempeño académico de matemáticas y ciencias extremadamente bajo en las escuelas, esto indica que no se logra la preparación adecuada de las personas para que alcancen un alto nivel de categoría global, de acuerdo a Fundación para el Desarrollo (FUNDESA, 2010).

Los factores que influyen en la calidad educativa son internos, externos y los que tienen que ver con la capacidad de los docentes y con los materiales que se

utilizan. En materia del currículum Guatemala está en la vanguardia, el problema se da cuando se aplica en clase. Los docentes no tienen materiales educativos de apoyo, no hay textos escolares.

Un nuevo desafío se enfrenta con la baja calidad en la formación de profesores, según el informe de BM este país no posee suficientes docentes de segunda enseñanza, por ello los profesores de la normales salen mal preparados y con menos del 40 % de los conocimientos y por eso no pueden enseñar más de eso. Menos del 10 % de maestros de primer grado cuentan con licenciatura marcándose diferencia como en: El Salvador 66 %, Panamá 22 %.

La gerencia en el aula es otro de los problemas que se presentan ya que asisten niños y niñas sin desayuno, las aulas no tienen ventilación ni mobiliario, hay mala administración del tiempo de aprendizaje de parte del docente. Además de eso, colectivos de la sociedad civil denuncian continuamente falta de aulas, hacinamiento e inseguridad en las escuelas.

Por otra parte, en el ámbito económico el estudio del BM afirma que la mala calidad educativa le quita competitividad al país, que las empresas reportan problemas por la falta de educación en su personal, esta situación incide en el combate de la pobreza, ya que la educación, en teoría, da mejores ingresos a futuro.

Por la mala calidad educativa los jóvenes están expuestos a la violencia y a un sin número de problemas que repercute en el círculo vicioso de la pobreza.

A criterio de BM la falencia no radica solo en la falta de fondos sino que el tema no es una prioridad pública ni social.

El gobierno de Otto Pérez Molina orienta el trabajo del Ministerio de Educación con las políticas educativas formuladas por los miembros del Consejo Nacional de

Educación, para dar respuesta en mediano y largo plazo a los desafíos educativos. Estas son:

- Cobertura. Garantizar el acceso, permanencia y egreso efectivo de la niñez y la juventud sin discriminación, a todos los niveles educativos y subsistemas escolar y extraescolar.
- Calidad. Mejoramiento de la calidad del proceso educativo para asegurar que todas las personas sean sujetos de una educación pertinente y relevante.
- Modelo de gestión. Fortalecimiento sistemático de los mecanismos de efectividad y transparencia en el sistema educativo nacional.
- Recurso humano. Fortalecimiento de la formación, evaluación y gestión del recurso humano del Sistema Educativo Nacional. Fortalecimiento de la educación bilingüe, multicultural e intercultural. Aumento de la inversión educativa. Incremento de la asignación presupuestaria a la educación hasta alcanzar lo que establece el artículo 102 de la Ley de Educación Nacional, (7 % del producto interno bruto).
- Equidad. Garantizar la educación con calidad que demandan las personas que conforman los cuatro pueblos, especialmente los grupos más vulnerables, reconociendo su contexto y el mundo actual.
- Fortalecimiento institucional y descentralización. Fortalecer la institucionalidad del sistema educativo nacional y la participación desde el ámbito local para garantizar la calidad, cobertura y pertinencia social, cultural y lingüística en todos los niveles con equidad, transparencia y visión de largo plazo. (Ministerio de Educación, 2012)

Respecto a la política de la calidad el Consejo Nacional de Educación expresa “Estando conscientes que la calidad no es una política aislada, cuando se habla de calidad se refiere a todo el Sistema Educativo y que abarca desde el desarrollo de las competencias básicas de la lecto-escritura y Matemática hasta la infraestructura” (Consejo Nacional de Educación, Políticas Educativas, 2010, p.2)

La política educativa de calidad en el gobierno de Pérez Molina, señalada en el *Plan de Implementación Estratégica de Educación 2012-2016*, al enfatizar el mejoramiento de la calidad del proceso educativo relaciona a la calidad de la educación con los elementos: el currículo actualizado, los recursos didácticos útiles, las prácticas pedagógicas pertinentes y adecuadas y contar con sistemas efectivos de evaluación tanto del aprendizaje como de desarrollo docente (Ministerio de Educación, 2012) )

#### **4.2 Contexto político**

Según establece la Constitución Política de Guatemala, el Estado guatemalteco es libre, independiente y soberano. Se organiza para garantizar a sus habitantes el goce de sus derechos y sus libertades; su fin supremo es la realización del bien común. Así, es obligación del Estado orientar la economía nacional para lograr la utilización de los recursos naturales y el potencial humano para incrementar la riqueza y tratar de lograr el pleno empleo y la equitativa distribución del ingreso nacional.

Sin embargo, cuestiones importantes que llevan años en el debate político son: la impunidad y la carencia de acceso a la justicia, así como las cuestiones de racismo y otras formas de discriminación, incluyendo la inequidad de género. Dentro de este marco, la discriminación persistente en varias formas y por varios motivos (étnico, cultural, de género, político, etc.) sigue propiciando un clima de desconfianza y frustración hacia un Estado que todavía carece de la capacidad para garantizar los derechos fundamentales.

El asesinato sistemático y la represión de los líderes que hubo en el pasado, acoplado con un marco frágil institucional del Estado, han dejado profundas heridas que todavía son evidentes en el alto grado de impunidad y el bajo nivel de participación ciudadana en la vida social y política del país; aunque actualmente la vida política va promoviendo una ciudadanía cada vez más participativa.

### 4.3 Contexto económico

Guatemala es la más populosa de Centro América con un PIB que es aproximadamente la mitad del promedio para América Latina y el Caribe.

El sector agrícola representa alrededor de una décima parte del PIB, dos quintas partes de las exportaciones, y la mitad de la fuerza de trabajo. Las tablas 11 y 12 presentan las estadísticas económicas relacionadas.

**Tabla 11. Composición de PIB por sector**

PBI Estimado 2009	
Agricultura	13.50 %
Industria	25.10 %
Servicios	61.40 %

Fuente: <http://cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gt.html>

**Tabla 12. Distribución de mano de obra por ocupación**

Agricultura	50 %
Industria	15 %
Servicios	35 %

Fuentes: <http://cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gt.html>

El café, el azúcar, el banano y el cardamomo son los principales productos, y las exportaciones de azúcar se benefician del aumento de la demanda mundial de etanol. Industrias importantes son los textiles y ropa, muebles, químicos, metales, turismo. En las figura 2 se presentan cifras de exportación referenciales, años 2009 y 2010; en figura 3 la estructura de las exportaciones por destino geográfico.

**Figura 2. Ingreso de divisas por exportaciones en millones de US\$**

Concepto	Del 1 de enero al 3 de junio 2010	Del 1 de enero al 4 de junio 2009	Diferencia	
			Absoluta	Relativa
<b>PRINCIPALES PRODUCTOS</b>	<b>1,158.87</b>	<b>896.29</b>	<b>262.58</b>	<b>29.3%</b>
Azúcar	456.28	204.66	251.62	122.9%
Banano	184.39	192.11	(7.73)	-4.0%
Café	391.38	304.99	86.39	28.3%
Cardamomo	126.82	194.53	(67.71)	-34.8%
<b>CENTROAMÉRICA</b>	<b>716.46</b>	<b>412.98</b>	<b>303.48</b>	<b>73.5%</b>
<b>OTROS PRODUCTOS</b>	<b>607.49</b>	<b>801.31</b>	<b>(193.82)</b>	<b>-24.2%</b>
Aceites esenciales	11.39	9.16	2.23	24.3%
Ajonjolí	12.29	9.40	2.89	30.7%
Artículos de vestuario	125.91	169.46	(43.55)	-25.7%
Artículos típicos	2.26	1.68	0.57	34.1%
Camarón, pescado y langosta	3.02	23.90	(20.88)	-87.4%
Caucho natural	45.11	43.46	1.65	3.8%
Flores, plantas, semillas y raíces	30.10	35.54	(5.45)	-15.3%
Madera y manufacturas	13.22	17.78	(4.55)	-25.6%
Miel de abeja	2.20	1.05	1.15	108.9%
Miel de purga (melazas)	17.97	8.90	9.07	101.8%
Minerales	13.19	60.41	(47.22)	-78.2%
Níquel	3.32	5.95	(2.63)	-44.1%
Productos alimenticios	55.70	100.56	(44.86)	-44.6%
Productos de vidrio	5.58	9.85	(4.27)	-43.4%
Productos metálicos	14.96	11.98	2.98	24.9%
Productos químicos	66.38	114.85	(48.46)	-42.2%
Tabaco en rama y manufacturas	2.44	22.59	(20.16)	-89.2%
Tejidos, hilos e hilazas	23.69	21.57	2.12	9.8%
Verduras y legumbres	23.76	28.69	(4.93)	-17.2%
Otros	68.03	36.42	31.61	86.8%
<b>TOTAL</b>	<b>2,482.82</b>	<b>2,110.58</b>	<b>372.24</b>	<b>17.6%</b>

Fuente BANGUAT con base al mercado institucional de divisas junio 2010

Citado en: *Boletín económico*, FUNDESA, Julio 2010 GT

En 1996 la firma de los Acuerdos de Paz eliminó un importante obstáculo para la inversión extranjera, Guatemala, desde entonces, ha tenido importantes reformas y una estabilización macroeconómica.

El Tratado de Libre Comercio de América Central con Estados Unidos entró en vigor en julio de 2006 y desde entonces ha impulsado el aumento de la inversión en el sector de las exportaciones; pero la preocupación por la seguridad, la falta de trabajadores cualificados y la deficiente infraestructura sigue obstaculizando la

participación extranjera (CEPAL, 2008). Las figuras siguientes muestran algunos datos referentes a exportaciones e importaciones de los años del 2004 al 2010.

**Figura 3. Estructura de las exportaciones por destino geográfico**

GUATEMALA: VALOR (FOB) DE LAS EXPORTACIONES CLASIFICADAS									
POR PRINCIPALES PAÍSES COMPRADORES*									
COMERCIO GENERAL									
AÑOS: 2011 - 2012									
- En miles de US dólares									
No.	PAÍS	2011			2012			VARIACIONES	
		Monto	Estructura (%)		Monto	Estructura (%)		ABSOLUTA	RELATIVA
	TOTAL	10,400,892.70	100		9,977,639.10	100		-423,253.60	-4.1
1	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	4,307,524.60	41.4		3,955,032.20	39.6		-352,492.40	-8.2
2	CENTROAMÉRICA	2,810,361.40	27		2,804,171.60	28.1		-6,189.80	-0.2
	El Salvador	1,132,251.30	10.9		1,110,747.20	11.1		-21,504.10	-1.9
	Honduras	814,745.10	7.8		795,488.60	8		-19,256.50	-2.4
	Nicaragua	459,070.50	4.4		473,416.10	4.7		14,345.60	3.1
	Costa Rica	404,294.50	3.9		424,519.70	4.3		20,225.20	5
3	EUROZONA	639,525.70	6.2		593,565.50	6		-45,960.20	-7.2
	Países bajos	136,152.10	1.3		169,199.70	1.7		33,047.60	24.3
	Alemania	145,190.30	1.4		119,614.60	1.2		-25,575.70	-17.6
	España	83,590.80	0.8		95,059.80	1		11,469.00	13.7
	Italia	106,547.10	1		84,633.80	0.8		-21,913.30	-20.6
	Bélgica	110,197.70	1.1		75,054.50	0.8		-35,143.20	-31.9
	Francia	28,182.30	0.3		20,387.30	0.2		-7,795.00	-27.7
	Portugal	8,464.30	0.1		12,786.50	0.1		4,322.20	51.1
	Finlandia	13,802.10	0.2		7,029.20	0.1		-6,772.90	-49.1
	Grecia	535.6	0		5,946.30	0.1		5,410.70	1,010.20
	Eslovenia	1,192.00	0		2,880.10	0		1,688.10	141.6
	Austria	620.4	0		591.8	0		-28.6	-4.6
	Luxemburgo	4,705.60	0		293.1	0		-4,412.50	-93.8
	Irlanda	135	0		53.2	0		-81.8	-60.6
	Chipre	91.6	0		28.3	0		-63.3	-69.1
	Eslovaquia	3.8	0		5	0		1.2	31.6
	Estonia	115	0		2.3	0		-112.7	-98
	Malta	0	0		0	0		0	-
4	MÉXICO	512,254.10	4.9		550,105.20	5.5		37,851.10	7.4
5	PANAMÁ	247,405.90	2.4		246,430.20	2.5		-975.7	-0.4
6	RESTO DE PAÍSES	1,883,821.00	18.1		1,828,334.40	18.3		-55,486.60	-2.9

\* Se refiere al país que compró los bienes exportados.

Nota: Cifras entre paréntesis son negativas.

Fuente: Tomado de Banco de Guatemala

<http://www.banguat.gov.gt/estaeco/envolver.asp?kanio=2012&kdir=ceie%5Ccg&karchivo=ceie05&ktomadir=1>

**Figura 4. Estados Unidos importaciones procedentes de Guatemala**

En millones de US\$

Meses	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Importaciones Totales</b>							
Enero	233.8	260.8	233.5	251.6	322.7	227.0	266.5
Febrero	239.1	278.4	244.2	259.8	293.5	214.1	278.8
Marzo	331.0	333.4	344.4	309.5	302.3	316.2	
Abril	274.6	303.6	254.6	320.7	369.5	294.0	
Mayo	259.4	291.9	314.1	300.3	340.6	300.1	
Junio	303.1	325.8	301.9	262.9	277.4	287.4	
Julio	315.5	274.0	291.2	290.3	398.5	305.5	
Agosto	293.2	305.2	283.8	288.2	318.2	291.8	
Septiembre	269.2	268.9	287.0	255.1	310.1	280.6	
Octubre	266.4	209.6	263.8	267.4	302.5	271.4	
Noviembre	275.1	242.3	260.3	230.9	212.2	291.1	
Diciembre	299.8	247.8	247.5	232.6	274.6	299.9	

**Fuente:** SIECA, en base a información publicada en la base de datos de la Comisión Internacional de Comercio de Estados Unidos de América.

Tomado de: *Centroamérica, Reporte Trimestral del Desempeño Económico*, SIECA, abril 2010

La distribución de los ingresos sigue siendo muy desigual, con más de la mitad de la población por debajo del umbral nacional de pobreza. Otros retos actuales son: el aumento de los ingresos del Gobierno; las divergencias de opinión, información y decisiones que se están tomando por parte del Gobierno y el sector productivo industrial; la negociación de una mayor asistencia de los donantes internacionales; el incremento de los precios de productos energéticos y servicios; la reducción del tráfico de drogas y la delincuencia, y la reducción del déficit comercial (CEPAL, 2008).

Figura 5. Guatemala, importaciones mensuales en millones de US\$

Meses	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Importaciones Totales</b>						
Enero	649.6	775.7	927.9	994.4	736.3	802.1
Febrero	581.1	699.0	824.8	1,039.9	775.3	...
Marzo	740.3	830.3	965.0	1,040.0	790.8	...
Abril	731.0	740.3	808.9	1,245.7	777.0	
Mayo	720.1	929.7	1,013.1	1,170.8	771.0	
Junio	798.3	815.8	973.2	1,134.4	861.0	
Julio	727.4	854.5	1,054.0	1,227.2	955.5	
Agosto	791.1	882.9	1,119.2	1,095.2	815.0	
Septiembre	704.8	864.1	944.5	1,033.6	798.3	
Octubre	679.6	926.8	1,128.7	1,137.5	999.5	
Noviembre	859.6	924.7	1,050.6	868.1	853.3	
Diciembre	832.6	828.7	1,035.7	852.2	942.7	

<b>Importaciones provenientes del MCCA</b>						
Enero	72.9	84.1	96.1	126.4	98.7	100.1
Febrero	75.5	82.8	94.6	124.3	102.9	...
Marzo	78.3	94.9	110.0	106.2	107.3	...
Abril	82.0	69.2	89.2	136.9	87.8	
Mayo	85.9	96.6	114.2	126.5	98.8	
Junio	82.2	89.7	106.7	116.0	101.6	
Julio	75.1	91.2	114.6	133.8	105.5	
Agosto	83.4	95.6	110.5	122.2	104.4	
Septiembre	83.7	90.0	110.8	118.6	99.6	
Octubre	85.4	98.5	127.4	127.0	110.1	
Noviembre	93.1	101.1	117.4	110.9	107.1	
Diciembre	88.9	89.7	112.7	102.4	107.3	

<b>Importaciones provenientes del resto del Mundo</b>						
Enero	576.7	691.7	831.8	867.9	637.7	702.0
Febrero	505.7	616.3	730.2	915.6	672.4	...
Marzo	662.0	735.4	855.1	933.8	683.5	...
Abril	649.0	671.1	719.7	1,108.8	689.2	
Mayo	634.2	833.2	898.9	1,044.3	672.2	
Junio	716.1	726.1	866.5	1,018.4	759.4	
Julio	652.3	763.2	939.4	1,093.4	850.0	
Agosto	707.7	787.3	1,008.8	973.1	710.6	
Septiembre	621.1	774.1	833.7	915.0	698.7	
Octubre	594.3	828.3	1,001.3	1,010.5	889.4	
Noviembre	766.5	823.6	933.2	757.3	746.2	
Diciembre	743.7	739.0	923.0	749.9	835.4	

Nota: No Incluye regímenes especiales.

FUENTE: SIECA, Unidad de Estadísticas Económicas, de acuerdo a Información SEC y Bancos Centrales.

Tomado de: *Centroamérica, Reporte Trimestral del Desempeño Económico*, SIECA, abril 2010

**Figura 6. Guatemala exportaciones en millones de US%**

Meses	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Exportaciones Totales</b>						
Enero	245.4	273.7	347.3	386.9	403.8	501.7
Febrero	245.0	263.0	375.6	419.4	432.6	...
Marzo	265.4	298.9	384.0	425.7	449.5	...
Abril	308.5	250.7	366.4	507.1	448.9	
Mayo	317.2	304.3	474.1	457.5	417.8	
Junio	313.7	391.3	422.7	560.6	457.9	
Julio	342.0	378.1	391.3	568.9	429.7	
Agosto	269.9	326.3	378.2	469.0	371.5	
Septiembre	295.2	354.2	330.1	438.5	371.9	
Octubre	232.2	292.6	358.3	427.3	407.0	
Noviembre	287.2	300.6	341.8	352.0	338.4	
Diciembre	256.6	282.2	350.0	363.7	469.7	

<b>Exportaciones con destino hacia el MCCA</b>						
Enero	98.8	109.7	128.2	157.2	144.9	145.4
Febrero	103.8	118.8	171.0	176.7	156.8	...
Marzo	109.5	142.6	170.6	177.5	172.9	...
Abril	121.9	110.1	158.4	195.7	155.3	
Mayo	120.5	146.0	139.3	195.1	175.5	
Junio	117.5	129.3	167.3	192.1	159.7	
Julio	120.8	128.7	138.1	237.1	169.4	
Agosto	116.0	145.7	170.3	184.2	149.8	
Septiembre	125.6	128.8	166.2	192.7	165.4	
Octubre	111.5	136.2	156.6	190.5	163.5	
Noviembre	129.4	148.9	163.4	162.8	126.7	
Diciembre	128.8	132.6	146.2	159.3	127.5	

<b>Exportaciones con destino hacia el resto del Mundo</b>						
Enero	146.5	164.0	219.1	229.6	258.9	356.3
Febrero	141.2	144.2	204.5	242.7	275.8	...
Marzo	155.9	156.4	213.4	248.2	276.7	...
Abril	186.6	140.6	208.0	311.4	293.6	
Mayo	196.7	158.2	334.8	262.4	242.3	
Junio	196.1	261.9	255.5	368.6	298.2	
Julio	221.2	249.4	253.3	331.8	260.3	
Agosto	153.9	180.5	208.0	284.8	221.7	
Septiembre	169.7	225.4	164.0	245.8	206.5	
Octubre	120.7	156.4	201.7	236.8	243.4	
Noviembre	157.9	151.7	178.4	189.2	211.7	
Diciembre	127.9	149.5	203.8	204.4	342.2	

Nota: No incluye regímenes especiales.

FUENTE: SIECA, Unidad de Estadísticas Económicas, de acuerdo a Información SEC y Bancos Centrales.

Tomado de: *Centroamérica, Reporte Trimestral del Desempeño Económico*, SIECA, abril 2010

La poca capacidad del mercado para generar empleos ha reforzado la economía informal, la búsqueda de ingresos no laborales o de fuentes secundarias e incluso, de actividades ilícitas. Más del 20 % de los ingresos familiares es de origen no laboral y, desde 2000, ha cobrado una enorme importancia el ingreso vía remesas familiares, considerando la comunidad de guatemaltecos en Estados Unidos, el país es el mayor receptor de remesas en Centroamérica, entrada que sirve como una fuente primaria que equivale a casi dos terceras partes de las exportaciones (SIECA, 2010).

**Figura 7. Guatemala, remesas familiares procedentes de los Estados Unidos**

En millones de US\$

MESES	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enero	194.7	209.5	248.9	287.1	313.4	289.0	245.0
Febrero	183.7	203.8	254.8	271.9	316.8	280.9	273.4
Marzo	227.9	246.5	289.0	327.6	339.1	342.8	...
Abril	204.0	253.1	284.4	333.6	383.8	338.2	
Mayo	210.8	274.3	361.4	392.9	396.6	331.2	
Junio	212.1	261.1	310.1	356.5	383.0	347.1	
Julio	206.6	245.8	302.9	381.2	408.3	364.3	
Agosto	212.8	241.9	332.9	381.4	372.4	336.5	
Septiembre	211.8	241.6	293.0	326.8	370.5	330.9	
Octubre	218.0	278.2	338.4	391.2	366.6	326.5	
Noviembre	236.7	265.6	294.7	340.8	310.6	286.9	
Diciembre	231.4	271.6	299.3	337.4	337.2	323.3	

FUENTE: SIECA, con base en el Sistema de Información Macroeconómica y Financiera Regional (SIMAFIR) de la SECMCA. Costa Rica: Balanza de Pagos Trimestral, Banco Central de Costa Rica.

Tomado de: Centroamérica, Reporte Trimestral del Desempeño Económico, SIECA, abril 2010

El nuevo tratado con la Unión Europea da certeza de intercambio comercial de enorme interés para el componente comercial, debido al impacto que tiene en el empleo, exportaciones y la inversión, el mercado europeo es el tercero de importancia para el país, sin embargo, el sector exportador debe diversificar su producción y la industria ganará nichos de mercado en la medida de su capacidad de diferenciación del producto, calidad y precio.

En 2004, el porcentaje de participación en el PIB fue el siguiente: bienes el 43, servicios 57 y la agricultura 23, estos datos muestran que el sector de bienes

disminuyó en importancia al igual que la agricultura, lo que corrobora el criterio de que los motores del crecimiento económico se han ido desplazando desde el sector de bienes hacia el sector servicios. Lo anterior podría indicar que los motores de la economía son ahora o pueden llegar a ser los servicios. El aumento de la importancia relativa de los servicios en alguna medida es correlativo a la reducción que se observa en el sector industrial. Esto sucede debido a que la apertura acelerada sin ningún género de medidas cautelares sobre la capacidad instalada nacional, a fin de que esta se transforme, ha implicado la quiebra o cierre de empresas industriales y consecuentemente el crecimiento de comercio importador (Guerra-Borges, 2006).

Sin embargo, Guatemala depende y ha dependido siempre en muy alto grado de la obtención de ingresos procedentes del resto del mundo, el ingreso externo lo ha generado la agricultura, en primer lugar, además la exportación de bienes industriales, el ingreso de capitales, las donaciones y el ingreso por exportación de maquila.

#### **4.3.1 La industria**

El escenario más cercano para el desempeño profesional de los ingenieros industriales egresados de la universidad estatal es la industria guatemalteca y de la región, en tal sentido es oportuno, en el análisis del contexto económico, tratar aspectos sobre la evolución y las perspectivas de este sector y su incidencia en las decisiones académicas.

##### ***4.3.1.1 Política industrial.***

En la última década del siglo XX las políticas de gobierno giraron en torno a fortalecer los incentivos a la inversión, al considerar que el fortalecimiento de los incentivos para la inversión extranjera permitirá alcanzar efectos favorables en la producción, generación de empleo y apoyo a la balanza de pagos. Asimismo el país se beneficia del uso de tecnología moderna que va implícita en la inversión extranjera (Cuevas, Lee y Pineda, 2009).

Actualmente, para elevar la competitividad de la industria, de frente a los procesos de globalización y eventos asociados al libre comercio, se procura impulsar la productividad y desarrollo del sector industrial por medio de *clusters*. Un *cluster* en el mundo industrial (o *cluster* industrial) es una concentración de empresas relacionadas entre sí, en una zona geográfica relativamente definida, de modo de conformar en sí misma un polo productivo especializado con ventajas competitivas. Estos conglomerados industriales se establecen entre múltiples empresas que deciden participar en un esfuerzo conjunto e integrado en búsqueda de un objetivo común, y con un nivel de estrategias acerca de cómo aprovechar de la eficiencia de conjunto que es mayor que la de cada empresa individual.

Entre 1996 y 2000, durante el mandato del presidente Arzú, se reunió por primera vez el sector productivo y Gobierno con la finalidad de lograr facilitar los procesos, y en 1998 se crea el Programa Nacional de Competitividad (PRONACOM), y se llegan a consolidar cuatro *cluster*: el textil, agroindustria, turismo y forestal.

La política industrial, planteada por la Cámara de Industria de Guatemala, contempla nueve elementos de política a descansar sobre tres bases: la estabilidad política y democrática, la estabilidad socioeconómica y un clima de negocios competitivo y la tercera, la estabilidad fiscal y reglas claras. Los elementos señalados en la propuesta son: competitividad del recurso humano; modernización de la infraestructura física y servicios básicos; fortalecimiento y desarrollo de las cadenas de producción y *clusters*; transparencia en el manejo de recursos; competitividad de la exportación; promoción de la competencia; fortalecimiento de la gestión ambiental; negociaciones comerciales internacionales.

Con el gobierno del presidente Berger (2004-2008) se relanzó el PRONACOM que dio paso a la elaboración de la Agenda Nacional de Competitividad entendida como los ejes necesarios para alcanzar la competitividad, esto marcó un cambio

de paradigma ya que el sector privado no pidió proteccionismo sino el fortalecimiento institucional.

En la actualidad existe una serie de factores que frenan el crecimiento económico entre los que se encuentran (SIECA 1999):

- La falta de diálogo entre la agenda política y la agenda económica.
- La falla de educación para tener una mano de obra calificada.
- Falta de infraestructura.
- Poca investigación y desarrollo, prácticamente no existe entendimiento entre el sector académico y productivo.
- Poca flexibilidad laboral y un modelo de legislación que fomenta la economía informal.
- Bajas cualidades del servicio público que no responde a los desafíos económicos del país.
- Los altos niveles de inseguridad.

#### ***4.3.1.2 Las políticas industriales en América Latina***

Las nuevas políticas industriales no están en absoluto inspiradas por un deseo de regresar al modelo de sustitución de importaciones, ni es su objetivo interferir con los mecanismos del mercado mediante el uso sistemático y generalizado de subsidios.

Las nuevas políticas están dirigidas a mejorar la competitividad de los productos nacionales en el mercado mundial. En lugar de estar diseñadas para pasar por alto los resultados de los mercados, procuran corregir las insuficiencias del mercado suministrando bienes públicos y utilizando la intervención gubernamental para estimular la oferta de bienes con externalidades positivas (Melo, 2001).

Estas nuevas políticas se caracterizan por abordar cuestiones fundamentales referentes al aspecto de cómo hacer que los países sean más competitivos, e incluyen la productividad, la eficiencia y la calidad de los productos. La

competitividad se concibe como la capacidad de una nación para hacer frente a las nuevas circunstancias de la economía mundial y al mismo tiempo mejorar el bienestar de su población (Melo, 2001).

Las políticas industriales que se aplican actualmente en América Latina dan un papel preponderante al desarrollo y la diversificación de las exportaciones, pero no se restringen a ello, cabe citar también que incluyen varios incentivos fiscales y financieros a la producción y la inversión que son políticas horizontales que afectan a todos los productores independientemente del sector al que pertenezcan; los cuatro tipos de incentivos son los servicios horizontales de crédito y financiamiento, los servicios fiscales horizontales, los incentivos crediticios y fiscales a los productores de sectores específicos y los incentivos crediticios y fiscales para productores que se ubican en determinadas regiones del país (Melo, 2001).

Un tercer subconjunto de políticas industriales busca modificar cualitativamente las funciones de producción y mejorar la competitividad de las empresas, estas políticas fortalecen y fomentan la integración de cadenas de producción, promueven la inversión privada en capital humano y políticas de fomento de modernización y la innovación tecnológica (Melo, 2001).

Se trata de fortalecer cadenas de producción, la unión coordinadora de las instituciones públicas es más importante que la asignación de incentivos materiales, si bien los incentivos financieros y tributarios siguen siendo importantes instrumentos que pueden utilizarse para la formulación de políticas, es la función del Gobierno convocar a todos los sectores de la sociedad, lo que le permite ejercer liderazgo y sentar las bases para la competitividad (Cuevas, Lee y Pineda, 2009).

Todos los gobiernos latinoamericanos reconocen la contribución de las pequeñas y medianas empresas al crecimiento económico, a la cohesión social, al empleo y

al desarrollo regional y local, por lo que se interesan por contar con políticas gubernamentales que reformen el marco global institucional y normativo, estableciendo condiciones adecuadas para su actividad y brindar a las pyme servicios de apoyo que compense su posición desfavorable (Melo, 2001)

La promoción de conglomerados de empresas es una manera eficaz mediante la cual el Gobierno puede crea condiciones para que el sector privado incremente la productividad, la innovación y la competitividad, los gobiernos en su poder de convocatoria pueden actuar como catalizadores externos para facilitar el establecimiento de conglomerados, cuando lo hacen corrigen los fallos del mercado derivados del suministro insuficiente de bienes públicos y de la falta de coordinación.

#### ***4.3.1.3 Las necesidades de profesionalización en la industria guatemalteca.***

En Guatemala, los niveles de productividad son bajos, debido a que no se cuenta con sistema congruente de capacitación técnica, transferencia tecnológica y de conocimientos lo cual se traduce en limitantes para aprovechar las unidades de desarrollo (INCAE, 1998).

A Guatemala se le presenta el desafío extraordinario de lograr una adecuada inserción de gran parte de su población en la actividad productiva como condición de la superación de la pobreza, el incremento de la participación de los ciudadanos y del aprovechamiento de las potencialidades productivas nacionales (SIECA, 1999).

La cuestión de la educación, la profesionalización y de la capacitación de los recursos humanos como los mecanismos para lograr esos resultados surgen repetidamente en los Acuerdos de Paz y en los lineamientos de políticas gubernamentales.

Los Acuerdos de Paz suponen un giro significativo para la política social de Guatemala, en el acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria se reconoce que la educación y la capacitación cumplen papeles fundamentales para el desarrollo económico, cultural, social y político del país y son también esenciales para una estrategia de equidad y unidad nacional y determinante en la modernización económica y la competitividad internacional.

La agenda nacional de competitividad, que fue un proyecto del Gobierno y el sector empresarial para fortalecer el proceso de transformación estratégica de sectores con potencial crecimiento y posicionamiento competitivo en el ámbito regional y mundial, se basó en identificar sectores con potencial de competitividad y la determinación de áreas prioritarias de trabajo al nivel de los actores de la cadena de la industria que ha de fortalecerse. Después de un análisis global de la problemática, define a educación y a la capacitación como una de las áreas prioritarias de acción.

En junio 1997 se realizó el VII Congreso Industrial, el cual abordó el tema Agenda Industrial para el Desarrollo Nacional. El objetivo fue elaborar una agenda común entre el sector privado y el Gobierno orientada a responder las inquietudes y problemas de la industria, y a definir las acciones tendientes a contribuir al desenvolvimiento del sector. Las áreas prioritarias identificadas fueron:

- A nivel macro: seguridad, política monetaria, política cambiaria, política fiscal, política de inversión, apertura comercial, infraestructura, empleo y política ambiental.
- A nivel meso: información, competitividad, financiamiento, mercado, normas técnicas y reglamentos, medio ambiente, pequeña y mediana industria, capacitación ciencia y tecnología, condiciones laborales, sectores conexos, inversión e infraestructura (CEPAL, 2008).

Como resultado de las conclusiones emanadas del Congreso la Cámara de Industria elaboró una estrategia nacional para el desarrollo industrial, donde se destacan las acciones propuestas para los temas capacitación, ciencia y tecnología; algunas de ellas se señalan a continuación:

- Capacitación: enfocar y especializar los programas de capacitación hacia el sector industrial; facilitar el acercamiento entre el sector académico y el sector industrial; promover y buscar metodologías innovadoras y prácticas de rápido impacto.
- Ciencia y tecnología: vincular al sector productivo con el sector académico, identificar necesidades en el área de tecnología, establecer una base de información de ciencia y tecnología, implementar programas de asistencia empresarial para resolver problemas puntuales, establecer programa de vincularización de entidades nacionales e internacionales.

Además, desde la perspectiva de los empresarios del sector industrial, la política empresarial busca la eficiencia y la eficacia. Para lograr eficiencia, la industria de Guatemala asigna importancia a la reingeniería, la reconversión, los estándares de calidad y las relaciones laborales; por otro lado para ser eficaz busca implementar el planeamiento estratégico, identificar oportunidades en inversión productiva, fortalece los esfuerzos de mercadeo, hacer uso eficaz de la información y de los sistemas de control gerenciales, para lograrlo considera la capacitación de los recursos humanos como un área prioritaria. El objetivo es lograr programas especializados enfocados hacia cada sector promoviendo un mayor acercamiento entre el sector académico y el sector empresarial.

Para alcanzar sus objetivos el sector industrial propone acciones concretas: detección de necesidades por sectores específicos y formación de una red de capacitación nacional-internacional, para facilitar la innovación e incorporar en los sistemas los avances de tecnología internacional.

Por otra parte los programas de profesionalización y capacitación deben ser congruentes con los signos y desafíos que caracterizan este tiempo que de acuerdo con Rodríguez (2008) y son:

- Desarrollo vertiginoso de las tecnologías de información y comunicación, hoy día todas las organizaciones dependen de la tecnología de la información para poder desempeñarse eficientemente. Igualmente, el desarrollo de las comunicaciones vía satélites y la aparición de internet, han cambiado radicalmente el proceso de producción y circulación de la información en el mundo. Se vive una transformación del tiempo y del espacio. Se entra en un mundo donde rigen las derivadas de las siguientes variables: la velocidad, la interconectividad y lo intangible. Un mundo donde el plazo máximo es, la inmediatez. Un mundo donde las telecomunicaciones, la tecnología de la información, internet y el comercio electrónico representan el motor principal del crecimiento económico en este siglo, revolucionando la productividad y eficiencia de todas las actividades y dimensiones de la vida humana en sociedad
- Globalización, este fenómeno singular se presenta en estos tiempos. La época en que las industrias en cada nación fabricaban los materiales y productos, se está quedando atrás. En el mundo interactuante de hoy se persigue la producción vertical entre países. Los gastos de transporte se compensan con los precios bajos de las materias primas y con el bajo costo de la mano de obra. El comercio se perfila hacia una integración internacional de cadenas productivas que importan y exportan a escala mundial. Los países se necesitan unos a otros como nunca antes había ocurrido. Los proyectos, en su mayoría se desarrollan con el concurso de diversos países, especializados en sus distintas etapas .La globalización debe ser también analizada no solo desde el punto de vista político o económico, sino como la consecuencia de la reducción de la distancia entre dos puntos de la Tierra.

- Deterioro del medio ambiente, todo lo que se hace puede tener repercusiones negativas para los demás elementos de la sociedad y actuar en consecuencia. El problema tiene dos vertientes de solución: la educación, para cambiar valores – actitudes humanas, y la investigación, para desarrollar los productos y la tecnología apropiados para reducir el problema de contaminación y combatir los contaminantes ya presentes.
- Valor estratégico del conocimiento, se vive una época en la cual el conocimiento aplicado a las esferas de la producción, la distribución y la gestión está revolucionando las condiciones de la economía, el comercio, las bases de políticas, la comunicación cultural, y la forma de vida y de consumo de las personas. Este nuevo ciclo ha sido denominado Sociedad del Conocimiento o de la Información, debido a que es el conocimiento el que dirige la economía global que está surgiendo. Las principales características de esta sociedad son: “la economía dirigida por conocimientos globales, la comunicación como directiva, el aprendizaje como fuente de un atributo sostenido y competitivo, el conocimiento compartido contra el atesoramiento del conocimiento” (Rodríguez, 2008, p.4).

#### **4.3.2 Relación industria – formación profesional**

Los signos anteriormente mencionados permiten inferir, conforme a Rodríguez (2008, p. 6), la problemática genérica siguiente para el quehacer de los ingenieros industriales:

- Discriminar la información científica y tecnológica que sea pertinente para innovar y optimizar el proceso, sistema, producto o servicio que tengan bajo su responsabilidad. La necesidad de seguir aprendiendo en la marcha de la vida profesional es evidente.
- Investigar para generar, optimizar o innovar procesos o sistemas, y adaptar crítica y creativamente los avances tecnológicos generados por la investigación, será determinante. La disyuntiva de intercambiar tecnología o productos entre países se ha resuelto hacia los productos. La necesidad de

intensificar la investigación aplicada e interdisciplinaria en las tareas de desarrollo es ya imprescindible.

- La interacción con otros países o grupos de ellos para fines de comercio y producción de productos y servicios será irrenunciable. Esto reclama una necesidad de expresarse con claridad y entender en al menos dos idiomas. Los aspectos de una nueva ética económica empresarial, nacional e internacional serán el tema del día. La necesidad de productividad, calidad y trabajo en equipo en toda industria o institución se hace obligatoria. La industria o empresa que no participe en cadenas de exportación perderá presencia en los mercados.
- Será necesario ir caminando hacia un desarrollo sustentable. Un aspecto que demandará cada vez más del talento ingenieril, manejado en equipos interdisciplinarios, tiene que ver con los aspectos del medio ambiente. El modelo industrial no será maximizar rentabilidad, sino el retorno sustentable.

Lo más importante en cuanto al establecimiento de un perfil del egresado es su congruencia con los reclamos socioprofesional actual y previsible. La empresa, la industria, el exterior, tienen presentes sus procesos, sistemas y necesidades al establecer sus demandas a la universidad, pero pierde de vista la naturaleza de los sistemas educativos y sobre todo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por eso que es necesario "traducir" las demandas socioprofesionales a términos que sean operativos en las aulas. (Rodríguez, 2008, p.7)

En un intento de traducir los reclamos sociales a términos educativos docentes, sugiere los siguientes atributos para el egresado de ingeniería:

- a. Conocimientos-comprendidos
- b. Habilidades-desarrolladas
- c. Actitudes-reforzadas (Rodríguez, 2008, p.7)

Con el fin de procurar que los graduados de ingeniería presenten los atributos requeridos para su quehacer profesional, los centros educativos deben establecer un plan de estudio pertinente, y para lograrlo según Rodríguez (2010) en su diseño o innovación hay que contemplar las tendencias siguientes:

a. Del currículum informativo al formativo, de transmitir conocimientos a desarrollar conocimientos-habilidades-actitudes de los estudiantes.

b. De experiencias educativas, solo en el aula, a integrarlas con experiencias educativas extracurriculares, tales como prácticas profesionales, programa emprendedor, intercambio profesional, tareas en casa individuales y grupales, investigaciones en biblioteca, estancias en la industria, etc.

c. De una formación rígida a una flexible, es decir, aquella que incorpora el desarrollo de habilidades y el reforzamiento de actitudes.

d. De un currículum estático a otro dinámico, lo que implica la posibilidad de incorporar avances resultados de nuevas investigaciones sobre aspectos científico-tecnológicos que surjan en la asignatura que se enseña, así como en las ciencias de la educación que se vinculan con la tarea docente.

e. De un énfasis en la especialización a una formación más básica e interdisciplinaria.

Por lo tanto, su fundamento se deberá orientar, con criterios claros y razonados, la toma de decisiones sobre cuáles nuevas perspectivas deben ser introducidas en el plano curricular y cuáles debe ser matizadas o eliminadas.

#### **4.4 Contexto académico, educación superior**

En esta sección se aborda una panorámica de las condiciones de la educación superior a nivel nacional e internacional, con el propósito de constituir un marco de referencia sobre el entorno en el que participa la Facultad de Ingeniería y, en particular, la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

##### **4.4.1 La Educación Superior en el entorno internacional.**

En la Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI, visión y acción se señala:

En los albores del nuevo siglo, se observa una demanda de educación superior sin precedentes, acompañada de una gran diversificación de la misma, y una mayor toma de conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo sociocultural y económico y para la construcción del futuro, de cara al cual las nuevas generaciones deberán estar preparadas con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales (1998, p.1).

Desde el punto de vista económico, es evidente la influencia que tiene el factor conocimiento en la organización de la economía mundial y en los niveles de desarrollo económico y social de los distintos países que la conforman, la misión de la educación superior es contribuir al desarrollo sostenible y el mejoramiento del conjunto de la sociedad. Así la sociedad espera que las instituciones de nivel superior brinden, a los estudiantes que sirven, el conocimiento que se convierta en un instrumento de desarrollo humano que les ayude a lograr una mejor calidad de vida.

En esta perspectiva la demanda de un recurso humano educado y enfocado al cambio, con sólida competencia científica, técnica y administrativa, y sólidos fundamentos éticos, es evidente; las instituciones deben mediar de forma relevante la cooperación con el sector productivo nacional ya que este sector tiene necesidad de contar con personal bien formado, con las competencias mencionadas.

Además, es crucial en las economías en desarrollo la introducción de más programas técnicos y profesionales, pues se necesitan más graduados formados en disciplinas técnicas y también profesionales y líderes con conocimiento general, creatividad y pensamiento crítico. En añadidura existe también una demanda por investigación centrada en las necesidades locales de desarrollo.

La globalización está impactando la educación terciaria de otras formas. La última década ha presenciado una verdadera explosión de programas e instituciones operando en el contexto internacional. Universidades, incluyendo las privadas, están haciendo alianzas internacionales y abriendo programas académicos e incluso sucursales en otros países como nunca antes.

En adición, la cooperación internacional ofrece, por intermedio de becas, asesoría, intercambios y asistencia financiera, importantes oportunidades para fortalecer la educación superior, particularmente en nuevas tecnologías de enseñanza y conocimientos tecnológicos. Muchas de las universidades del país ya tienen convenios que incluyen estos temas con organismos internacionales, países amigos y universidades extranjeras.

El mayor desafío reside en cómo comparar instituciones y títulos de diferentes países. Nuevos mecanismos nacionales de aseguramiento de calidad descansan en grupos de pares y agencias no gubernamentales; el enfoque está ahora en los resultados, las destrezas y el conocimiento que los graduados han alcanzado, más que en las entradas o inversiones como la calificación de las facultades y las colecciones en biblioteca. Líderes en educación han comenzado a trabajar en las vías para comparar los resultados de evaluación fuera de las fronteras.

Al inicio de la segunda década del siglo XXI, las universidades enfrentan los desafíos derivados de la revolución científica y tecnológica, de los procesos de globalización económica, apertura comercial y la internacionalización de la educación superior. Esto requiere que las instituciones de educación superior lleven a cabo mejoras en sus sistemas de administración, enseñanza-aprendizaje, planificación y evaluación de sus actividades, que les permitan obtener los productos acordes a estos desafíos (Alarcón y Luna, 2002).

En general, estas instituciones deben mantener un perfil alto del egresado universitario, con una formación científica y humanística, crítica y profesional,

fomentando actitudes de indagación sistemática, duda prudente, disposición al diálogo, ética y sentido de responsabilidad social; conocimientos sobre los procesos y estructuras del conocimiento científico y humanístico y función de las técnicas aplicadas en el ejercicio profesional; además, habilidades y destrezas intelectuales y manuales y el manejo de métodos y técnicas de investigación, que les ayude a identificar y resolver problemas, trabajar en equipo y aprender por cuenta propia. Sin olvidar los valores de honradez, bondad, justicia, generosidad y equidad (Alarcón y Luna, 2002).

#### **4.4.2 El proyecto Tuning en Latinoamérica**

Como efectos de la globalización y la internacionalización de la educación, las universidades, además de los desafíos antes mencionados, se enfrentan a la creciente movilidad de los estudiantes y de los profesionales, la primera requiere de información fiable y objetiva sobre los programas educativos ofrecidos, la segunda plantea la exigencia de los empleadores para conocer fehacientemente lo que significa en la práctica una titulación determinada (Gonzales, Bemeitone, Wagennar, 2006).

Así como en Europa el proyecto Tuning “generó un espacio para permitir “acordar”, “templar” “afinar” las estructuras educativas en cuanto a las titulaciones de manera que estas pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea” (Beneitone, Esquiteni, Gonzales, Maletá, Siufi, Wagenaar, 2007, p. 11), el proyecto en América Latina replicó la metodología aplicada en Europa para comenzar un diálogo, intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, favoreciendo el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia; se propuso ofrecer un marco teórico-metodológico de referencia para el diseño, desarrollo e implementación de programas de estudios de acuerdo a las necesidades de las sociedades latinoamericanas.

Tuning-América Latina “ha sido concebido como un espacio de reflexión de actores comprometidos con la educación superior, que a través de la búsqueda de consensos, contribuye para avanzar en la desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles, de forma articulada, en América Latina.”, (Beneitone y colaboradores, 2007, p.13)

Según Latorre (2009, p.2) el proyecto propone:

- Alcanzar un amplio consenso a escala regional sobre la forma de entender los títulos desde el punto de vista de las actividades que los poseedores de dichos títulos estarían en capacidad de desempeñar (competencias).

- Impulsar, a escala latinoamericana, un importante nivel de convergencia de la educación superior en doce áreas temáticas (matemáticas, física, química, geología, medicina, enfermería, ingeniería civil, arquitectura, historia, derecho, administración de empresas y educación) mediante las definiciones aceptadas, en común, de resultados profesionales y de aprendizaje.

- Promover el desarrollo de perfiles profesionales en términos de competencias incluyendo destrezas, conocimientos y contenido en las doce áreas temáticas que incluye el proyecto.

- Desarrollar e intercambiar información relativa al desarrollo de los currículos en las áreas seleccionadas y crear una estructura curricular modelo expresada por puntos de referencia para cada área, promoviendo el reconocimiento y la integración latinoamericana de titulaciones.

El proyecto Tuning 2004-2007 “tiene cuatro líneas de trabajo: competencias (genéricas y específicas de las áreas temáticas), enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de esas competencias, créditos académicos y calidad de los programas” (Beneitone y colaboradores, 2007, p.15).

Durante la primera etapa del proyecto siguiendo la línea de trabajo Competencias<sup>4</sup> (genéricas y específicas de las áreas temáticas) se alcanzó un consenso a escala regional sobre la forma de entender los títulos desde el punto de vista de las actividades que los poseedores de dichos títulos serían capaces de desempeñar. De esta forma, el punto de partida está centrado en las competencias y en las destrezas que se deben alcanzar y no en definiciones de materias, ya que si los profesionales se van a establecer y a buscar empleo en otros países de América Latina, su educación tiene que tener un cierto nivel de consenso con respecto a puntos de referencia acordados conjuntamente y que han sido reconocidos dentro de cada una de las áreas de las disciplinas específicas.

Además, en esta etapa del proyecto se identificaron competencias genéricas, que reflejaban el espíritu latinoamericano en cuanto a lo que una persona que pasa por la universidad debería saber, saber hacer y conocer tal y como lo señala el Informe Final –Proyecto Tuning- América Latina (Beneitone y colaboradores, 2007 p. 44-45) son:

- 1) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- 2) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- 3) Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- 4) Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- 5) Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- 6) Capacidad de comunicación oral y escrita.
- 7) Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- 8) Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- 9) Capacidad de investigación.
- 10) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.

---

<sup>4</sup> Competencias: conjunto de conocimientos, habilidades tanto específicas como transversales que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias de los contextos sociales (Beneitone, 2007, p. 230)

- 11) Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- 12) Capacidad crítica y autocrítica.
- 13) Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- 14) Capacidad creativa.
- 15) Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- 16) Capacidad para tomar decisiones.
- 17) Capacidad de trabajo en equipo.
- 18) Habilidades interpersonales.
- 19) Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- 20) Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- 21) Compromiso con su medio sociocultural.
- 22) Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- 23) Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- 24) Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- 25) Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- 26) Compromiso ético.
- 27) Compromiso con la calidad.

Siguiendo la misma línea, en una segunda fase, se identificaron competencias vinculadas con una disciplina y son las que le confieren identidad y consistencia a un programa específico y se definieron para cada una de las áreas temáticas. El proyecto no incluye entre estas a la ingeniería industrial ni a la ingeniería mecánica industrial, sin embargo, a fin de tener un referente sobre lo que se puede esperar en el contexto internacional de los egresados de esas carreras, se incluyen las competencias que se establecieron para el área administración, por ser afín a las carreras impartidas por la EMI, y las de ingeniería civil por considerar que se tienen competencias específicas comunes entre las ramas de la ingeniería.

Tal y como se presentan en el informe de Beneitone y colaboradores a continuación se listan esas competencias.

Competencias específicas de administración de empresas (2007, p. 80).

Al finalizar la titulación de Administración de Empresas los egresados deben tener la capacidad de:

- Desarrollar un planeamiento estratégico, táctico y operativo.
- Identificar y administrar los riesgos de negocios de las organizaciones.
- Identificar y optimizar los procesos de negocio de las organizaciones.
- Administrar un sistema logístico integral.
- Desarrollar, implementar y gestionar sistemas de control administrativo.
- Identificar las interrelaciones funcionales de la organización.
- Evaluar el marco jurídico aplicado a la gestión empresarial.
- Elaborar, evaluar y administrar proyectos empresariales en diferentes tipos de organizaciones
- Interpretar la información contable y la información financiera para la toma de decisiones gerenciales
- Usar la información de costos para el planeamiento, el control y la toma de decisiones
- Tomar decisiones de inversión, financiamiento y gestión de recursos financieros en la empresa
- Ejercer el liderazgo para el logro y consecución de metas en la organización.
- Administrar y desarrollar el talento humano en la organización.
- Identificar aspectos éticos y culturales de impacto recíproco entre la organización y el entorno social.
- Mejorar e innovar los procesos administrativos.
- Detectar oportunidades para emprender nuevos negocios y/o desarrollar nuevos productos
- Utilizar las tecnologías de información y comunicación en la gestión.
- Administrar la infraestructura tecnológica de una empresa.

- Formular y optimizar sistemas de información para la gestión.
- Formular planes de *marketing*.

Competencias específicas de ingeniería civil (2007, p. 217)

Al finalizar la titulación de Ingeniería Civil los egresados deben tener la capacidad de:

- Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y ciencias de la ingeniería civil.
- Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para su contexto.
- Crear, innovar y emprender para contribuir al desarrollo tecnológico.
- Concebir, analizar, proyectar y diseñar obras de ingeniería civil.
- Planificar y programar obras y servicios de ingeniería civil.
- Construir, supervisar, inspeccionar y evaluar obras de ingeniería civil.
- Operar, mantener y rehabilitar obras de ingeniería civil.
- Evaluar el impacto ambiental y social de las obras civiles.
- Modelar y simular sistemas y procesos de ingeniería civil.
- Dirigir y liderar recursos humanos.
- Administrar los recursos materiales y equipos.
- Comprender y asociar los conceptos legales, económicos y financieros para la toma de decisiones, gestión de proyectos y obras de ingeniería civil.
- Abstracción espacial y representación gráfica.
- Proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible.
- Prevenir y evaluar los riesgos en las obras de ingeniería civil.
- Manejar e interpretar información de campo.
- Utilizar tecnologías de la información, software y herramientas para la ingeniería civil.
- Interactuar con grupos multidisciplinarios y dar soluciones integrales de ingeniería civil.

- Emplear técnicas de control de calidad en los materiales y servicios de ingeniería civil.

La competencia, define Tuning-Europa, “representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, capacidades y habilidades” (Beneitone y colaboradores, 2007, p.37); en la segunda línea del proyecto, Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias, se busca determinar el modo más adecuado de aprender, enseñar y evaluar las competencias, se propone preparar materiales que permitan visualizar los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación más eficaces para el logro de los resultados de aprendizaje y las competencias identificadas para los programas.

Créditos académicos es la tercera etapa del proyecto, como producto de esta se da una definición de los conceptos asociados con los créditos, las metas, objetivos y resultados del aprendizaje.

El crédito académico es una medida para expresar el volumen del aprendizaje basado en la consecución de los resultados de aprendizaje y sus correspondientes cargas de trabajo para el estudiante, medidas en el tiempo. Se define como la unidad de medida del trabajo académico que requiere el estudiante para lograr competencias profesionales del nivel superior, puede basarse en distintos parámetros como carga horas/clase, horas de estudio independiente entre otras (Beneitone y colaboradores, 2007, p.321).

Un sistema de créditos facilita la valoración y comparación de los resultados de aprendizaje en el contexto de distintas titulaciones, programas y entornos de aprendizaje; proporciona un método homologado para comparar el aprendizaje entre los distintos programas académicos, sectores, regiones y países.

Calidad de los programas, es la cuarta etapa del proyecto. Al definir competencias y resultados del aprendizaje, se alcanzan puntos de referencia consensuados que sientan las bases para garantizar la calidad y para una evaluación interna, nacional e internacional de la misma; un indicador de la calidad de la educación será el logro de las competencias de los egresados.

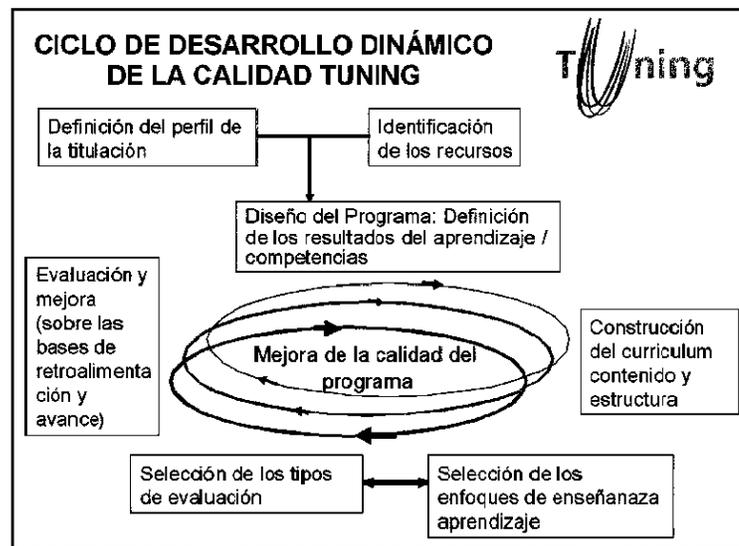
La construcción conjunta de estrategias metodológicas para desarrollar y evaluar la formación de competencias en la implementación de los currículos y el debate del crédito académico, ayudan a profundizar sobre la importancia de tener en cuenta el tiempo del estudiante y el volumen de trabajo requerido para alcanzar determinadas competencias, esto permite establecer una distribución ponderada y realista de las actividades de aprendizaje en el currículo y contribuye a la mejora continua de la calidad de los programas.

Tuning desarrolló un modelo de diseño, implantación e impartición de planes de estudios que se ofrecieran en el seno de una institución, ese modelo se base en la asunción de que los programas pueden y deben mejorarse por medio no solo de la retroalimentación sino también de la alimentación prospectiva teniendo en cuenta los desarrollos de las sociedades, así como los campos académicos implicados, este modelos se presenta en la figura 8.

La segunda parte del proyecto denominada Alfa Tuning América Latina: Innovación Educativa y Social (2011-2013) continúa con la discusión de los logros alcanzados en las distintas áreas temáticas, el objetivo general del proyecto es contribuir a la construcción de un espacio de educación superior en América Latina a través de la convergencia curricular. Sus objetivos específicos son (ALFA EuropeAid, 2011):

- Avanzar en los procesos de reforma curricular basados en un enfoque en competencias en América Latina, completando la metodología Tuning.

**Figura 8. Ciclo de desarrollo dinámico de la calidad Tuning**



Fuente: Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina Informe final Proyecto Tuning- América latina 2004 2007, p. 331

- Profundizar en el eje de empleabilidad del proyecto Tuning, desarrollando perfiles de egreso conectados con las nuevas demandas y necesidades sociales, sentando las bases de un sistema armónico que diseñe este enfoque de acercamiento a las titulaciones.
- Explorar nuevos desarrollos y experiencias en torno a la innovación social universitaria y muy particularmente en relación al eje de ciudadanía del proyecto Tuning.
- Incorporar procesos e iniciativas probadas en otros contextos para la construcción de marcos disciplinares y sectoriales para América Latina.

- Promover la construcción conjunta de estrategias metodológicas para desarrollar y evaluar la formación de competencias en la implementación de los currículos que contribuyan a la mejora continua de la calidad, incorporando niveles e indicadores.
- Diseñar un sistema de créditos académicos, tanto de transferencia como de acumulación, que facilite el reconocimiento de estudios en América Latina como región y que pueda articular con sistemas de otras regiones.
- Fortalecer los procesos de cooperación regional que apoyen las iniciativas de reformas curriculares, aprovechando las capacidades y experiencias de los diferentes países de América Latina.

#### **4.4.3 Organismos internacionales**

##### **- Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC)**

Con el objetivo de contribuir a mejorar el conocimiento mutuo de los sistemas de educación superior de la región de América Latina y el Caribe y facilitar su comparación con otras regiones del mundo, además procurar el desarrollo de la educación superior de la región, el IESALC, es un órgano autónomo- adscrito a la UNESCO que promueve mecanismos nacionales y regionales de fortalecimiento de la calidad de la educación superior por medio de procesos de evaluación y acreditación.

En la Conferencia Regional de Educación Educación superior 2008, producto de las gestiones de IESALC se estableció que los objetivos de la educación superior son (UNESCO, 2008):

- Edificar una sociedad latinoamericana y caribeña diversa, fuerte, solidaria e integrada. La contribución de la educación superior a este proceso reside en su

rol estratégico de solución de problemas y propuesta de soluciones creativas e innovadoras.

- Construir la formación integral: excelencia académica y valores profesionales y ciudadanos responsables.
- Tomar como parámetros la calidad y la pertinencia.
- Hacer efectiva la equidad: acceso a sectores marginados o carentes por marcas de etnia, género, clase, factores económico, etc.
- Adoptar un efectivo compromiso social: investigación para el desarrollo sostenible, según prioridades regionales.
- Reconocer la importancia de la educación superior, en el campo de la ciencia y la tecnología actualmente fundamentales para la propuesta de soluciones pertinentes e innovadoras: generación riquezas, fortalecimiento de las identidades culturales, cohesión social, lucha contra la pobreza y el hambre, prevención cambios climáticos, crisis energética, promoción cultura de paz.
- Acrecentar conocimientos y acervo cultural de la región, conservar, aumentar y divulgar el patrimonio cultural y artístico.
- Promover la formación de una masa crítica, en el espacio idóneo de las universidades, a nivel nacional y regional, entrelazado por movilidad y redes, como marco de referencia, depósito de saberes y fuente de respuestas contextualizadas a los retos que la sociedad presenta.
- Insertar pertinentemente a la región en los contextos globalizados y tecnificados para acceder a los beneficios de las nuevas tecnologías para el desarrollo.
- Promover el desarrollo de un discurso académico y científico latinoamericano, que sin desconocer o utilizar crítica y selectivamente otros discursos de otras academias, presente una vinculación efectiva con los contextos regionales.
- Preservar la autonomía universitaria y la libertad de cátedra.
- Formar, capacitar permanentemente y brindar adecuadas condiciones labores y de carrera profesional al cuerpo docente.

- Potenciar y mejorar cuantitativa y cualitativamente la investigación científica, tecnológica, humanística y artística, con especial atención a la destinada al desarrollo y bienestar del país y la región.

Además en esa conferencia señala que los retos para las instituciones de educación superior son (UNESCO, 2008):

- Generar y socializar el conocimiento de los estudios humanísticos, sociales y artísticos, para fortalecer abordajes contextualizados a los problemas regionales de todos los niveles.
- Desde una perspectiva de sustentabilidad, el desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas debe ser de alto rigor y calidad.
- Construir y potenciar redes académicas regionales para unir y compartir el potencial científico y cultural para el análisis y propuestas de solución a problemas estratégicos regionales. Establecer diálogos efectivos entre las comunidades científicas locales, regionales y extranjeras. Asimismo, asumir la función de interlocutor ante el Estado y la de protagonista para articular identidades locales y regionales frente al fenómeno de la internacionalización desregularizada de la educación superior.
- Transformar los modelos de relación entre los grupos de investigación científica y los usuarios del conocimiento, sean empresariales, servicios públicos o comunidades para definir líneas de investigación prioritarias.
- Establecer o mejorar los vínculos con el sector privado para elaborar programas conjuntos para el desarrollo del país o la región.

#### **- Confederación Universitaria Centroamericana**

Es una organización de universidades públicas que aspira a promover la integración regional de sistema universitario centroamericano, que potencie la planificación y la capacidad de las universidades, tendiente a una gestión

universitaria que propicie la calidad, pertinencia, eficiencia y equidad de la educación superior pública, y aspira a lograr una educación superior de mayor pertinencia y calidad en la región centroamericana. Propicia el desarrollo del conocimiento científico, tecnológico y humanístico, y su aplicación en la formación de profesionales capaces de tomar decisiones e incidir en el desarrollo sostenible de la región.

### **El Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA)**

Es el organismo rector de la Confederación Universitaria Centroamericana. Impulsa sus actividades a través de los sistemas regionales que se describen a continuación.

#### **· Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la educación superior (SICEVAES)**

Es el sistema que promueve la cultura de calidad, la evaluación y la rendición de cuentas a la sociedad en las universidades miembros, usando la evaluación y la acreditación como estrategia de gestión de cambio, modernización y mejoramiento de las universidades. Asimismo, promueve el establecimiento de mecanismos regionales de acreditación internacional de la calidad de la educación universitaria de Centroamérica. Promueve la armonización e integración académica de la educación superior centroamericana (CSUCA, 2014).

Este sistema establece los indicadores, criterios y requisitos genéricos para la autoevaluación de programas de ingeniería y que se muestran en la tabla 13. Se profundiza sobre este sistema en la sección 5.6.3.1 de este trabajo.

**Tabla 13. Factores y criterios de evaluación de programas de ingeniería**

Factores	Criterios
Plan de estudios	Pertinencia
Docencia	Coherencia
Estudiantes	Impacto
Proyección	Actualización
Recursos humanos académicos	Universalidad
Recursos materiales	Eficacia
Gestión académica	Eficiencia
Gestión administrativa financiera	Transparencia
	Responsabilidad
	Equidad

Fuente: Redica/Csuca/ Bid, 2002, p.30

**- Sistema Regional de Estudios de Posgrado e Investigación (SICAR)**

Es el órgano de la Confederación que propicia, promueve, apoya, orienta y armoniza la oferta académica de posgrado y la contribución a esfuerzos conjuntos de investigación, con enfoque y proyección regional de las universidades miembros y su coordinación interinstitucional, para el logro de los fines y objetivos de la Confederación Universitaria Centroamericana (CSUCA, 2014).

**- Sistema Integrado de Información Documental Centroamericano (SIDCA)**

Tiene una naturaleza académica y técnica, conformado por los sistemas bibliotecarios de las universidades miembros, en apoyo al desarrollo académico y tecnológico de las mismas, a través del desarrollo de un sistema de información documental entre las universidades centroamericanas miembros del CSUCA (CSUCA, 2014).

**- Sistema Regional de Vida Estudiantil (SIREVE)**

Encargado de asesorar, promover, fortalecer y generar iniciativas, programas y proyectos que impulsen el desarrollo del área de vida estudiantil de las universidades miembros; contribuye a la formación integral de profesionales que

participen con compromiso social, en la transformación, desarrollo e integración centroamericana (CSUCA, 2014).

· **Sistema Centroamericano de Relación Universidad-Sociedad (SICAUS)**

Es el sistema de naturaleza académica y técnica que interactúa estrechamente con los distintos sectores de la sociedad y el estado, contribuyendo a los procesos de integración y desarrollo regionales en forma sostenible, mediante las diferentes actividades de vinculación que la sociedad requiera y las universidades miembros de la Confederación consideren convenientes (CSUCA, 2014).

· **Sistema Editorial Universitario Centroamericano (SEDUCA)**

Difunde el pensamiento universitario centroamericano en las distintas áreas del conocimiento que contribuya al desarrollo integral, la difusión de valores, la transferencia de conocimientos y a profundizar y fortalecer la identidad regional, mediante la cooperación en el campo editorial (CSUCA, 2014).

· **Red de Estudios Sobre la Educación Superior Centroamericana (REESCA)**

Es una red de trabajo oficial de la Confederación Universitaria Centroamericana creada para compilar y sistematizar información y realizar estudios sobre la educación superior centroamericana. Información y estudios que contribuyan a la armonización e integración académica regional, al mejoramiento de la gestión estratégica de las universidades y al mejoramiento de la calidad y pertinencia de la educación superior centroamericana (CSUCA, 2014).

#### **4.4.4 El sistema de educación superior en Guatemala**

Los elementos del sistema de enseñanza superior y el ejercicio profesional en Guatemala son: las universidades, estatal y privadas, el Consejo de Enseñanza Privada Superior (CEPS) y los colegios profesionales.

El marco legal lo constituyen los artículos del 82 al 90 de la Constitución Política de la República, el Decreto 82-87 del Congreso de la República y los reglamentos

específicos derivados de ellos, en el anexo 1 se incluye un compendio del marco legal que fundamente el sistema.

Para la regulación de la educación superior privada existe el CEPS, que es la instancia legal que autoriza la creación de universidades privadas y supervisa el funcionamiento de las mismas para asegurar su calidad académica. El CEPS está constituido por 5 miembros titulares y cinco suplentes de los cuales el 40 % son nombrados por el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el otro 40 % por los rectores del conjunto de las universidades privadas del país y el otro 20 % por los presidentes de los colegios profesionales del país. En Guatemala puede decirse que de hecho existen dos subsistemas de educación superior, el estatal (la USAC que se regula a si misma) y el privado (en cuya regulación también participa la USAC).

La ley otorga a las universidades privadas establecidas en Guatemala gran autonomía y libertad académica. Cada universidad privada se rige por sus estatutos y reglamento interno y a la vez delega en el CEPS la responsabilidad de velar porque se mantenga el nivel académico en las universidades privadas del país sin menoscabo de su independencia. La supervisión, que por definición le corresponde, solo se hace en caso de denuncias. Esto debido a la limitada infraestructura institucional de este organismo.

Las funciones actuales de ese consejo son (CEPS, 2014):

- Velar porque se mantenga el nivel académico en las universidades privadas sin menoscabo de su independencia.
- Autorizar la creación de nuevas universidades.
- Acordar la aplicación de sanciones de conformidad con lo establecido por la ley.

El CEPS, para el mejor cumplimiento de su mandato ha decidido impulsar la creación de un Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Privada Superior, proyecto que se ha venido gestando en los últimos tiempos.

Los colegios profesionales, que funcionan de conformidad con la ley de colegiación profesional obligatoria, ayudan a velar por el nivel de calidad en el ejercicio profesional de los graduados universitarios e instituyen en algunos casos programas de actualización profesionales.

#### **4.4.5 Universidad de San Carlos de Guatemala**

En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y la educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promueve por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y coopera en el estudio y solución de los problemas nacionales.

Goza de plena autonomía y se regula a sí misma en el marco de lo establecido para ello en la Constitución de la República, su Ley Orgánica y sus Estatutos.

El gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala es autónomo, democrático y representativo, su gestión, orientada al desarrollo y al cumplimiento de los principios, fines y objetivos institucionales, en beneficio de la sociedad guatemalteca.

En el marco filosófico de la USAC, la educación superior debe proyectarse a toda la sociedad tomando en cuenta el contexto pluricultural, multilingüe y multiétnico, procurando una universidad extramuros, democrática, creativa y propositiva, fortaleciendo su legitimidad, identidad y memoria histórica. Contribuirá a la realización de la unión de Centroamérica y para tal fin procurará el intercambio de

académicos, estudiantes y todo cuanto tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del istmo.

Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico.

Las políticas de investigación, docencia y extensión de la USAC se fundamentan en sus principios:

- Propicia la excelencia académica en una sociedad multiétnica, pluricultural y multilingüe, dentro de un marco de libertad, pluralismo ideológico, valores humanos y principios cívicos, que le permiten a la Universidad desempeñar su función en la sociedad, en forma eficaz y eficiente, tomando en consideración el contexto nacional e internacional.
- Eleva el nivel científico, tecnológico, humanístico y ético de profesores y estudiantes como sujetos generadores del desarrollo eficiente e integrador de la investigación, la docencia y la extensión.
- A través de las funciones de investigación, docencia y extensión crea, cultiva, transmite y difunde el conocimiento científico, tecnológico, histórico, social, humanístico y antropológico en todas las ramas del saber. Evalúa periódicamente los currículos para que se vincule la docencia con la realidad y se desarrolle la sensibilidad social, tomando en cuenta los valores de verdad, libertad, justicia, respeto, tolerancia y solidaridad, estableciendo carreras prioritarias de acuerdo a las necesidades de desarrollo del país, dentro del contexto regional e internacional.
- A través de las funciones de extensión aplica el conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas de la sociedad guatemalteca. Fortalece el arte y el deporte; conserva, desarrolla y difunde la cultura en todas sus manifestaciones, procurando el desarrollo material y espiritual de todos los guatemaltecos, vinculando el conocimiento popular a los procesos de investigación y docencia.

La vinculación entre la Universidad y la sociedad constituye el marco general a considerar para el desarrollo e implementación del Plan Estratégico USAC-2022, por lo que sus objetivos y acciones están dirigidos a dar respuesta a las necesidades de la sociedad guatemalteca. Por tanto, la planificación estratégica es un proceso permanentemente orientado a dicho propósito.

En el aspecto de calidad educativa, los órganos directivos de la Universidad de San Carlos de Guatemala han venido impulsando entre sus unidades académicas los procesos de autoevaluación y evaluación externa para el mejoramiento de la calidad de carreras específicas, en el marco del Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SICEVAES), que desarrolla el CSUCA. La República de Guatemala no cuenta con un Sistema Nacional de Evaluación y el Consejo Superior Universitario, ha establecido como atribuciones de la Dirección General de Docencia el diseño y ejecución de programas para el mejoramiento del sistema educativo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, asimismo, asesorar técnicamente a las unidades académicas en la elaboración de planes, programas y proyectos educativos, y generar metodologías de enseñanza-aprendizaje y elaboración de instrumentos de evaluación.

#### **4.4.5.1 Facultad de Ingeniería**

A lo largo de su historia, el objetivo de la Facultad de Ingeniería ha sido la formación de profesionales de alto prestigio, que contribuyan, con sus conocimientos, al progreso científico y tecnológico de Guatemala. Con sus 12 carreras en siete escuelas facultativas de pregrado, dos escuelas de posgrado, una a nivel regional centroamericano y el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) tiene presencia en las distintas actividades económicas y sociales del país.

De acuerdo con la información estadística presentada por la el Departamento de Registro y Estadística de la USAC, en el año 2010, la Facultad de Ingeniería es una de las unidades con mayor número de alumnos, ocupando en el año mencionado el cuarto lugar en la clasificación de número de inscritos, siguiendo a

las facultades de Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas y Sociales y Humanidades. En ese año, se inscribieron 12,680 estudiantes, que corresponden a un 12.67 % de los inscritos en la USAC, en la capital. La distribución por género muestra 85.6 % hombres (10,854) y 14.4 % mujeres (1,826).

La misión de la Facultad es formar profesionales en las distintas áreas de la ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con la sociedad, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global (Facultad de Ingeniería, 2011).

Su visión es ser una institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional, formando profesionales en las distintas áreas de la ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional (Facultad de Ingeniería, 2011).

Los objetivos de la Facultad de Ingeniería se presentan a continuación.

- Formar, adecuadamente, los recursos humanos dentro del área técnico-científica que necesita el desarrollo de Guatemala, dentro del ambiente físico natural, social-económico, antropológico y cultural del medio que lo rodea, para que pueda servir al país eficiente y eficazmente como profesional de la ingeniería.
- Proporcionar al estudiante de Ingeniería en los diferentes niveles académicos, las facilidades y oportunidades necesarias para que obtenga tanto la formación básica que le sirva de fundamento para cualquier especialización técnico-científica, como conocimiento sobre tecnologías aplicadas al medio y, también, una mentalidad abierta a cualquier cambio y adaptación futura.
- Proporcionar al estudiante la suficiente formación científica general, en el conocimiento y aplicaciones de las ciencias físico-matemáticas y en

tecnología moderna; en el sentido más amplio de la ingeniería, como la ciencia y arte de utilizar las propiedades de la materia y las fuentes de energía, para el dominio de la naturaleza, en beneficio del hombre.

- Estructurar una programación adecuada que cubra el conocimiento teórico y la aplicación de las disciplinas básicas de la ingeniería.
- Proporcionar al estudiante experiencia práctica de las situaciones problemáticas que encontrará en el ejercicio de su profesión.
- Capacitar a los profesionales para su autoeducación, una vez egrese de las aulas.
- Utilizar métodos de enseñanza-aprendizaje que estén en consonancia con el avance acelerado de la ciencia y la tecnología.
- Fomentar la investigación y el desarrollo de la tecnología y las ciencias.
- Intensificar las relaciones con los sectores externos del país vinculados con las diversas ramas de la ingeniería, no solo con el fin de conocer mejor sus necesidades, sino para desarrollar una colaboración de mutuo beneficio.

(Facultad de Ingeniería, 2011)

#### ***4.4.5.2 Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial***

El Consejo Superior Universitario en el acta No. 932 punto 7mo de año 1966 acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, autorizando en el acta No 933 del mismo año, el plan de estudios integrado por 12 semestres, este evento motivó la creación en 1967 de la Escuela de Ingeniería Mecánica industrial responsable de impartir la esta carrera.

El 11 de noviembre de 1967, en el acta No 966 punto 6to., el Consejo Superior Universitario aprobó el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial quedando a cargo también de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Procurando la mejora de la administración académica en 1986 se establece la Escuela de Mecánica teniendo a su cargo la carrera de Ingeniería Mecánica y los

con responsabilidad compartida con la EMI en la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial.

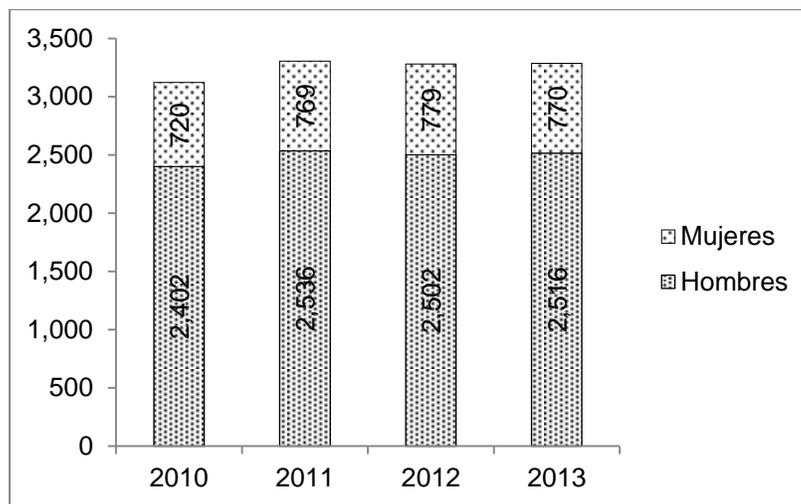
La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial tiene como misión preparar y formar profesionales de la ingeniería industrial y mecánica industrial capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global, como lo refiere el acta No. 36-2008 de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería. Los objetivos de la Escuela son los siguientes:

- Formar adecuadamente el recurso humano dentro del campo científico y tecnológico de la ingeniería mecánica industrial e industrial para contribuir al fortalecimiento y desarrollo de Guatemala.
- Que el estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial e Ingeniería Industrial adquiera una mentalidad abierta a cualquier cambio y adaptación futura, para que como profesionales posea la capacidad de autoeducarse.
- Evaluar los planes y programas de estudio a efecto de introducirle las mejoras.

Para el cumplimiento de la misión encomendada y de sus objetivos, la EMI se organiza en cinco áreas académicas: Producción, Administración, Métodos Cuantitativos, Prácticas y Protocolos y Trabajos de Graduación; la gestión y mejoramiento educativo está a cargo de la Comisión de Acreditación, todas dependiendo de la Dirección de Escuela.

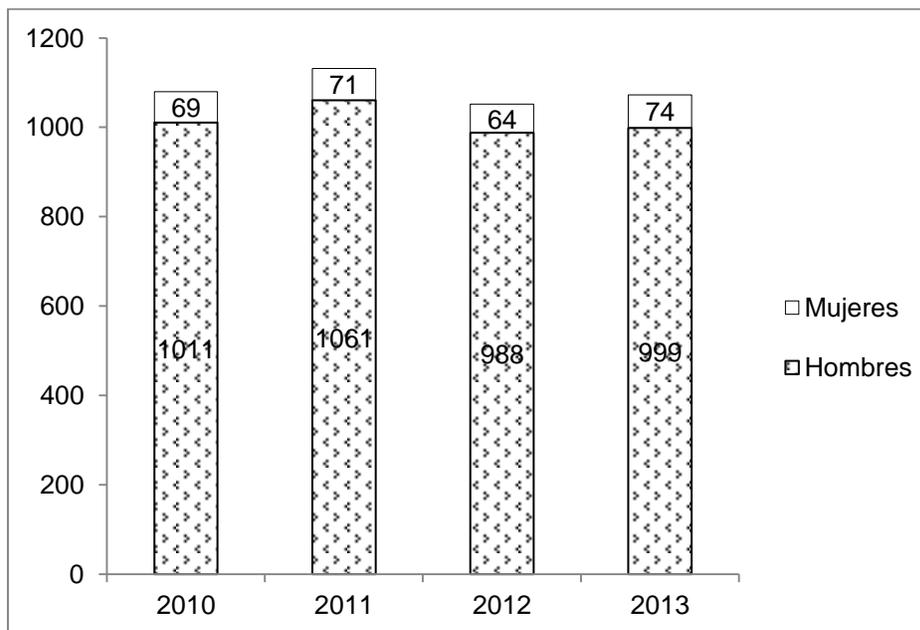
En el año 2010, de los 12,680 estudiantes inscritos en la Facultad de Ingeniería 3,122 (24.6 %) lo hicieron en la carrera de Ingeniería Industrial y 1,080 (8.5 %) en la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial ambas a cargo de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, como se señaló anteriormente, esto la sitúa entre las siete escuelas de la Facultad como una de las dos más numerosas. En las figuras siguientes se muestra la cantidad de inscritos en cada una de estas carreras en los años del 2010 al 2013.

**Figura 9. Número de inscritos en la carrera de Ingeniería Industrial, clasificación por género**



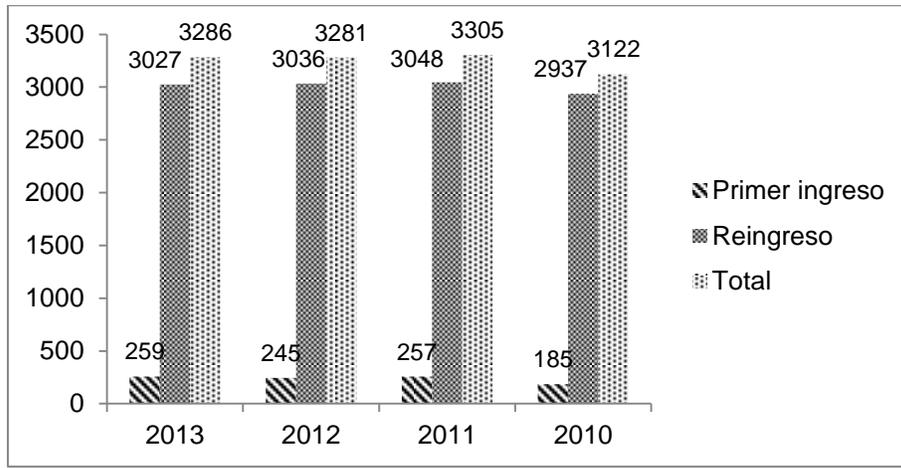
Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**Figura 10. Número de inscritos en la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, clasificación por género**



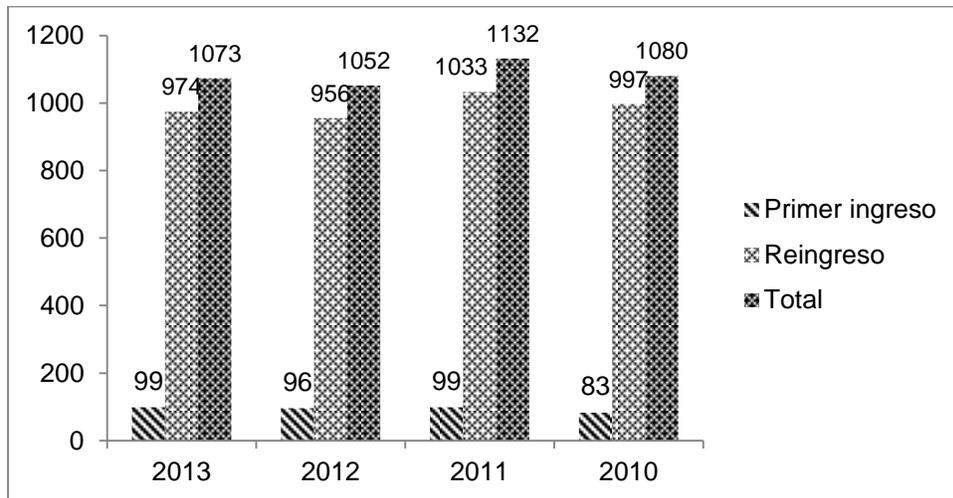
Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**Figura 11. Número de estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería Industrial**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

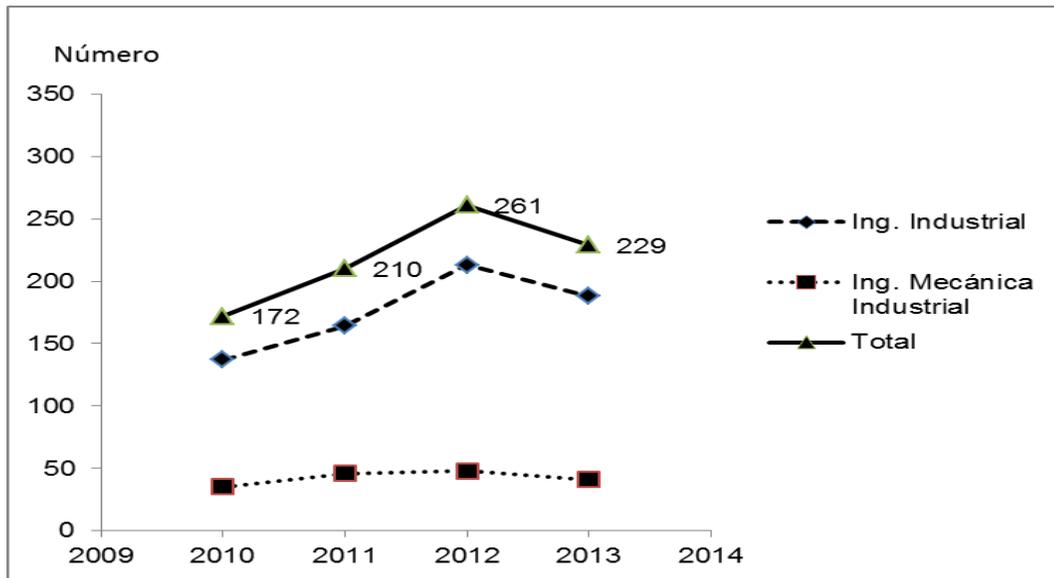
**Figura 12. Número de estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

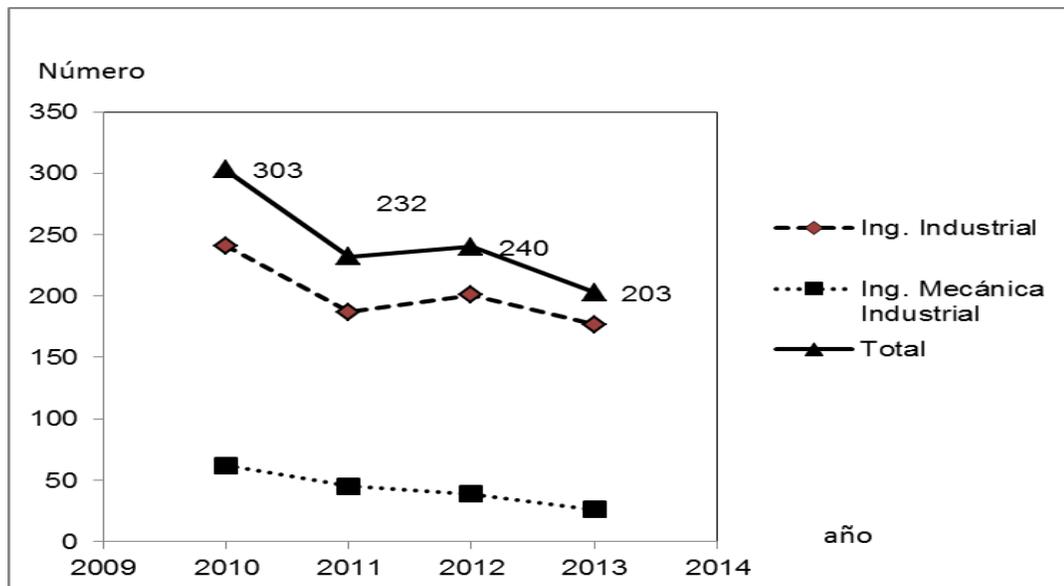
Otras estadísticas relevantes se relacionan con el número de estudiantes que se gradúan y que obtiene el cierre de pénsum cada año. Para el periodo 2010-2013 estas cantidades se presentan en las figuras 12 y 13 respectivamente.

**Figura 13. Número de estudiantes graduados en la EMI**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**Figura 14. Número de estudiantes que cerraron pensum en la EMI**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Es evidente que al mayor número de alumnos estudian la carrera de Ingeniería Industrial y su perfil profesional se forma con los cursos administrados por la EMI,

no es el caso de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial que, al ser una carrera combinada, los cursos especializados en el área mecánica están a cargo de la Escuela de Mecánica. Por tal razón y por el propósito de este trabajo, a continuación se incluye el perfil del ingeniero industrial egresado que fue establecido por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería (punto 5.12, acta No. 36-2008) y señala minuciosamente las características que deben tener los graduados de la carrera, y fundamentó los requerimientos de calidad que deben ser alcanzados por el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### Perfil del egresado

La ingeniería industrial es la profesión responsable del diseño, implementación, integración y administración de sistemas compuestos de personas, maquinaria, materiales y dinero para la producción de bienes y servicios de alta calidad y a precios favorables para los consumidores. Atendiendo a esta definición y en función del proceso de enseñanza-aprendizaje debemos atender tres áreas de la personalidad que nos permitan formar a la persona para que se desempeñe en una cierta actividad u ocupación. Se debe fortalecer el área de conocimientos o cognoscitiva, el área afectiva o de intereses, actitudes, ideales, valores y el desarrollo de habilidades es decir del área psicomotora e intelectual. Para el profesional de la ingeniería industrial se puede definir lo que se requiere que en cada una de las áreas de desarrollo, en la siguiente forma:

#### Conocimientos

- Debe tener una base técnica-científica que le permita: (a) Acceder con facilidad a los procesos productivos, entenderlos, describirlos técnicamente y adaptarlos a las condiciones y requerimientos del medio. (b) Conocer y aplicar técnicas económico-financieras para hacer un buen uso del recurso monetario y un permanente control del mismo (costos, salarios, precios, inventarios, inversión y reinversión). (c) Formular modelos matemáticos o cuantitativos en su campo de trabajo. (d) Utilizar sistemas y equipos de computación

para: almacenar, procesar y utilizar información; acceder a bancos de información técnico–científica que le permitan actualizarse permanentemente. (e) Entender y aplicar los sistemas energéticos, (f) Entender y aplicar conocimiento sobre mantenimiento industrial

- Debe conocer las condiciones económico–sociales del país; las regulaciones de producción y comercialización a nivel local, subregional, regional y mundial que le permitan calificar y cuantificar los procesos productivos en las condiciones que el mercado lo requiera.
- Requiere entender las condiciones educativas y culturales de Guatemala, principalmente las relaciones sociales, es decir las leyes, las normas de comportamiento, los valores éticos, religiosos y morales y las condiciones de educación con las que un trabajador accede a los puestos de trabajo que le ofrece el sistema productivo.
- Necesita conocer cómo opera el sistema ecológico para buscar el equilibrio entre explotación de los recursos naturales y la protección del medio natural en busca del bienestar del hombre.
- Debe conocer y comunicarse, por lo menos en un idioma extranjero.

### Habilidades

Deben desarrollarse, en el futuro ingeniero industrial y habilidades de: (a) Liderazgo, con capacidad de dirigir y orientar, así como de dar y aceptar sugerencia para cambios dentro de la empresa o ambiente de trabajo. (b) Creatividad e innovación, la adaptación de tecnología al medio, crear productos y necesidades, generar sistemas propios de producción, pero con alta protección del ambiente interno y externo. (c) Relaciones interpersonales, es necesario poseer una personalidad con características de interdependencia, que le permita compartir, cooperar, empatizar y sinergizar, para trabajar en forma productiva y efectiva en colectividad. (d) Análisis, capaz de interpretar y manejar información cualitativa y cuantitativa. (e) Visionario: identificador de oportunidades y

generador de ideas que promuevan el desarrollo. (f) Tomador de decisiones, evaluador del peso de los factores y niveles de incertidumbre para la selección de los caminos de acción.

#### Afectiva

Deben crearse en el futuro profesionales de la ingeniería industrial, actitudes para: (a) Mejorar constantemente (siempre hay un método mejor) descartar el conformismo. (b) Reconocer los propios errores y los de los demás en función de mejorar los resultados futuros. (c) Buscar el liderazgo y reconocerlo en otros (dirigir, motivar, capacitar, entrenar trabajadores). (d) Desarrollar la habilidad para trabajar en equipo. (e) Respetar la naturaleza. (f) Interesarse por el bienestar de la comunidad. (g) El respeto a la dignidad humana, la libertad, la justicia y la búsqueda del bien común como una expresión integral de la solidaridad.

# **Parte III.**

## **Marco teórico**



# Capítulo 5. Teorías que explican el estudio

El marco teórico de este estudio aborda el tema Calidad Educativa y su Evaluación desde la línea de investigación Educación, Desarrollo Humano y Sociedad, considerando que una de las funciones de la educación es proporcionar la base para que los individuos actúen con autonomía y dirijan su propio desarrollo. Para que el proceso educativo cumpla su función, la sociedad exige del sistema educativo su operación eficiente y eficaz; la sociedad exige una educación pertinente, culturalmente adecuada y con la calidad necesaria, así las personas alcanzarán conocimientos que le permitirán ampliar sus capacidades y aprovechar sus oportunidades. La Universidad de San Carlos de Guatemala como parte de ese sistema debe responder a las demandas sociales.

Interrogantes diversas pueden resultar del anterior planteamiento, pero las más inquietantes son: ¿Qué es una educación de calidad? ¿Qué factores inciden en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Cómo se puede valorar la calidad que ofrece una institución educativa de nivel superior? ¿Cómo se puede gestionar el proceso de aprendizaje para procurar una educación de calidad?

Para darles respuesta, en este capítulo se conceptualiza la calidad de la educación, puntualizando sus dimensiones y sus componentes; se presenta el modelo de Calidad Total como un sistema para la gestión de las instituciones a través del cual se satisfacen las necesidades y expectativas de los alumnos, empleadores y la sociedad en general, procurando el uso eficiente los recursos de que dispone; se identifican las características de los procesos que promuevan el aprendizaje significativo y los criterios más relevantes para evaluar la calidad de los mismos, en especial los referidos por el Sistema de Evaluación y Acreditación de programas de ingeniería establecido por SICEVAES, constituyendo así el fundamento teórico que respalda la investigación.

Este marco se sustenta en el referente que el trabajo tiene como objeto de estudio la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala que imparte las carreras de Ingeniería Industrial<sup>5</sup> e Ingeniería Mecánica Industrial; se parte del planteamiento que esta universidad es la única estatal y dirige, organiza y desarrolla la educación profesional; educación que ofrece programas de formación en profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y posdoctorados y se destaca como un factor estratégico de desarrollo humano, que incluye los aspectos económico, social, sostenible y democrático (Rulli, 2008).

El trabajo se organiza en cuatro secciones, la primera que fundamenta el área de investigación: educación, desarrollo humano y sociedad; la segunda la línea de investigación, la calidad de la educación; la tercera el proceso de enseñanza-aprendizaje y su calidad; y finalmente la cuarta, la calidad en la enseñanza de la ingeniería, particularizando la temática al objeto de estudio.

## **5.1 Educación, desarrollo humano y sociedad**

Con el propósito de explicar la ubicación del proyecto en el área de investigación, se presenta el fundamento teórico que relaciona a la Universidad de San Carlos de Guatemala y en especial al profesional de la ingeniería con el desarrollo y la sociedad.

---

<sup>5</sup> La ingeniería industrial es aquella área del conocimiento humano que forma profesionales con un alto sentido de compromiso humano para con la sociedad, capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios, sistemas que constituyen un eje fundamental de desarrollo (EMI, 2007).

La concepción industrial no es solo manufactura, sino transformación de recursos en bienes y/o servicios con valor agregado, generando producciones terminales ofrecidas al consumidor o sociedad. Lo industrial está íntimamente relacionada con las potencialidades de cada región o país y del grado de tecnologías, de procesos, subprocesos y toda actividad con valor agregado que se aplique en beneficio de una sociedad; está orientado a la excelencia, calidad, competitividad y globalización (Lecaros, 2013).

### 5.1.1 Educación

Para conceptualizar el término educación, es necesario referirse a varias definiciones planteadas por grandes estudiosos de la materia, a continuación se citan algunas de ellas señaladas por Martínez en su artículo Bases teóricas de la educación.

De acuerdo a Rufino Blanco, educación es evolución, racionalmente conducida, de las facultades específicas del hombre para su perfección y para la formación del carácter, preparándole para la vida individual y social, a fin de conseguir la mayor felicidad posible (2002, p. 2).

Para Coppermann, la educación es una acción producida según las exigencias de la sociedad inspiradora y modelo, con el propósito de formar individuos de acuerdo con su ideal de hombre en sí (2002, p. 3).

Dewey señala, que la educación es la suma total de procesos por medio de los cuales una comunidad o un grupo social pequeño o grande transmiten su capacidad adquirida y sus propósitos con el fin de asegurar la continuidad de su propia existencia y desarrollo (2002, p. 3).

Para Lemus, el fin educativo es la formación de hombres libres, conscientes y responsables de sí mismo, capaces de su propia determinación (2002, p. 3).

Para Ausubel y colaboradores, citado por Edel, “la educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión ( Ausubel y colbs., 1990 )”. (2004, p. 2)

Entre las diferentes definiciones de educación se puede evidenciar que algunas de ellas se refieren al producto de un proceso y otras son referidas al proceso mismo. Tal es el caso de Feroso que concluye: “Educación es un proceso exclusivamente humano, intencional, intercomunicativo y espiritual, en virtud del

cual se realizan con mayor plenitud la instrucción, la personalización, la socialización y la moralización del hombre.” (2011 p. 12)

Por su parte Sciaca M.F, citado por Perello, señala:

La educación debe considerarse como el desarrollo perfectivo de un ser humano y, por tanto, de acuerdo a las exigencias de su naturaleza. Su naturaleza humana exige conocimiento de los fines, de los medios y de los actos en el obrar; pide además una adhesión libre de la voluntad en su actuación. Si en todo desarrollo el principio activo es interior, en la educación este principio obrará conociendo los fines y los medios y se autodeterminará hacia la consecución de tales fines y de tales medios (...) La educación por su propia naturaleza es un desarrollo perfectivo consciente y libre. (2011, p. 133)

Para Garduño (1999, p. 2) “la educación es el proceso dirigido al perfeccionamiento del ser humano como tal, y a la forma en que puede contribuir activamente en la sociedad”.

Se identifican ideas afines entre los diferentes teóricos, esencialmente al señalar que la educación es un proceso que procura el perfeccionamiento del ser humano, conforme al ideal de hombre que tiene la sociedad, con el fin de prepararlo para la vida individual y social y permitirle conseguir la mayor felicidad posible.

### **5.1.2 Desarrollo humano**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el contexto de la elaboración del Informe Mundial de Desarrollo Humano 2010, destaca la definición que propone Sabina Alkire:

“El desarrollo humano tiene como propósito ampliar las libertades reales de las personas para que sean y hagan lo que valoran y tienen razón para valorar. En la práctica, también empodera a las personas para que

participen activamente en el desarrollo en un planeta compartido. Se centra en las personas. En todos los niveles de desarrollo, el desarrollo humano se enfoca en las libertades esenciales: vivir una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos, disfrutar de un digno estándar de vida y edificar su propio destino. Estas libertades, valoradas en sí mismas por muchas personas, también constituyen medios para otras oportunidades. Alkire, S. (2010)” (2011b p. 45).

Otras definiciones que son útiles de referir para aclarar el concepto son las siguientes:

“El desarrollo puede concebirse como un proceso de expansión de las libertades reales de las que disfrutaban los individuos.” Amartya Sen premio Nobel de Economía 1998 (PNUD, 2009).

“Desarrollo humano es tener libertad para vivir la vida que uno quiere vivir y que tiene razones para valorar (Karin Slowing Umaña)” (Arriola, 2007 p. xiv).

Según señala Arriola (2007), el desarrollo humano es un marco conceptual para el análisis del bien-estar<sup>6</sup>, para la evaluación, monitoreo y propuesta de metas de la sociedad, y para facilitar el debate sobre política pública; se fundamenta en los enfoques teóricos de capacidad y de necesidades humanas; postula que es un proceso que debe enfocarse hacia las personas; su punto de partida es el principio de que el desarrollo<sup>7</sup> se entiende como ampliación de las capacidades con el propósito de mejorar las vidas humanas, ampliando el rango de cosas que las personas pueden ser y hacer, tal como vivir saludablemente, tener conocimientos y participar de la vida comunitaria.

---

<sup>6</sup> Bien-estar se aproxima a la idea de realización de los seres humanos.

<sup>7</sup> Desarrollo: movimiento hacia lo mejor. Esta definición contiene dos elementos importantes; la idea de cambio al entenderse el desarrollo como un proceso, y el concepto teleológico de alcanzar un estado mejor, una realización; lo que significa que el cambio se da en una dirección de un estado menos perfecto hacia otro más perfecto (Arriola, 2007).

Por su parte el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) lo ha conceptualizado como el proceso de ampliación de las posibilidades de elegir de los individuos y que tiene como objetivo expandir la gama de oportunidades abiertas a las personas para vivir una vida saludable, creativa y con los medios adecuados para desenvolverse en su entorno social.

Tal definición, señala Gastelo (2011), asocia el desarrollo directamente con el progreso de la vida y el bienestar humano, con el fortalecimiento de capacidades relacionadas con todas las cosas que una persona puede ser y hacer en su vida en forma plena y en todos los ámbitos, con la libertad de poder vivir como les gustaría hacerlo y con la posibilidad de que todos los individuos sean sujetos y beneficiarios del desarrollo.

Al respecto Reyes (2007) anota, de conformidad con los conceptos dados a conocer como fundacionales en términos de desarrollo por la ONU, se tiene que el desarrollo en general es básicamente un proceso de vida que permite contar con alternativas u opciones de selección para las personas. Las aspiraciones de las personas pueden ser muchas, pero frecuentemente se refiere a tres: (a) la búsqueda de conocimientos, (b) la posibilidad de tener una vida prolongada y saludable, y (c) tener acceso a los recursos que le permitan un aceptable nivel de vida<sup>8</sup>.

Un indicador llevado a cabo por el PNUD el cual se encarga de evaluar el nivel de desarrollo de un territorio determinado es el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este índice se basa en tres mediciones: longevidad, nivel educativo y nivel de vida. Es un promedio simple de tres indicadores correspondientes a las dimensiones elegidas: 1) esperanza de vida al nacer (indicador de longevidad); 2) alfabetismo y matriculación combinada de niveles primario, secundario y terciario

---

<sup>8</sup> Nivel de vida. Grado de bienestar (de un individuo, un grupo o la población de un país) medido por el nivel de ingresos, por la cantidad de bienes y servicios consumidos (Banco Mundial, glosario)

(indicadores de educación) y 3) PIB<sup>9</sup> per cápita como aproximación gruesa al acceso a recursos para un nivel de vida decoroso.

Para completar el estudio, el IDH tomó valores tanto para lo mínimo como para lo máximo en cuanto a las tres mediciones mencionadas anteriormente.

- Esperanza de vida al nacer: 25 y 85 años
- Alfabetización de adultos: 0 % y 100 %
- Tasa bruta de matrícula combinada: 0 % y 100 %
- PIB real per cápita (PPA<sup>10</sup> en dólares): 100 dólares y 40.000 dólares

### **5.1.3 Sociedad**

De acuerdo a la Real Academia Española, sociedad es la agrupación natural o pactada de personas que constituyen una unidad distinta de cada uno de los individuos, con el fin de cumplir mediante la mutua cooperación, todos o algunos fines de la vida.

Luhmann (2006 p. 11-12) establece que la idea de la sociedad se manifiesta en cuatro supuestos que se relacionan y se sostienen recíprocamente:

1. Que la sociedad está constituida por hombres concretos y por relaciones entre seres humanos.
2. Que por consiguiente la sociedad se establece o por lo menos se integra a través del consenso de los seres humanos, de la concordancia de sus opiniones y la complementariedad de sus objetivos.
3. Que las sociedades son unidades regionales territorialmente delimitadas.
4. Por lo tanto las sociedades pueden observarse desde el exterior como grupos de seres humanos o territorios.

---

<sup>9</sup> Producto Interno Bruto (PIB). Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones. Se puede obtener mediante la diferencia entre el valor bruto de producción y los bienes y servicios consumidos durante el propio proceso productivo, a precios comprador (consumo intermedio).

<sup>10</sup> Paridad del poder adquisitivo (PPA). Es un indicador económico para comparar de una manera realista el nivel de vida entre distintos países, atendiendo al producto interno bruto per cápita en términos del coste de vida en cada país.

#### **5.1.4 La universidad y la sociedad**

Se define al Estado como una sociedad políticamente organizada que cuenta, además de la población, con un territorio y un gobierno y se caracteriza por ser soberano. La Constitución de la República de Guatemala señala en su Título III, que “Guatemala es un Estado libre, independiente y soberano, organizado para garantizar a sus habitantes el goce de sus derechos y de sus libertades”. En el Título I establece que “el Estado se organiza para proteger a la persona y la familia, su fin supremo es la realización del bien común<sup>11</sup>, su objetivo principal es el bien de cada una de las personas, al crear las condiciones de crecimiento e igualdad de oportunidades para que alcancen el mejor nivel de bienestar posible”.

Además, el artículo 2o. establece: “Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona”. Entre las funciones del Estado están:

- a) Funciones de cohesión e integración social que facilitan la integración estructural y simbólica del ciudadano a la sociedad y al mercado, mediante el empleo, la educación, la salud, provisión de vivienda, cuidado del medio ambiente.
- b) Función de promoción del desarrollo, del bienestar y la equidad y de las instancias o mecanismos para asegurar el crecimiento.

El Estado, como sociedad políticamente organizada, es el responsable de: coordinar los esfuerzos públicos, privados y sociales para el bien de toda la sociedad; de la administración de los recursos de su población; y es quien puede desarrollar capacidades entre sus ciudadanos para elegir, a partir de crear condiciones para el bienestar y establecer posibilidades de igualdad para el disfrute del mismo.

---

<sup>11</sup> Bien común, entendido como aquello de lo que se benefician todos los ciudadanos, Jhon Rawls lo definió como ciertas condiciones generales que son de ventaja para todos.

Cabe señalar que la Universidad de San Carlos de Guatemala es una parte del sistema social y forma parte del sistema de educación superior, que cumple con funciones concretas e interactúa con realidades sociales que la trascienden.

Como señala el artículo 82 de la Constitución de la República, la Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución autónoma con personalidad jurídica. En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior<sup>12</sup> del Estado y la educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Así, la Universidad debe servir a la sociedad y, al ser la trasmisora de la educación superior, figura como la esperanza para el desarrollo, a largo plazo, mediante la formación de profesionales capaces de responder a los desafíos que lo obstaculicen.

La sociedad espera que la Universidad de San Carlos, rectora de la educación superior, satisfaga de manera pertinente y eficaz sus requerimientos de un mejor desempeño en términos de enseñanza, con generación de graduados competentes que, con responsabilidad, propicien el desarrollo humano al participar profesionalmente en las actividades económicas y sociales de la nación.

Dicha pertinencia está relacionada con la necesidad de que la educación sea significativa para personas de distintos contextos sociales y culturales y con diferentes capacidades e intereses, de tal forma que puedan apropiarse de los contenidos de la cultura mundial y local y constituirse como sujetos en la

---

<sup>12</sup> De acuerdo al sistema educativo de Guatemala Los niveles de educación son: preprimario, primario, medio (ciclo básico, diversificado) y universitario que corresponde al nivel superior, constituido a su vez por los niveles intermedio, licenciaturas, especializaciones, maestrías y doctorados.

sociedad, desarrollando su autonomía, autogobierno, su libertad y su propia identidad.

En cuanto a la eficacia, es característica de una educación que consigue un desarrollo integral de todos y cada uno de sus alumnos, tenido en cuenta su rendimiento propio y la situación social, económica y cultural de las familiar. Gomel (2011).

## **5.2 La educación y su alcance en el desarrollo humano**

Para relacionar estos dos conceptos se parte de una de las principales funciones de la educación: hacer que la humanidad dirija su propio desarrollo. Para ser agentes de ello, las personas requieren la formación de valores propios pero también de la información, del aprendizaje y de las habilidades para ampliar sus competencias y opciones de vida. De esta forma la educación proporciona las bases para actuar con autonomía y aumentar las oportunidades de ejercerla promoviendo el desarrollo.

La educación debe habilitar a todas las personas, sin excepción, a que tomen el destino entre sus manos y así puedan contribuir al progreso de la sociedad en la cual existen; cimentando el desarrollo sobre la participación responsable de los individuos y comunidades. (Delors, 1998, citado por Flores, 2005 p. 55).

Al respecto, Ruso (2001) señala que la educación es el aspecto del desarrollo humano cuya función principal es ser la herramienta que perpetúa el conocimiento, que permite satisfacer las necesidades intelectuales, sociales y culturales del individuo para la formación, crecimiento y desarrollo de la persona y la sociedad.

Además, como expresa Delors “La educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz,

libertad y justicia social...”, [la educación es] “...una vía, ciertamente entre otras pero más que otras, al servicio de un desarrollo humano más armonioso, más genuino, para hacer retroceder la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, las opresiones, las guerras, etc.” (1996 p. 1).

Freire, citado por Flores (2005), manifestó que si una persona puede leer y escribir a la par de conocer su entorno, estaría más dispuesto de intervenir en ese mundo a fin de liberarse de los problemas que lo aquejan; el pedagogo fijó su atención en la capacidad del ser humano para que este fuera sujeto y no objeto de su propio desarrollo.

Se puede decir que los individuos al educarse transforman directamente su agencia<sup>13</sup> y esto podría ayudar a propagar las capacidades y libertades humanas.

De forma particular, la educación superior contribuye a que las personas alcancen valiosos logros personales y profesionales, lo que constituye una base para la ampliación de las capacidades humanas, las personas académicamente instruidas podrán contar con mayor posibilidades reales de dirigir su vida como lo han decidido.

Desde la perspectiva económica, la relación entre educación y desarrollo han sido analizadas en diferentes épocas, las correlaciones entre variables educativas y variables económicas han demostrado que el avance económico y social puede explicarse a través de la formación del capital humano; como conclusión se ha hecho el planteamiento de que este es precipitado por la educación. Este enfoque, sugiere además, que los seres humanos no son meros instrumentos de la producción y por tanto del crecimiento económico, sino también el fin de ese ejercicio; las personas pueden tener capacidad de ampliar sus posibilidades de

---

<sup>13</sup> Agencia es la capacidad de actuar de las personas y en particular, de participar en las decisiones que afectan su vida en el contexto social.

vida gracias a las oportunidades que ofrece el crecimiento económico y no solo pensar que tal crecimiento se produce como consecuencia del insumo humano.

Al respecto Flores (2005) apunta, en contraste con los clásicos enfoques económicos para evaluar el impacto de la educación en el desarrollo, la perspectiva de Sen<sup>14</sup> que se concentra primordialmente en la relación directa que existe entre la educación, la libertad y, posteriormente, en el papel indirecto que la adquisición de habilidades y conocimientos tiene sobre el cambio social y la producción económica. Es decir, Sen reconoce que la educación tiene efectos cualitativos con lo que de alguna manera responde, de manera elocuente y fundada, a las críticas que por mucho tiempo se la habían hecho a la teoría del capital humano.

De esa cuenta, el derecho a la educación es clave, necesario para el disfrute de otros derechos humanos; es el medio principal para que toda persona amplíe sus capacidades y habilidades y pueda participar activamente en la sociedad.

En el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos se señala que:

1. Toda persona tiene derecho a la educación...
2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento de respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos.

---

<sup>14</sup> Amartya Sen filósofo y economista señala que la glorificación de los seres humanos como instrumentos de desarrollo económico no tiene cabida dentro del concepto de desarrollo humano pues este se refiere al proceso de ampliar libertades que la gente disfruta de acuerdo a sus capacidades El corazón del enfoque de Sen es su innovadora forma de concebir al desarrollo como libertad. Es decir que el desarrollo no debe medirse con otro indicador que no sea el aumento de las libertades de los individuos.

Para que la educación cumpla su cometido es preciso que sea accesible para todas las personas, tanto física como económicamente y debe facilitarse sin discriminación, y en todas sus formas y en todos los niveles, debe caracterizarse por tener disponibilidad de suficientes instituciones, programas de enseñanza, recursos e infraestructura.

Asimismo, tiene que ser pertinente<sup>15</sup> y culturalmente adecuada para que las personas adquieran los conocimientos que les permitan al máximo desarrollar sus capacidades y aprovechar sus oportunidades.

Sin embargo, no se puede hablar del derecho a la educación sin considerar que la oportunidad de educarse que se brinde a las personas solo tiene sentido si se acompaña de un aprendizaje efectivo, si es una educación de calidad.

### **5.2.1 Desarrollo y el profesional de la ingeniería**

Se entiende como desarrollo, la condición de vida de una sociedad en la cual las necesidades auténticas de los grupos o individuos se satisfacen mediante la utilización racional, es decir, sostenida de los recursos y los sistemas naturales. Para ello se utilizan tecnologías que no se encuentran en contradicción de los elementos culturales de los grupos involucrados. Este concepto integra elementos económicos, tecnológicos, de conservación y utilización ecológica, así como lo social y político.

En el Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007/2008, el PNUD, enfoca específicamente los vínculos entre desarrollo humano y economía y enfatiza que al recuperar a las personas y ampliar sus opciones y libertades, tal y como es la finalidad de las acciones de desarrollo, no solo se logrará más y mejor vida para la población sino que se desatarán las capacidades y potencialidades productivas latentes en el país, las cuales permitirán encauzarlo en el desarrollo, humano y del

---

<sup>15</sup> Educación pertinente, que viene a propósito. La educación pertinente es aquella que pone énfasis en la participación activa de la escuela en la sociedad mediante un programa de contenido relevante y conectado al medio geográfico, social cultura que lo rodea.

crecimiento económico sostenido, reducir su vulnerabilidad a los cambios externos y liberar a las personas de la pobreza el hambre y la exclusión.

Esta idea parte del marco conceptual que concibe a la economía como un ámbito liberador de múltiples capacidades humanas no solo el espacio donde debían generarse los recursos naturales y satisfactores que permiten la vida. La economía debería dar la posibilidad a las personas para que contribuyan de manera creativa y productiva al crecimiento económico, en condiciones dignas y contando con recursos suficientes, derivando satisfacción en el proceso y sobre todo participando ampliamente de los beneficios de dicha actividad, es decir el crecimiento económico es el medio y el desarrollo humano es el fin.

El crecimiento económico<sup>16</sup> requiere de inversión y aplicación del progreso científico y tecnológico para modernizar los procesos productivos de la región. Para lograrlo, se deben dedicar más recursos para expandir y mejorar tres elementos clave de los sistemas de innovación: 1) la infraestructura científica; 2) la oferta de personal de investigación altamente calificado, y 3) una estrecha y funcional vinculación entre los centros de investigación y las empresas productivas.

Los gobiernos interesados en incrementar el crecimiento potencial de sus economías deben esforzarse para mejorar los capitales locales tanto físico como humano, que puedan llevar a cabo la investigación y el desarrollo, así como crear las condiciones para asegurarse de que los centros de ciencia y tecnología tengan vínculos relevantes, efectivos y eficientes con el sector empresarial local.

---

<sup>16</sup> El crecimiento económico se identifica convencionalmente como la tasa positiva de variación anual del producto interno bruto (PIB) por habitante a precios constantes. Tal indicador no considera la distribución de los beneficios de dicho crecimiento ni su impacto sobre el medio ambiente. Para una medida alternativa de progreso económico, véase el índice de desarrollo humano que presenta el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), inspirado en los planteamientos teóricos de Amartya Sen.  
CEPAL - Serie Estudios y perspectivas – México – No 106 La educación superior y el desarrollo económico en...

De acuerdo con los planteamientos anteriores, es importante destacar el papel de las universidades, que son las instituciones en las que se forman las personas y se realiza la mayor parte de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico de cada país.

Además, puede identificarse al profesional de la ingeniería como uno de los actores sobresalientes, propulsor del desarrollo, su función principal es la de realizar diseños o desarrollar soluciones tecnológicas a las necesidades sociales, industriales o económicas; en particular el ingeniero industrial, profesional capaz de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios, sistemas que constituyen un eje fundamental de desarrollo.

La concepción industrial<sup>17</sup> es amplia; no es solo manufactura, sino transformación de recursos en bienes o servicios con valor agregado, generando producciones terminales ofrecidas al consumidor o sociedad; está íntimamente relacionada con las potencialidades de cada región o país y del grado de tecnologías, de procesos, subprocesos y toda actividad con valor agregado que se aplique en beneficio de una sociedad; está orientado a la excelencia, calidad, competitividad y globalización (Lecaros, 2013).

---

<sup>17</sup> De acuerdo a la Real Academia Española el término industria tiene cuatro acepciones:

- Maña y destreza o artificio para hacer algo.
- Conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales.
- Instalación destinada a estas operaciones.
- Suma o conjunto de las industrias de un mismo o de varios géneros, de todo un país o de parte de él. La industria algodonera. La industria agrícola. La industria española. La industria catalana. En el marco de los sistemas de la producción, industria es el conjunto de procesos y actividades realizados por el hombre que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados (terminados o semiterminados), de forma masiva, para cubrir sus necesidades. En Economía el término industria designa -por lo general- un conjunto de empresas que se dedican a una misma rama productiva y compiten por un mismo mercado: se habla así de la industria de la construcción, la industria del calzado, o de la industria turística. Se trata por lo tanto, de la integración de distintas actividades y empresas dentro de un mercado dado.

El papel de la ingeniería ante el desarrollo queda manifestado en la misión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos:

Formar profesionales en las distintas áreas de la ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con nuestras sociedades, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible<sup>18</sup> y los retos de contexto global... Uno de sus objetivos es formar, adecuadamente, los recursos humanos dentro del área técnico-científica que necesita el desarrollo de Guatemala. (Facultad de Ingeniería, 2011).

### **5.3 Calidad de la educación**

Los conceptos de educación y calidad, permanentemente se encuentran vigentes en los diferentes ámbitos de discusión de la sociedad, las instituciones educativas discurren sobre estos conceptos como parte de su quehacer. Pero la aparición del concepto de calidad ha creado controversias y esto se debe a que, como señala Aguerrondo (2011, p. 4), tiene la característica de ser complejo. En esta sección se presenta una síntesis sobre la concepción de calidad en el ambiente empresarial y educativo, y la teoría que fundamenta su administración.

#### **5.3.1 Calidad**

El concepto de calidad proviene del ámbito económico industrial, tomando mayor impulso a medida que la economía se tornó más competitiva, convirtiéndose gradualmente en una variable cada vez más importante en la elaboración y prestación de bienes y servicios.

Definir el concepto de calidad ha sido siempre debatido, tal como señala Feigenbaum “La calidad la determina el cliente... Está basada en la experiencia

---

<sup>18</sup> El concepto de desarrollo sostenible hace referencia a un modo de desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos –definidos o tácitos, conscientes o solo percibidos, operacionales técnicamente o por completo subjetivos-...” (1994, p. 7).

Las definiciones de calidad se han agrupado de acuerdo a diferentes enfoques, algunos de ellos de carácter psicológico: el enfoque trascendente, el enfoque basado en el usuario y el enfoque basado en el valor; a estos se agregan enfoques más objetivos como el enfoque hacia el producto y hacia el proceso.

Respecto al enfoque trascendente James cita a Garvin y señala: “...Pirsig (1974) escribió «la calidad no es ni mente ni materia, aunque una tercera entidad independiente de las dos....No se puede definir, usted sabe lo que es» Garvin (1988)” (1997, p. 63).

El enfoque basado en el usuario se fundamenta en la suposición de que la calidad se determina conforme con lo que el cliente quiere o mejor satisfacen sus preferencias, se refiere a la manera en que el producto cubre la función para el cual se compra.

El enfoque de calidad basada en el valor tiene como punto de vista definir la calidad con la relación entre el uso y la satisfacción con el precio, los consumidores aceptan que la calidad de un producto está determinada por el precio.

El enfoque basado en el producto determina a la calidad como una función para una variable medible de manera específica, las diferencias en la calidad se reflejan en las diferencias en la cantidad de este atributo del producto.

El enfoque de calidad basado en la fabricación tiene como referencia el concepto de calidad de Crosby: conformidad con los requisitos o conformidad con las especificaciones.

Ivancevich J. Lorenzi P., Skinner S. con Crosby P. ordenan las diferentes definiciones de calidad por categoría de enfoque (1996, p. 13), a esta clasificación se le han agregado otras que se considera complementan los criterios presentados por los autores.

- Basadas en la fabricación

Calidad (significa) conformidad con los requisitos, Crosby P.

Calidad es la medida en que un producto específico se ajusta a un diseño o especificación, Glimore H.

- Basadas en el cliente

Calidad es aptitud para el uso, Juran J. M.

La calidad tiene un modelo bidimensional: la calidad obligada que satisface las necesidades del cliente y la calidad atractiva o inesperada que va más allá de esas necesidades, (Kano y colaboradores citado por Singh, 1997, p. 6)

- Basadas en el producto

La calidad se refiere a la cantidad del atributo no apreciado contenido en cada unidad del atributo apreciado. Leffer

Calidad, la totalidad de rasgos y características de un producto o servicio que se refieren a su capacidad de satisfacer necesidades expresadas o implícitas. (Feigenbaum, 1994)

“De acuerdo con la norma A3 1987 ANSI/ASQC calidad es la totalidad de aspectos y características de un producto o servicio que permiten satisfacer necesidades implícitas o explícitamente formuladas” (Besterfield, 1995, p. 1).

- Basadas en el valor

Calidad es el grado de excelencia a un precio aceptable y el control de la variabilidad a un costo aceptable. Broh Robert

Calidad significa lo mejor para ciertas condiciones del cliente, estas condiciones son: a) el uso actual y b) el precio de venta del producto. Feigenbaum

Calidad, el valor que determinado o determinados actores asignan a ciertas características de una entidad dada, a través de la aplicación de un conjunto de criterios preestablecidos” (Backhouse, Grünewald, Letelier, Loncomilla, Ocaranza y Toro, 2007).

- Trascendente

Calidad no es ni materia ni espíritu sino una tercera entidad independiente de las otras dos...aun cuando la calidad no pueda definirse, usted sabe bien qué es... Pirsig

Una condición de excelencia que implica una buena calidad a diferencia de una baja calidad....Calidad es lograr o alcanzar el más alto nivel en vez de contentarse con lo chapucero o lo fraudulento. Barbra Tuchman

Considerando esta serie de definiciones, se toma como referencia, para conceptualizar la calidad en el desarrollo de la investigación, una de las planteadas por Feigenbaum (1994, p. 6), “la calidad del producto y servicios puede definirse como la resultante total de las características del producto y servicio en cuanto a mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento por medio de las cuales el producto o servicios en uso satisfará las expectativas del cliente”.

Para cualquier tipo de producción, la calidad se concibe a partir del diseño; la calidad del diseño será mayor cuanto más se haya tomado en cuenta las características de la necesidad que debe satisfacer el producto, en educación este diseño es el equivalente del perfil profesional, el que, en cada caso, debe adecuarse a la propia realidad así como a la particular definición de misión y visión institucional.

Luego viene el proceso productivo al que ingresan insumos cuyas características están en función del producto que se desea obtener, estas características son el equivalente del perfil de ingreso de los alumnos, en seguida se desarrolla el

procesos de producir, con la intervención de personal calificado (docentes y administrativos) haciendo uso de maquinaria, equipo y demás facilidades adecuados para las operaciones que se deben realizar (recursos).

El proceso debe ser eficiente y el resultado (perfil real del egresado) eficaz, lo que supone un diseño efectivo y un proceso productivo adecuado, para dar al producto las características y especificaciones previstas en el diseño.

Se dice que un producto es de calidad cuando cumple las especificaciones del diseño; así en educación será de calidad si el perfil real del egresado cumple con lo previsto en el perfil propuesto, siempre y cuando dicho perfil haya sido diseñado considerando los posibles escenarios en los que el nuevo profesional tendrá que desempeñarse.

Si el producto de la educación es un egresado educado, capacitado o más culto, en general, deben tener tres grupos de características: conceptos o conocimientos amplios e integrados; habilidades para manejarlos: creatividad y criticidad; y conocimientos y actitudes conectadas con valores para interactuar en la sociedad o en la empresa: interés por los demás, responsabilidad, empeño de hacer las cosas bien a la primera, hacer más con menos por caminos lícitos, cuidar el medio ambiente, actuar con honestidad y trabajar en equipo o participar.

Si la educación es de calidad, el producto (el egresado) cumplirá su responsabilidad social a cabalidad y se podrá decir que la educación que recibió fue pertinente.

El Informe Delors de la Unesco, de 1996, subraya que la educación tiene como fundamento cuatro grandes pilares o aprendizajes: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir con los demás, y aprender a ser. Todo esto significa que la calidad educativa no resulta de los logros de excelencia de una sola de sus áreas.

Señala Escamez (1988), citado por Cano “Una educación es de calidad cuando posibilita, potencia y produce el resultado de humanizar más a todos y cada uno de los agentes educativos implicados. El patrón de calidad de un sistema educativo es la consecución del «ser más» de cada hombre concreto, singular y único. La realidad de cada hombre es individual y social por lo que una educación de calidad tiene una doble dirección: la mejora de cada uno de los miembros que integran la educación y la mejora de los contextos socioeconómicos y culturales donde viven, se configuran como hombres y construyen su realidad personal” (1998, p. 29).

### **5.3.2 Concepciones de la calidad**

CINDA (2008), cita a Harvey y Green (1993) y Harvey (1997) que plantean cinco concepciones de calidad que pueden aplicarse a la educación, y pueden aportar criterios para su medida y evaluación. Sin embargo, señala, la calidad es un concepto relativo, estrechamente vinculado a quien utiliza el concepto y al contexto en el cual se aplica.

Las cinco diferentes concepciones de calidad y su relevancia para la educación superior, contribuyen al esclarecimiento del constructo y, en consecuencia, a su medida y evaluación. Estas son:

- Calidad como fenómeno excepcional.
- Calidad como perfección o coherencia.
- Calidad como ajuste a un propósito.
- Calidad como relación valor-costos.
- Calidad como transformación (cambio cualitativo).

- Calidad como fenómeno excepcional

Esta concepción acepta como axiomático que la calidad es algo especial (CINDA, 2008). Se pueden distinguir tres variantes: la idea tradicional, calidad como excelencia y la satisfacción de un conjunto de requisitos.

La noción tradicional implica distinción, gran clase, exclusividad, elitismo y, en gran medida, inaccesible para la mayoría. La calidad según esta concepción no puede ser juzgada, ni medida contrastándola con un conjunto de criterios. Así concebida no se intenta definirla, simplemente se reconoce cuando existe. Este concepto es inútil cuando se trata de evaluar la calidad de la educación superior, ya que no proporciona medios explicables para determinarla (De la Orden, 1997).

La calidad como excelencia, como superación de altos estándares. Muy vinculada a la concepción tradicional pero, en este caso, se identifican los componentes de la excelencia, no es una noción concluyente. La excelencia radica en los insumos y en los productos o resultados. Una universidad que atrae a los mejores estudiantes, a los mejores profesores, los mejores recursos, por su propia naturaleza es de calidad, es excelente y producirá graduados de alta calidad, independientemente de los procesos educativos o de investigación. El énfasis de esta concepción en los niveles de entrada y salida constituye una medida absoluta de la calidad (De la Orden, 1997).

La calidad como satisfacción de un conjunto de requisitos se identifica generalmente con la característica de los productos que superan el control. Los contrastes se basan en criterios alcanzables destinados a rechazar los productos defectuosos y es resultado del control científico, supone la conformación de estándares y la calidad mejora si se elevan esos estándares. Un sistema externo de exámenes intenta asegurar la calidad de las instituciones y permite su comparación. Sin embargo, en la medida en que puedan establecerse estándares diferentes para distintos tipos de instituciones, proporciona a todos la oportunidad

de aspirar a la calidad, obviamente, de un concepto relativo de calidad (De la Orden, 1997).

- Calidad como perfección o coherencia

Se centra en los procesos y establece especificaciones que hay que cumplir perfectamente. El lema es cero deficiencias. Es una visión diferente de la excelencia. Transforma la idea tradicional en algo que cualquiera puede tener. La excelencia se redefine en términos de conformación a un conjunto de especificaciones de acción, abandonando la idea de exceder estándares. Se trata de evitar a toda costa defectos, de ser perfecto en cada etapa del proceso o en relación con la especificación predefinida y medible. La palabra clave es fiabilidad (De la Orden, 1997).

Esta concepción está vinculada a la llamada cultura de calidad, que supone que todo miembro de la institución de educación es responsable de la calidad. Al conceptualizar la excelencia en términos de especificaciones y procesos más que de *input* y *output*, esta concepción democratiza la calidad.

- Calidad como ajuste a un propósito

Va más allá de los procesos y los productos o servicios. La calidad tiene sentido en relación con el propósito del producto o servicio. Existe solo en la medida en que un producto se ajusta a las exigencias para cuya satisfacción fue concebido y realizado. La dimensión más importante de la calidad es la funcionalidad. Un producto perfecto es totalmente inútil si no sirve para satisfacer la necesidad para la que fue creado. Se trata de una definición funcional (De la Orden, 1997).

El propósito al que sirve el producto puede ser establecido por el cliente, por el proveedor, o a través de procesos objetivos.

En educación, si el cliente es la sociedad es preciso determinar sus propósitos; los criterios para establecer estos propósitos pueden ser discutibles.

- Calidad como relación costo-valor

La idea de eficiencia económica está en la base de esta noción. Esta concepción incluye como central la idea de rendición de cuentas al que paga, al contribuyente en los sistemas públicos de educación superior o, más realísticamente, al Gobierno (CINDA, 2008).

Las medidas adoptadas para medirla han sido los llamados indicadores de realización o rendimiento.

Un sistema educativo eficiente no será, entonces, aquél que tenga menos costo por alumno, sino aquél que, optimizando los medios de que dispone sea capaz de brindar educación con eficacia a toda la población.

- Calidad como transformación

Enraizada en la noción de cambio cualitativo, cuestiona la idea de una noción de calidad centrada en el producto. Especialmente en el sector de servicios, en que la educación superior se inscribe, el proveedor (profesor-institución) no hace algo para el cliente, sino que hace algo al cliente, le transforma. Por tanto, la calidad radica, por un lado, en desarrollar las capacidades del consumidor (estudiante) y, por otro, en posibilitarle para influir en su propia transformación. En el primer caso, el valor añadido es una medida de calidad en términos del grado en que la experiencia educativa incrementa el conocimiento, las capacidades y las destrezas de los estudiantes (una medida es la diferencia entre las calificaciones de entrada y las de salida de los estudiantes). En segundo caso, supone implicación del estudiante en la toma de decisiones que afectan a su transformación que, a su vez, proporciona la oportunidad de ampliar sus posibilidades de participar en los procesos que le afectan (incremento de la lucidez, la confianza en sí mismo, el pensamiento crítico y otros) (De la Orden, 1997).

Una educación de calidad es aquella que efectúa cambios, intelectuales, sociales y culturales en el estudiante y, por tanto, presumiblemente lo enriquece, además le entrega poder al estudiante para influir en su propia transformación (CINDA, 2008). Ello permite que se apropie del proceso de aprendizaje y adquiera responsabilidad en la determinación del estilo y forma de aprender.

### **5.3.3 Dimensiones de la calidad**

Otro de los aspectos importantes para comprender la calidad de los productos se refiere a los criterios para su evaluación, para ello con frecuencia, en el ámbito empresarial se distinguen las diferentes dimensiones de la calidad que se usan para reconocerla. Garvin citado por Bestfield (1995, p. 451) identifica los ocho componentes de la calidad para producto, siendo estas:

- Desempeño: principal característica del producto y se relacionan con las características operativas del mismo.
- Funciones: características secundarias, funciones adicionales a las operativas que distinguen de forma particular a los productos.
- Cumplimiento o conformidad: cumplimiento de especificaciones o de normas industriales establecidas.
- Confiabilidad: consistencia de desempeño con el tiempo, se relaciona con la probabilidad de que un producto sobreviva un periodo específico en condiciones de uso establecidas.
- Durabilidad: vida útil incluyendo reparaciones; cantidad de uso que se obtiene de un producto antes de que se deteriore físicamente.
- Servicio: capacidad en el servicio ofrecido al cliente, cortesía, solución de problemas y quejas, competencia en el trabajo de reparación.
- Respuesta interna humano- humano.
- Estética: características sensoriales. La forma en que un producto se ve, se siente, suena, huele o el sabor del mismo si son pertinentes por la clase de productos.
- Reputación: desempeño en el pasado y otros intangibles de la empresa productora.

De igual forma, es esencial para entender la calidad de la educación, como señala Aguerrondo (2011), explicar las diferentes dimensiones fundamentales desde donde se puede reconocer la calidad de un sistema educativo, de una experiencia, o de una institución escolar.

Estas dimensiones, pueden ser establecidas desde diversas perspectivas, a continuación se resumen las que puntualiza Toranzos (2011).

La primera se entiende como eficacia: una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que deben aprender, aquello que está establecido en los planes y programas curriculares, al cabo de determinados ciclos o niveles, primario, básico, diversificado o superior. El énfasis está puesto en que, además de asistir, las personas aprendan en su paso por el sistema. Esta dimensión del concepto pone en primer plano los resultados de aprendizaje efectivamente alcanzados por la acción educativa.

Como complemento de la anterior, otra dimensión está referida a que se aprende en el sistema y a su relevancia en términos individuales y sociales. En este sentido una educación de calidad es aquella cuyos contenidos responden adecuadamente a lo que el individuo necesita para desarrollarse como persona, intelectual, afectiva, moral y físicamente, para desempeñarse adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad: el político, el económico, el social. Pone en primer plano los fines atribuidos a la acción educativa y su concreción en los diseños y contenidos curriculares.

Una tercera dimensión, se refiere a la calidad de los procesos y medios que el sistema brinda a los alumnos para el desarrollo de su experiencia educativa, una educación de calidad es aquella que ofrece a los estudiantes un contexto físico propicio para el aprendizaje, un cuerpo docente adecuadamente preparado para la tarea de enseñar, buenos materiales de estudio y de trabajo, estrategias

didácticas apropiadas. Pone en primer plano el análisis de los medios empleados en la acción educativa.

Obviamente las tres dimensiones del concepto son esenciales a la hora de construir un sistema de evaluación de la calidad de la educación.

#### **5.3.4 Componentes de la calidad**

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa de México (INEE) ha necesitado construir una definición de calidad que sin pretensiones de exhaustividad, busca superar las nociones que tienden a manejar de manera excesivamente simple un concepto complejo y multidimensional. Antes de presentar su definición el mismo INEE aclara: “La noción de calidad educativa es compleja; definirla inequívocamente implicaría resolver discusiones debatidas entre los especialistas.” (INEE, 2005; citado por CINDA – ALFA, 2008). Es por ello que para precisar el concepto, en el marco de la educación, es importante analizar los componentes que se le han incorporado.

En el documento, *Aseguramiento de la calidad: políticas públicas y gestión universitaria*, elaborado por CINDA (2008), se señala que el primer factor a considerar para conceptualizar de la calidad educativa es la definición de la misión y visión institucional, es decir, los principios rectores que determinarán las acciones de una institución, programa o carrera en específico.

El segundo factor que influye en la calidad educativa lo proporciona su propio contexto, institucional-organizativo, que la sostiene en un complejo sistema donde se entrecruzan variados procesos articulados y que establece el estadio inicial o situación actual de la institución.

El tercer factor es el medio externo en el cual una institución, carrera o programa, se encuentra inserta y en el cual ejerce su misión y corresponde al entorno cultural, académico y socioeconómico al que pertenece y con el cual mantiene un

permanente contacto, influyendo y recibiendo influencias de este, y considera tanto el mercado laboral como el ámbito disciplinario y las normas, regulaciones y condicionantes provenientes del medio externo.

### **5.3.5 Definición de enseñanza de calidad**

Según señala Aguerro (2010) las características del concepto de calidad son:

- Complejo, totalizante y multidimensional, es un concepto que permite aplicarse a cualquiera de los elementos que entran en el campo de lo educativo.
- Social e históricamente determinado, es decir que se lee de acuerdo con los patrones históricos y culturales que tienen que ver con una realidad específica, con una formación social concreta, en un país estipulado y en un momento delimitado; tiene sus propias definiciones, y estas definiciones surgen fundamentalmente de las demandas que hace el sistema social a la educación.
- Se constituye en imagen-objetivo de la transformación educativa. En una particular sociedad, se define a través de su ajuste con las demandas de esta sociedad (que cambian con el tiempo y el espacio), y se establece como un patrón de control de la eficiencia del servicio, pero, además sirve de norte para orientar la dirección de las decisiones; la calidad de la educación puede servir de patrón de comparación para ajustar decisiones y reajustar procesos.

A estas características se agrega el carácter subjetivo de la palabra calidad, probablemente lo que para una persona puede resultar muy favorable o conveniente, para otra puede ser indiferente o encontrarlo incluso perjudicial. Así pues, es un concepto imbuido de valores personales.

De Miguel et al. (1994) van más allá sentenciando que calidad es un concepto relativo en tanto que:

- a) Significa cosas diferentes para diferentes personas, es decir, existe una diversidad de intereses de las personas implicadas.
- b) Puede suponer cosas distintas para una misma persona en diferentes momentos y situaciones, según sus objetos.
- c) Se trata de un concepto que tanto puede definirse en términos absolutos considerándolo un ideal al que no se puede renunciar (al igual que sucede con la verdad o la belleza), como en términos relativos.
- d) Es un concepto escurridizo asociado a lo que es bueno y merece la pena y con el que es necesario comprometerse.

Estas características han impedido que se conciba una sola definición.

Como señalan Cajide et al. (1994), citado por Cano (1998, p.68),

...pese a los sucesivos intentos de definir y delimitar en qué consiste la calidad y cómo evaluarla, el problema permanece todavía como materia de controversia debido a la "megadiversidad" acerca de cuáles son las instituciones y cuáles las funciones de la educación. La calidad se asocia con: el nivel en que se alcanzan unos objetivos; el valor añadido; el nivel en que se satisface al usuario; la excelencia de procesos y resultados; el desarrollo adecuado de habilidades y aptitudes; la realización de sí mismo y buen entrenamiento para desempeñar un puesto de trabajo en la sociedad o la eficiencia (en tanto que se ponen en relación las entradas con las salidas) entre otras cosas. Por lo tanto, la calidad ha de valorarse necesariamente en forma plural.

Producto de la revisión bibliográfica y en análisis de los aspectos presentados con anterioridad la definición más oportuna de enseñanza de calidad es la que presenta el INEE (2005) citado por CINDA- ALFA (2008), para construirla lo hace apoyándose en el enfoque de análisis de sistemas, implicando las dimensiones de pertinencia y relevancia, eficacia interna y externa, impacto, eficiencia y equidad. Para el Instituto un sistema educativo de calidad es aquel que:

- Establece un currículo adecuado a las circunstancias de la vida de los alumnos (pertinencia) y a las necesidades de la sociedad (relevancia).
- Logra que la más alta proporción de destinatarios acceda a la escuela, de preferencia en la edad estipulada (cobertura), permanezca en ella hasta el final del trayecto y egrese en los tiempos previstos (terminación) habiendo alcanzado los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo (nivel de aprendizaje, eficacia o efectividad interna).
- Consigue que los aprendizajes sean asimilados en forma duradera y se traduzcan en comportamientos sustentados en valores individuales y sociales, con lo cual la educación será fructífera para la sociedad y el propio individuo (eficacia externa, impacto)
- Cuenta con recursos humanos y materiales suficientes, y los usa de la mejor manera posible, evitando despilfarres y gastos innecesarios (eficiencia).
- Tiene en cuenta la desigual situación de alumnos y familias, comunidades y escuelas, y ofrece apoyos especiales a quienes lo requieren, para que los objetivos educativos sean alcanzados por el mayor número posible de estudiantes (equidad).

### **5.3.6 Calidad y eficacia**

Entre las distintas consideraciones conceptuales de la calidad, existe la concepción que asocia a la calidad educativa con la eficacia, entendiéndose por esta: “El grado en el cual cualquier organización (educativa), como sistema social y dotada de ciertos recursos y medios, cumple con sus objetivos sin malgastar esos medios y recursos y sin someter a sus miembros a un esfuerzo excesivo (Reynolds et al, 1996; 18)” (Bonilla, 2009, p. 12).

Este modelo fue adoptado del mundo industrial, teniendo como aspectos positivos la posibilidad de medir resultados y como negativo básicamente asociar a la institución educativa con la empresa, y esto no puede ser así ya que el producto,

el aprendizaje, es mucho más complejo que cualquier producto empresarial , y esto resulta porque en él existen aspectos y dimensiones difícilmente ponderables y porque básicamente la relación educativa es una relación humana donde la conducta y circunstancias son inestructuradas y hasta impredecibles.

Sammons, Hillman y Mortimore (1999), citado por Bonilla (2009), reportan once factores relacionados con la eficacia en las escuelas, siendo estos:

- Liderazgo profesional. El papel del director es importante en la escuela, es la persona orientadora y al que la comunidad educativa (alumnos, profesores, administradores) siguen, y cobra más relevancia en relación con la existencia de una visión, valores y metas dentro del plantel.
- Visión y objetivos compartidos. La escuela es efectiva cuando maestros y directores comparten y ponen en práctica, bajo consenso, valores y objetivos. La colaboración se comparte también en la toma de decisiones.
- Ambiente de aprendizaje. La unión de valores, actitudes positivas, objetivos y consensos, alrededor de la tarea educativa, así como la presencia de instalaciones con un mínimo de confort, contribuyen a crear espacios para el trabajo y el aprendizaje en un ambiente ordenado y placentero.
- La enseñanza y el aprendizaje como centro de la actividad escolar. Lo cual se expresa en la optimización del tiempo destinado para el aprendizaje y el aprovechamiento, evitando las distracciones externas a la escuela y concentrando las actividades en contenidos académicos donde sobresalen las actividades de enseñanza dirigidas a atender objetivos cognitivos. La puntualidad y asistencia de los docentes es muy valiosa.
- Enseñanza con propósito, que implica docentes organizados y con claridad en sus objetivos. La planeación es una herramienta importante, objetivos deben estar presentes desde el inicio de cada lección y el maestro debe presentar en forma permanente los mismos ante el grupo de estudiantes. La lección debe estar estructurada y la práctica modificarse en caso de necesidad, adaptando los criterios de enseñanza a las necesidades de los alumnos.

- Los maestros y padres de familia tienen expectativas positivas de los alumnos en cuanto a su crecimiento moral, intelectual y social, asimismo se las hacen saber y les proveen de lecciones que funcionan como desafíos intelectuales permanentes para los estudiantes.
- Reforzamiento positivo. Contribuir a la disciplina mediante buen orden, y la construcción y desarrollo de reglas claras, justas y bien entendidas. La retroalimentación pública y privada para los alumnos también contribuye a buenas experiencias de aprendizaje y enseñanza.
- Existencia de mecanismos para evaluar el funcionamiento y adelanto de alumnos, grupos y escuela y dar seguimiento a los avances.
- Los alumnos tienen una participación activa en la vida de la escuela cuando se les otorga una parte de la responsabilidad por su aprendizaje, al mismo tiempo que a través del trato y la comunicación se eleva su autoestima.
- Colaboración escuela–hogar contando con mecanismos de involucramiento de los padres en el aprendizaje de sus hijos.
- Organización para procurar un aprendizaje no solo en forma individual sino como conjunto. Profesores y alumnos aprenden continuamente.

#### **5.4 Administración de la calidad**

“Tal vez el mayor desafío que se haya derivado de la economía global es el de la calidad” (Ivancevich J. Lorenzi P Skinner S. 1996, p. 148).

“La calidad es el factor básico de decisión del cliente para un número de productos y servicios...ha llegado a ser la fuerza más importante y única que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de la compañía en mercados nacionales e internacionales” (Feigenbaum, 1994, p. 6).

En el contexto económico, desde mediados del siglo pasado a la actualidad, el concepto de calidad ha evolucionado tal y como lo plantea Ishikawa:

“En su interpretación más estrecha calidad significa calidad del producto, en su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad

del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las personas, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc. El enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones.” (1997, p. 113).

Este nuevo concepto presentó a las organizaciones el desafío de crear modelos administrativos que permitieran lograr un producto de calidad. Uno de ellos es la Administración de la Calidad Total, “un enfoque de gestión para el éxito al largo plazo a través de la satisfacción del cliente, que se basa en la participación de los miembros de una organización, en la mejora de los procesos, los productos y servicios y la cultura en los cuales se trabaja” (Ivancevich J. Lorenzi P Skinner, 1996, p. 148).

La administración de la calidad total va más allá de la tradicional calidad del producto, también incluye eficiencia, productividad, satisfacción de cliente y una buena gestión de las áreas clave como planeación y recursos humanos (Singh, 1997). Según Besterfield “consiste en la aplicación de métodos cuantitativos y de formación de recursos humanos tendientes a mejorar todos los procesos de una organización y a satisfacer excesivamente las necesidades [de los clientes] de hoy y del futuro, en ella convergen técnicas administrativas, herramientas técnicas y el esfuerzo para lograr mejoras de lo que ya se dispone” (1994, p. 443).

Este modelo de gestión se desarrolló a partir de los principios del Control Total de la Calidad (CTC) propuesto por Feigenbaum a mediados del siglo pasado. El CTC, es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una empresa para la integración del desarrollo, del mantenimiento y la superación de la calidad con el fin de hacer posibles: mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicios a satisfacción del consumidor y al costo más económico (Feigenbaum, 1994).

La idea de este esquema de trabajo, es que la calidad no resulta de la inspección de los productos, la calidad se construye por medio de la calidad de concepto,

calidad de diseño, calidad de conformidad y las habilidades y servicios que hacen llegar el producto al cliente.

Así, en la llamada “etapa de aseguramiento de la calidad (1954 - 1980) el concepto de calidad evolucionó de una perspectiva estrecha y centrada en la manufactura a una intervención en los esfuerzos por la calidad en las áreas de diseño, ingeniería, planeación y actividades de servicio, implicando un enfoque más proactivo por la calidad” (Gutiérrez, 2010, p. 13).

Como menciona James (1997), el aseguramiento de la calidad vio una vía de evolución que llevó a la calidad de una perspectiva estrecha, totalmente en manos de especialistas, a otras mucho más amplias, que incluían una gestión más extensa, ya no era eficaz la diferenciación y especialización de trabajos, se hacía necesario un mayor conocimiento de las implicaciones de la calidad en toda la fuerza trabajadora, en la dirección y, por supuesto, en el cliente. Así surge, a partir de 1990, el modelo de Administración de la Calidad Total (ACT), “cuando se toma plena conciencia de la importancia estratégica de la calidad, de su mejora y de la satisfacción del cliente para que una organización logre competitividad en forma continua” (Gutiérrez, 2010, p. 11).

Es una etapa de reestructura de las organizaciones y de mejora sistémica del proceso al reconocer que es indispensable desarrollar ventajas competitivas (condiciones favorables que tienen las empresas respecto a sus competidores) y discurrir con la mayor atención en el diseño de estrategias para hacer las cosas mejor, más rápido y a menor costo a través de los tres conjuntos de actividades de la calidad: innovación, control y mejora. Se sabe que la organización es un sistema que se debe administrar como tal, este sistema debe ser esbelto y flexible además debe crear valor en el cliente y en las otras partes interesadas (los trabajadores, la sociedad e inversionistas) (Gutiérrez, 2010).

El beneficio de este modo de administrar es el de ofrecer un producto de calidad a los clientes a menor costo, lo que revertirá en aumento de la productividad de la empresa y en la reducción de los precios del producto.

“Teniendo un producto de mayor calidad y menor precio, se reforzará la competitividad dentro del mercado. Los factores anteriores permitirán a una organización lograr con menos esfuerzo los objetivos empresariales de aumento de ganancias y expansión de la compañía, además a la fuerza laboral se le puede garantizar la seguridad de su empleo, lo que contribuirá a crear un agradable entorno de trabajo.” (Besterfiel, 1995, p. 445).

Esta administración se ha identificado con varios términos: gestión de la calidad total, dirección de calidad, control de calidad total o control de calidad en la empresa.

Así, James señala que la gestión de calidad total es el compromiso de toda una organización para hacer bien las cosas y para que sea competitiva<sup>19</sup>, para lograrlo, las filosofías, principios y prácticas de esta gestión deben ser aceptados por todos; además, necesita una revolución cultural en la forma de hacer las cosas en una organización, “Atkinson 1990 afirma que «la Gestión de calidad total es un acercamiento estratégico para producir el mejor producto y servicio posible a través de una constante innovación»” (James, 1997, p. 33).

Para James (1997) esta gestión, se interesa en la variación, la medición y el diagnóstico, en el rol del cliente y el compromiso de los empleados en la búsqueda de mejoras continuas.

---

<sup>19</sup> Competitividad “Capacidad de una empresa para ofrecer un producto o servicio de mejor manera que sus competidores (Gutiérrez, 2010, p.16).

Para Tarí (s.f) la dirección de la calidad es un sistema que a través de la planificación, organización y control de la calidad<sup>20</sup>, persigue la mejora continua, no sólo de los productos, sino también de los procesos, mediante la involucración de todos los miembros de la empresa y se sustenta en los principios siguientes:

- Orientación hacia los resultados, teniendo en cuenta el equilibrio y la satisfacción de las necesidades de todos los grupos de interés relevante para la organización y la sociedad.
- Orientación al cliente, se deben comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes para que la organización pueda satisfacer sus requisitos y exceder sus expectativas.
- Liderazgo administrativo y coherencia en los objetivos, los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización, mantienen el ambiente interno en el cual las personas puedan llegar a involucrarse en el logro de los objetivos.
- Gestión por procesos, los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando las actividades se gestionan como un proceso<sup>21</sup>.
- El trabajo en equipo, el personal es la esencia de las organizaciones y su total compromiso y colaboración posibilita que sus habilidades se usen para el logro de los objetivos.
- Mejora continua en el desempeño de la organización.
- Relaciones mutuamente benéficas con los proveedores, su interrelación armoniosa aumenta la capacidad de la organización y del proveedor para crear valor.

---

<sup>20</sup> Conforme la Norma ISO9000-2005 se define como Planificación de la calidad la parte de las actividades administrativas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad. Como Control de la Calidad la parte de las actividades administrativas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad. Como Organización la parte de las actividades administrativas orientadas a disponer las responsabilidades, las autoridades y las relaciones del conjunto de personas y demás recursos para cumplir con los objetivos de calidad.

<sup>21</sup> Un proceso no es más que una sucesión de pasos y decisiones que se siguen para realizar una determinada actividad. Un conjunto de actividades secuenciales que realizan una transformación de una serie de Inputs en los Outputs deseados añadiendo valor.

- La gestión con enfoque de sistemas, identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización.
- Responsabilidad social corporativa, adoptando un enfoque ético.

Por su parte, Ishikawua señala que el control de calidad en la empresa o control de calidad japonés es una revolución en el pensamiento de la gerencia que las normas industriales japonesas definen como:

“Un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes a los requisitos de los consumidores.... Control de la calidad en toda la empresa o control de calidad total significa que todo individuo en cada división de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad” (1997, p. 113).

Para Ishikawua, “Practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar y, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor” (1997, p. 52).

Es de hacer notar como señala Rojas:

“... la calidad total no es un concepto completamente original en el campo de la administración de negocios, ya que tiene sus raíces en otros campos de esta área como: el desarrollo organizacional, las teorías de la motivación y comportamiento humano, la teoría del liderazgo, la administración científica, la cultura corporativa, el involucramiento de los empleados en la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la organización matricial y muchos otros. Sin embargo, los principales autores en calidad total han tomado algunos de estos conceptos y los han integrado a otros aportados por ellos para crear lo que podríamos llamar la *teoría de la calidad total*” (s.f, p. 1)

La Administración de la Calidad Total (ACT) reúne las mejores prácticas que desarrollan las organizaciones para establecer un sistema a través del cual la

empresa satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, sus empleados, sus accionistas, y de toda la sociedad, utilizando los recursos de que dispone: personales, tecnológicos, financieros, materiales y procesos productivos.

En términos generales este modelo puede verse como “el conjunto de principios y métodos organizados en estrategia global y tendientes a movilizar a toda la empresa para obtener una mejor satisfacción del cliente al menor coste. (Casanova, 2004, p. 66)” (Bonilla 2007, p.1).

Elementos fundamentales que aseguran la eficiente implementación de la ACT en una organización son:

- Alta dirección comprometida, que a través de sus acciones puede crear un ambiente en el cual el sistema administrativo puede operar eficazmente.
- Dirigir el proceso de cambio con habilidad, claridad de visión y objetivos correctamente definidos.
- Conseguir el efectivo interés de los empleados con la participación en la toma de decisiones.
- Los empleados deben ser provistos de información e instrumentos necesarios para que desempeñen con éxito sus tareas.
- Implementar sistemas de medición que les permitan verificar el progreso continuamente.
- La comunicación desempeña un papel importante.

Dentro de esta cultura empresarial, se manejan ciertos conceptos operativos que conviene establecer (Ishikawua, 1997).

- El enfoque al cliente: la cultura es satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. La empresa debe, entonces, establecer ciertos sistemas para ir detectando las necesidades de sus clientes y reaccionar ante ellas. La vocación de servicio al cliente debe ser auténtica. En un ambiente de calidad total, la mística del cliente también se extiende a los clientes

internos a la empresa. En este sentido, por ejemplo, la etapa del proceso de producción siguiente es el cliente.

- Desarrollo de proveedores: implica el establecimiento de programas de selección y desarrollo de proveedores. De esta manera se esperaría tener mejores insumos y materias primas en los procesos de producción de la empresa. Se trata de ir creando en los proveedores una actitud de verdaderos socios de la empresa.
- Administración participativa: se trata de que los empleados participen en la toma de decisiones operativas. No se trata de que todos hagan todo o lo que quieran, sino de ir promoviendo que las personas pertinentes tomen parte en las decisiones o resoluciones de problemas de una manera situacional, aprovechando la experiencia, conocimientos y capacidad de las personas. Se trata de que cada persona sienta que al venir a trabajar hace algo y contribuye con algo en el desarrollo de la empresa.
- El trabajo en equipo: este trabajo debe considerarse en tres líneas: alta dirección y empleados; dentro de grupos de trabajo y líneas funcionales; y con proveedores y clientes.
- El sistema de calidad: estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar la gestión de la calidad en una organización. En él la idea es trabajar por procesos (horizontalmente) y no por servicios (verticalmente), viendo la cadena que representa la elaboración de un proceso.

#### **5.4.1 Calidad Total**

La Administración de la Calidad Total, tiene su fundamento en las filosofías de grandes maestros de la calidad, entre ellos Edward Deming y Joseph Juran.

Desde el punto de vista de Deming la variación es la principal culpable de la mala calidad, su filosofía se centra en la mejora continua de los productos reduciendo la incertidumbre y la variabilidad en los procesos de diseño, manufactura y servicio, bajo el liderazgo de los directores; resumió las bases de su filosofía en lo que

llamó el sistema de profundos conocimientos formado por cuatro partes relacionadas: valoración del sistema, comprensión de la variación, teoría del conocimiento y psicología.

Respecto al primer punto Deming señala "... cuando ocurren interacciones entre las partes de un sistema, entre funciones y departamento de una organización, los administradores no pueden hacer una buena gestión si se limitan a atender cada una de las partes en forma aislada, deben atender los procesos que van más allá de los límites de la funciones, por ello se deben alinear los procesos hacia una meta común y optimizar sus interacciones" (Evans, 2010, p. 95).

En cuanto a la variación, afirma que existe en cualquier proceso debido a factores inherentes en el diseño del sistema que no se pueden controlar, la administración primero debe entenderla y luego trabajar en reducirla a través de mejores tecnologías, diseños de proceso y entrenamiento.

Con relación a la teoría del conocimiento indica, que la teoría ayuda a los administradores a comprender como funcionan las cosas y los sistemas productivos y cuáles son los efectos que producen en ellos las variables y factores que los componen , tales conocimientos se pueden emplear para la proyección y la toma de decisiones administrativas, en particular, recomienda entender las bases y las teorías de las técnicas y herramientas de las estadísticas es vital para aplicarlas en forma correcta.

Por su parte la psicología ayuda a comprender a las personas, las interrelaciones entre personas y circunstancias y para la administración de la calidad es determinante propiciar un ambiente laboral que promueva la satisfacción y el bienestar de los empleados, que permita la optimización de sus competencias; la base de la filosofía es la comprensión del comportamiento humano y el trato justo para las personas

Deming afirmó que la calidad más alta lleva a una mayor productividad que, a su vez, da lugar a una fuerza competitiva a largo plazo, puntos que resume en la teoría de Reacción en Cadena de Deming: mejor calidad implica reducción de costos consiguiendo una mejora de la productividad, esto a la vez permite una captación de mercado y la permanencia en el negocio y como consecuencia el ofrecimiento de más empleo cada vez.

Deming establece su filosofía en sus 14 puntos que se listan a continuación (Evans, 2010):

1. Crear y dar a conocer a todos los empleados una declaración de objetivos y propósitos de la empresa u organización. La administración debe demostrar en forma constante su compromiso con esta declaración.
2. Aprender la nueva filosofía, desde altos ejecutivos hasta las bases de la empresa.
3. Entender el propósito de la inspección, para la mejorar de los procesos y la reducción de costos.
4. Terminar con la práctica de premiar los negocios basándose únicamente en el precio.
5. Mejorar el sistema de producción en forma continua y permanente.
6. Instituir la capacitación y el entrenamiento.
7. Aprender e instituir el liderazgo.
8. Eliminar el temor. Crear confianza. Crear el ambiente adecuado para la innovación.
9. Optimizar los procesos en busca del lograr de los objetivos y propósitos de la empresa mediante el esfuerzo de equipos, grupos y áreas de personal.
10. Eliminar las exhortaciones en la fuerza laboral.
11. Eliminar las cuotas numéricas para la producción y la administración por objetivos, en cambio aprender a conocer las capacidades de los procesos y a instituir métodos para mejorarlos:
12. Eliminar las barreras que evitan que las personas se sientan orgullosas de su trabajo.

13. Fomentar la educación y automejora en cada persona.
14. Empezar acciones para lograr la transformación.

Para Juran, la palabra calidad tiene múltiples significados, pero su búsqueda se considera en dos niveles: 1) La misión de la empresa como un todo es lograr una alta calidad en el diseño y 2) La misión de cada departamento de la empresa es lograr una alta calidad mediante su conformidad, para ello destaca la interdependencia de las funciones de investigación de mercado, desarrollo de productos, diseño y planeación de la producción, compras, control del proceso de producción, inspección y pruebas y ventas, seguidas por la retroalimentación para el cliente, lo que hace destacar la necesidad de una administración para la calidad.

Las recomendaciones de Juran se concentran en tres procesos, conocidos como la trilogía de calidad: 1) Planeación de la calidad, el proceso de cumplimiento de los objetivos de calidad 2) Control de calidad, el proceso de cumplimiento de los objetivos durante las operaciones y 3) Mejora de la calidad, el proceso de alcanzar niveles de desempeño sin precedentes (Evans, 2010). El énfasis de su filosofía es la cultura de la planeación, la que empieza con la identificación de los clientes, determinando sus necesidades y traduciéndolas en especificaciones, desarrollando productos que respondan a esos requisitos y desarrollando procesos capaces de fabricar el producto o prestar el servicio.

Juran desempeñó un papel crucial a la hora de promocionar la idea de vigilar la calidad y crear métodos de control; afirmó que el control de calidad incluye la determinación de qué se va a controlar, el establecimiento de las unidades de medición para evaluar la información de manera objetiva y establecer normas de desempeño, medir el desempeño real, interpretar la diferencia entre el desempeño real y la norma, y emprender una acción en cuenta a la diferencia (Evans, 2010).

Juran estableció las acciones que deben realizar los administradores para controlar la calidad: fomentar la necesidad de un control férreo para obtener

productos satisfactorios para los clientes; buscar métodos para mejorar constantemente la organización y ofrecer a la empresa ventajas competitivas; establecer objetivos claros de calidad y aplicar todo tipo de medidas para que estos sean alcanzables en el desarrollo de las operaciones; comprometer a los trabajadores en la obtención de una mayor calidad mediante la adecuada comunicación, el aprendizaje continuo y programas de formación y capacitación profesional; revisar continuamente los sistemas y proceso productivos para poder mantener y superar el nivel de calidad alcanzado por la organización. (Gutiérrez, s.f.).

La incorporación de estas teorías en las ciencias administrativas constituyen la Calidad Total, que se puede describir como una filosofía de dirección, que busca la excelencia en los resultados de las organizaciones procurando mejorar continuamente la calidad en todos los procesos, productos y servicios, su esencia es centrar la atención en el enfoque de proceso, en el camino y no solo en la obtención de resultados (Singh, 1997).

La base intangible para alcanzar objetivos de calidad, sin la cual ninguna empresa puede tener éxito, es la llamada piedra angular de la calidad, que incluye el compromiso de los trabajadores, la capacidad para desempeñar sus roles, el saber cómo y la comunicación interpersonal como un entendimiento común entre individuos y grupos.

Toda organización tiene tesoros humanos escondidos esperando ser descubiertos y desarrollados (Singh, 1997).

#### **5.4.2 Calidad de la enseñanza y el concepto de calidad global**

La gestión educativa es la gestión del entorno interno de la organización orientada hacia el logro de los objetivos de la misma, es la capacidad de articular los recursos de que se disponen de manera de lograr lo que se desea, y connota tanto las acciones de planificar como las de administrar.

En la gestión se puede identificar una secuencia de marcos conceptuales, técnicos e instrumentales que han ido orientando el cambio institucional. Uno de estos marcos es el de Calidad Total que se construye partiendo de la premisa que para que una actividad se desarrolle correctamente o una organización funcione y cumpla su misión, es necesario incorporar la calidad a todas las fases de los procesos e implicar a todos los funcionarios que intervienen en ellos, buscando la mejora continua.

Se han establecido correspondencias entre algunos criterios del enfoque de calidad total con temas propios de la educación, por ejemplo:

La noción de satisfacción del cliente, introduce la obligación de pensar en el beneficio que la educación puede dar para cada uno de los estudiantes en términos de atender a sus necesidades culturales, sociales y de incorporación al mundo productivo.

La conformidad con los requerimientos, la cual se entiende como la mejor adecuación que puede existir del producto prestado a las necesidades de los clientes. El producto de la educación superior puede ser el graduado o la adquisición de conocimientos y el valor añadido a esos conocimientos, las habilidades y desarrollo personal del que aprende, todos contemplan aspectos sociales y aspectos humanistas, la conformidad radica en que están supuestamente de acuerdo a lo que la sociedad demanda, como lo que es bueno, desde el punto de vista humano, para los alumnos y para sus padres o para las organizaciones empleadoras.

La evaluación del aprendizaje<sup>22</sup>: permite establecer el nivel actual de calidad, es un punto de referencia para medir los progresos en la misma e implica la valoración del coste de la obtención de la calidad.

La prevención del incumplimiento de los requisitos, que corresponde a todas las actividades que se impulsan en la empresa, para evitar los errores en los resultados de los procesos, ya sea en forma prospectiva, desde el momento en el que se está planeando y diseñando el producto, como en forma activa atendiendo a los procesos que se están desarrollando.

La identificación del cliente, en educación existen dos clientes finales: los estudiantes y la sociedad de su conjunto, además de otros usuarios o partícipes sociales como lo son: los potenciales empleadores, las familias, los alumnos potenciales y exalumnos. Sin embargo, es de puntualizar que los estudiantes, además de clientes, se convierten en un coproductor del servicio al ser responsable de su propio trabajo. Deben considerarse también los clientes internos: los profesores o educadores, los directivos y propietarios de centros educativos o el gobierno.

La definición de proceso, la organización es una cadena (cursos o niveles educativos) donde algunos integrantes abastecen con productos y servicios a otros integrantes de la cadena, de tal forma que una integración armoniosa entre los miembros de la organización contribuye a una mejor atención a las necesidades del cliente.

Alba, en su trabajo, presenta como marco de referencia el sistema SECAI (Sistema de Evaluación de la Calidad de las Enseñanzas en Ingeniería) y señala:

---

<sup>22</sup> Evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: "Proceso de emisión de un juicio de valor acerca de un proceso de aprendizaje para tomar decisiones en la relación alumno-profesor-contenido de la enseñanza", Nieves y Guerra (2005) citado por Arístiles, Mendoza y Yera (2008, p. 7).

Analizando los conceptos y fundamentos que han servido como base para el diseño y estructuración del modelo SECAI, rápidamente se advierte que estos responden a los conceptos y fundamentos del control de Calidad Total aplicado en la industria, naturalmente, con las adaptaciones pertinentes al campo de aplicación para el que ha sido diseñado, esto es, la enseñanza superior (2007, p. 28).

En dicho modelo, como expone Alba, se define la calidad de la enseñanza, en un sentido amplio, como: "Una enseñanza es de tanta más calidad en la medida en que mayor sea su contribución al desarrollo personal de los estudiantes y a través de ellos, al bienestar social"(2007, p. 30).

Así, la enseñanza es de calidad en la medida en que se logran los objetivos previstos y estos son adecuados a las necesidades de la sociedad y de los individuos que se benefician de ella, lo que implica un enfoque directo al cliente. Además pone en evidencia que por enseñanza no se entiende la docencia ejercida por el profesor, sino el conjunto de actividades y servicios desarrollados por la institución y orientada a la formación de los graduados, lo que introduce el nuevo concepto de Calidad Global de la Enseñanza, paralelo al de Calidad Total utilizado en las empresas industriales, que como ya se indicó, parte de la premisa que para que una organización funcione y cumpla su misión, es necesario incorporar la calidad a todas las fases de los procesos y que en la educación se convierte en incorporar la calidad a todos los componentes, estos son:

- Calidad del plan de estudios, señala Alba ( 2007, p. 33) que el plan de estudios “constituye la interfase entre las exigencias sociales y el proceso interno en un centro de enseñanza”, su calidad será tanto más elevada en la medida que defina: el perfil profesional deseable del egresado, el perfil de formación deseable a través de los objetivos de aprendizaje que deben alcanzarse en el proceso educativo, asegurándose que se adecuen a las necesidades del contexto de la institución y tenga en cuenta el desarrollo

científico y tecnológico y plantee estrategias para la puesta en marcha con elevada probabilidad de éxito.

- Calidad del proceso de enseñanza, implica una alta correlación entre cada una de las variables puestas en juego durante el mismo: gestión educativa, recursos humanos, recursos materiales, instalaciones, equipamiento y factores didácticos, así como con las condiciones objetivas que deben cumplirse para que los objetivos formativos previstos sean susceptibles de ser alcanzados.
- Calidad de resultados inmediatos, la que debe medirse mediante atributos cualitativos y cuantitativos de los mismos, referidos a la formación adquirida por los estudiantes hasta el momento de graduarse y al esfuerzo realizado para ello; así como el nivel de logro de los objetivos previstos.
- Calidad de integración social y de servicio, que se manifiesta en ámbitos externos a la institución y ponen de relieve el comportamiento de los graduados frente a la sociedad. La calidad de la integración, señala Alba, “es tanto más elevada en la medida en que resulta más fácil a los graduados alcanzar las competencias profesionales y nivel de desarrollo personal que se considera imprescindible para realizar adecuadamente las actividades más características, asociadas a las funciones convenientemente atribuidas a dichos graduados, en el contexto social correspondiente” (2007, p. 35).

#### **5.4.3 Mejoramiento de la calidad en la educación superior**

Algunos desafíos que deben afrontar quienes de una manera directa están implicados en la promoción de la calidad de la educación superior son: (a) El establecimiento de estándares de calidad, que permitan una evaluación más objetiva. (b) La orientación de los procesos hacia los resultados de aprendizaje,

para que estos tengan mayor eficacia. (c) El desarrollo de garantías de calidad, que den confianza a la sociedad de los productos que la institución ofrece. (d) La búsqueda de la excelencia que implica resolver cuestionamientos relacionados con la forma de mejorar el o los cursos que se imparten y seleccionar la metodología más oportuna para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, la manera de identificar los diferentes estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes, la selección de las filosofías de evaluación y como hacer las evaluaciones, las estrategias para eliminar las fuentes de variación en los procesos de aprendizaje y los métodos de control en los procesos educativos (UNESCO, 1998).

La mejora continua es el instrumento para que una institución afronte tales desafíos, se dote de buenos profesores, seleccione bien a sus estudiantes, elabora programas adecuados y obtenga resultados de aprendizaje cada vez más satisfactorios. Además incluye el desarrollo de proyectos de investigación para identificar y comprender las causas de efectos no deseados tales como la discrepancia entre el perfil profesional y el perfil real de los egresados, graduaciones retardadas, estudiantes que deben volver a tomar cursos, entre otros.

Este proceso de mejora se inicia con la adopción los principios de la administración de la calidad total y el mejoramiento continuo, propuestos por Deming<sup>23</sup>, en las operaciones diarias y en los servicios que prestan las

---

<sup>23</sup> Edward Deming (1900-1993). Recibió un doctorado en física y tuvo una formación importante en estadística de modo que gran parte de su filosofía tiene su origen en esas ciencias. Durante la Segunda Guerra Mundial, impartió cursos de control de calidad como parte del esfuerzo de defensa de Estados Unidos, pero se dio cuenta que enseñar estadística sólo a los ingenieros y trabajadores de fábricas nunca solucionaría los problemas fundamentales de calidad era necesario resolver en la manufactura. Poco después de la Segunda Guerra Mundial, recibió una invitación por parte de Japón para que ayudara al país a realizar un censo, pronto empezó a enseñarles control de calidad estadístico, sin embargo su filosofía trascendió la estadística, hablaba del liderazgo de la alta dirección, las asociaciones entre clientes y proveedores y la mejora continua en los procesos de manufactura y desarrollo de productos. Uno de sus valiosos aportes es conocido como el círculo de Deming una metodología sencilla para mejorar y está integrado por cuatro etapas: planear, hacer, verificar o estudiar y actuar, PHVA (Evans y Lindsay Administración y control de calidad, sexta edición 2005 p 92-94).

instituciones educativas, de los que Kaufman y Zahn (1993), citado por Montilla (2010), han realizado una acomodación para su aplicación en las instituciones educativas:

1. Crear la constancia del propósito para el mejoramiento del servicio. Ha de ser preocupación del centro el rendimiento y el éxito de los alumnos dentro y fuera del aula. Para Deming en la educación, la sociedad es la beneficiaria. El alumno es el producto de las escuelas. La sociedad se beneficia de los jóvenes educados que creen que el servicio a la comunidad y el aprendizaje para toda la vida son responsabilidades personales. La Calidad Total les dará a todos los estudiantes la posibilidad de formar estos hábitos de mejora continua y triunfar en el mundo globalizado, por lo cual, los educadores deben actualizar constantemente su trabajo apuntando a las necesidades de un mundo cambiante.
2. Crear una nueva filosofía. Se debe avanzar hacia un modelo centrado en el estudiante, no en los contenidos.
3. Abandonar la dependencia de la inspección permanente para el logro de la calidad. Se debe evolucionar hacia la autoevaluación y hacia el aprendizaje de acuerdo con el propio ritmo, basándose en la meta general del éxito dentro y fuera del centro educativo.
4. Suprimir la práctica de reconocer solo el rendimiento individual del estudiante en clase.
5. Mejorar constantemente el sistema de enseñanza, aprendizaje, orientación educativa y servicio de apoyo del centro.
6. Establecer la formación en el ejercicio. Cada uno debe aprender constantemente de su propio trabajo, de sus resultados y de nuevas

---

El ciclo Deming PHVA. Planear: Definir y analizar la magnitud del problema, buscar todas las posibles causas, investigar cuál es la causa más importante, considerar las medidas remedio. Hacer: Poner en práctica las medidas remedio. Verificar: Revisar los resultados obtenidos. Actuar: Prevenir la ocurrencia del problema, revisar y documentar el procedimiento y planear el trabajo futuro (Gutiérrez Pulido. Calidad Total y Productividad Tercera Edición, 2010, p. 120).

investigaciones. Conocer las capacidades individuales y desarrollarlas en todo su potencial.

7. Institucionalizar el liderazgo, que sustituirá los niveles jerárquicos de formación y supervisión. Redefinir el rol docente, convertir a los estudiantes en líderes de su propio proceso de aprendizaje, trabajando cooperativamente con pares, con el objetivo de mejorar día a día.
8. Desterrar el miedo, con el fin de que todos y cada uno puedan contribuir al éxito de la institución.
9. Romper barreras entre clases, niveles, especialidades, centros educativos, departamentos y niveles de gestión.
10. Eliminar exhortaciones y objetivos numéricos de responsabilidad individual que puedan crear relaciones de oposición y competitividad.
11. Excluir cuotas o estándares y gestión por objetivos.
12. Remover las barreras que impiden a los educadores, directivos y estudiantes disfrutar de su legítimo derecho a estar satisfechos de su rendimiento y de su contribución al desarrollo de sí mismos y de los demás.
13. Establecer un riguroso proceso de formación en ejercicio basado en los resultados y en el auto-desarrollo de todos los miembros de la institución.
14. Implicar a todos en el sistema de transformación para la mejora. Pasar a la acción para lograr la transformación. Implementar el círculo de planificar - hacer - chequear - actuar - de Deming, estudiar los procesos, decidir cómo mejorarlos, medir la mejora y desarrollar un plan y observar los efectos, trabajar sobre las variables y mejorar constantemente. Redefinir los objetivos a alcanzar, marcar los hitos, medir, seguir mejorando.

Los principios de mejora continua de Deming enfatizan los procesos por los cuales se producen los resultados, más que los resultados en sí mismos. Los pasos propuestos para reconocer y mejorar los procesos de servicios son los siguientes:

- Definir la misión del servicio, que identifica el objetivo fundamental, su razón de ser. Conviene recordar que la misión debe tomar en consideración tres aspectos, qué hacemos, cómo lo hacemos y para quién lo hacemos.
- Identifica los clientes y sus necesidades. El fin último de cualquier organización es satisfacer las necesidades de sus clientes, para ello debe partirse de identificar quiénes reciben los servicios y a partir de eso establecer las necesidades que tienen y qué esperan que la institución les ofrezca.
- Identificar procesos estratégicos, que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección, se refieren fundamentalmente a procesos de planificación y otros que se consideren ligados a factores claves o estratégicos; procesos fundamentales que permiten crear valor para el cliente y procesos de soporte que representa la actividad interna que asegura el buen funcionamiento de la empresa por ejemplo, financieros, selección de personal y otros; construyendo el mapa de procesos, asignando responsables y encargados de la supervisión y control de los mismos y desarrollando instrucciones de trabajo de los procesos.
- Establecer el plan de análisis de datos. Una cuestión fundamental previa a la mejora de procesos es la medición. Lo es porque no se puede mejorar aquello que no se conoce. Es necesario establecer una serie de elementos relacionados con el proceso que se desea medir: (a) desarrollo de indicadores, (b) diseño de la metodología de recolección de datos y (c) recolección, codificación y análisis de los datos.
- Análisis y mejora de proceso. A partir del análisis de la información se estudia cada uno de los procesos fundamentales y se plantean acciones para perfeccionar los procesos.

Reyes y Tejeda (2012) explican la aplicación del ciclo Deming en el salón de clase de la siguiente forma:

- El proceso de planeación del curso es una síntesis de metodologías y procesos de aprendizaje y depende fuertemente de la especialidad de cada

profesor, el primer paso del proceso de planeación es detectar las necesidades del cliente, el segundo, es el diseño del servicio educativo a ofrecer. Es un proceso dinámico que permite saber qué se hará y cómo y debe hacer referencia a las metas institucionales y a las prioridades del grupo al que se impartirá la clase.

- Hacer es poner en marcha lo que se ha planeado, lo que genera nuevas realidades que antes no existían. La comunicación juega un papel preponderante ya que posibilita una red de información que fortalece el plan, y al mismo tiempo facilitan el trabajo en grupos colaborativos de enseñanza.
- La verificación mide la efectividad, la eficiencia y la adaptabilidad del sistema. En ella se determina el grado en que los objetivos están siendo alcanzados permitiendo el ajuste del proceso y la renovación del concepto mismo del proceso, producto y servicio que se ofrece. Interesa, por tanto, la medición de variables de desempeño, los instrumentos de medición de esas variables y la determinación de las causas que generan la variación y la desviación si éstas se presentaran. Para ello se requiere de los siguientes pasos: (a) Determinar lo que debe medirse, definir las variables críticas que reúnen las características del servicio educativo establecido en los objetivos de aprendizaje. (b) Definir los instrumentos de medición, los exámenes y las observaciones y otros, así como sus pesos relativos, en la conformación del juicio acerca de la conformidad del producto; además los instrumentos deben proveer evidencias de variación y desviación del proceso útiles para iniciar proyectos de mejora. (c) Diseñar los procedimientos de medición, las condiciones de las observaciones, los exámenes y las prácticas de evaluación deben ser escrupulosamente respetadas, de acuerdo con un procedimiento de medición. (d) Garantizar la confiabilidad y la validez de los resultados por la correcta selección y aplicación de los instrumentos. (e) Hacer uso de esa información para la mejora. (f) Hacer uso de esa información para la innovación, si bien es inevitable tomar una acción correctiva ante las evidencias de producto no

conforme, la innovación, exige reflexionar hacia el futuro con una visión de competitividad y anticipación estratégica.

- Actuar es tomar decisiones para la mejora, la innovación y el aseguramiento. Las decisiones deben impactar la planeación del ciclo siguiente.

Adoptar la propuesta de Deming, al considerar la organización como un sistema en el cual los flujos de la calidad parten de la clara interfase entre proveedores, diseño de procesos, producción y clientes, mejorando las habilidades de los estudiantes de nuevo ingreso, desarrollando los currículos de manera más sensible a las necesidades del cliente, a través de mejorar la efectividad y al eficiencia de la instrucción y las operaciones administrativas, desarrollando una efectiva retroalimentación entre los clientes y el proceso, son un punto de partida para la excelencia.

Otro de los modelos de mejoramiento de la calidad adoptado para los sistemas educativos es el de Jurán; Reyes y Tejeda (2012) describen aplicada al salón de clase la Trilogía de Jurán: planeación de la mejora; control del proceso; y la mejora en sí. Para mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos el profesor debe planear su clase, para el plan se toman en cuenta todas las variables que puedan explicar mejor la eficacia, la eficiencia y la adaptabilidad del proceso. El control es necesario si se desea mejorar algo; en la etapa de control se identifican los valores de calidad: promedios, asistencias, opinión del curso, exámenes de exploración o ubicación, entre otros; también variables menos obvias, pero capaces de explicar mejor la eficacia, la eficiencia y la adaptabilidad como el tamaño del grupo y las políticas de disciplina que prevalecen en él, cualquiera de estos factores, si no forma parte del diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, puede hacer que el esfuerzo de mejora sea inútil. La mejora en sí, es la implementación de una estrategia para reducir sensiblemente la variación y la desviación en el proceso de enseñanza-aprendizaje; es poner en

marcha algún mecanismo concreto que va a ayudar a que los alumnos aprendan más y que todos lo hagan en forma más o menos homogénea.

#### **5.4.4 Evaluación de la calidad**

Todas las acciones planeadas o sistemáticas que se necesitan para garantizar que un producto o servicio satisfaga determinado requisito de calidad se les conoce como garantía de calidad. “La garantía de la calidad es asegurar la calidad de un producto, de modo que el cliente pueda comprarlo y utilizarlo largo tiempo con confianza y satisfacción” (Ishikawua, 1997, p. 92).

“La garantía de la calidad implica una continua evaluación de la adecuación y de la efectividad de procesos y productos, para que en caso de ser necesario se pueda estar en condiciones para aplicar oportunamente medidas correctivas y ofrecer retroalimentación” (Besterfiel, 1995, p. 2).

La palabra evaluación designa el conjunto de actividades que sirven para dar un juicio, hacer una valoración, medir un objeto, una situación o un proceso de acuerdo con determinados criterios de valor con que se emite dicho juicio. En la evaluación se recoge y analiza sistemáticamente información que permite determinar el valor de lo que se hace.

“La evaluación es la actividad reflexiva que nos permite conocer la calidad de los procesos y los logros alcanzados en el desarrollo del proyecto. La evaluación es una valoración sistemática que facilita el conocimiento minucioso de los procesos aplicados y fundamentalmente las decisiones futuras de cambio que nos proponemos llevar a cabo (Medina Rivilla, 2004)” (Womper, 1996, parr. 33).

Ramírez cita la definición de Ander Egg:

La evaluación es una forma de investigación social aplicada, sistemática, planificada y dirigida; encaminada a identificar, obtener y proporcionar de manera válida y fiable, datos e información suficiente y relevante en que

apoyar un juicio acerca del mérito y el valor de los diferentes componentes de un programa (tanto en la fase de diagnóstico, programación o ejecución), o de un conjunto de actividades específicas que se realizan, han realizado o realizarán, con el propósito de producir efectos y resultados concretos; comprobando la extensión y el grado en que dichos logros se han dado, de forma tal, que sirva de base o guía para una toma de decisiones racional e inteligente entre cursos de acción, o para solucionar problemas y promover el conocimiento y la comprensión de los factores asociados al éxito o al fracaso de sus resultados. (2005, p. 2).

Hay dos razones fundamentales por las que es necesario evaluar: supone hacer un análisis de las acciones y es un momento de reflexión que culmina en un proceso de aprendizaje y que en consecuencia permite mejorar.

Los cambios en el contexto económico social, como la globalización han obligado a las empresas a mejorar en diferentes aspectos como: la calidad de sus producto, la optimización de la tecnología, eficiencia de sus procesos productivos, diversificación de sus productos, adecuación del nivel educativo de sus empleados, entre muchos otros, esto con el fin de lograr competitividad, lo que implica partir de la evaluación de la gestión.

Esta evaluación, útil para examinar la situación real de la empresa, detectar los problemas existentes y sus causas y evaluar particularmente cada uno de ellos buscando las soluciones adecuadas, permitirá conocer las fortalezas y medir el nivel de productividad de su actividad (Montilla, 2004).

Una de las evaluaciones de la gestión empresarial es la evaluación de la calidad, término que se usa para describir una revisión del estado de la calidad en toda la compañía, es el punto de partida para el entendimiento de: 1) la dimensión del problema de calidad si lo hubiere, esto es, debe entenderse en que consiste, cómo, y donde se manifiesta el problema, cómo afecta al cliente y con influye en la

calidad del producto y la productividad de la organización; 2) la identificación de las áreas que demandan atención y el desarrollo de una estrategia de mejora por ser aquellas que presentan mayor número de problemas o más críticos.

La evaluación orientada a la mejora de la calidad tiene seis finalidades básicas que Gonzáles resume citando a Doherty (1994) como esquematiza la figura 15.

**Figura 15. Funciones básicas de la evaluación**

<b>Quality assurance:</b> Aseguras la calidad «hacia adelante»	Corregir los errores antes de poner en práctica un programa, examinando los objetivos, contenidos, recursos y resultados esperados. Se evalúa la calidad del proyecto institucional y se certifica el cumplimiento de ciertos requisitos que garantizan su calidad.
<b>Quality control:</b> Controlar la calidad «hacia atrás»	Obtener información de tal forma que se puedan corregir los errores cometidos. Se necesita que las instituciones posean información suficiente en tiempo y forma para que el seguimiento regular de las partes y programas que la integran se realice de forma exitosa.
<b>Quality management:</b> Gestión de la calidad	Proceso completo que se instala para asegurar que la calidad ocurra, que se dé en todos los procesos involucrados en la educación. Directamente relacionado con las prácticas de «calidad total», que integra las dos concepciones anteriores.
<b>Quality audit:</b> Auditoría de Calidad	Interna, externa o una combinación de ambas. Se realiza sobre el conjunto de la institución o seleccionando partes o funciones. Verifica que la institución actúa en función de sus objetivos y tiene evidencias documentales para probarlo. Requiere de un «órgano» auditor entrenado para cobrar la forma de comité de evaluación.
<b>Quality assessment:</b> Evaluación de calidad	Juicio, interno o externo, sobre el rendimiento de la institución y se establece de acuerdo a ciertos parámetros previamente establecidos y consensuados... No sólo hay una auditoría sino que se introduce la idea de la acreditación, entendida como la forma adecuada de contrastar atributos y procesos institucionales con estándares generales.
<b>Quality enchancement:</b> Mejora de calidad	Sistema para mejorar el rendimiento de una institución o un proceso en particular mediante cambios conscientes y consistentes. Se necesita disponer de un diagnóstico adecuado que fundamente las estrategias y acciones tendentes a mejorarlo. Involucra aspectos de todas las concepciones anteriores, presupone un comité de evaluación y añade un valor social compartido por todos los agentes aquí considerados, la mejora de la institución.

*Figura nº 2. Objetivos de la evaluación orientada a la calidad (fuente: adaptado de Doherty, 1994).*

Fuente: Modelos de evaluación de la calidad orientados a la mejora de las instituciones educativas Ignacio González López XXI, Revista de Educación, 6 (2004): 158.

La evaluación se apoya en el control de la calidad, que consiste en una verificación de resultados. Se define el control de calidad como el proceso de evaluación de desviaciones de un proceso o producto respecto a lo especificado y la solución de las mismas mediante acciones correctoras para el cumplimiento de los objetivos de calidad, y por tanto asegurar la calidad de un bien o servicio.

El control implica:

- La evaluación del comportamiento real, en función de los resultados de calidad que han sido previamente establecidos en la planificación de la calidad.
- Comparación del comportamiento real con los objetivos de calidad.
- Actuación sobre las diferencias que existan.

Para que los esfuerzos por la calidad sean efectivos “el control debe iniciarse con la determinación de los requisitos de la calidad que exige el cliente y terminar hasta que el producto ha sido colocado en las manos de un cliente que sigue satisfecho” (Feigebaum, 1994, p. 11).

Un sistema de control basado en la calidad total ha de fundamentarse en la confianza del trabajador y en el orgullo de su competencia en el trabajo, que sienta las bases para su autocontrol. Según esta filosofía, el control ha de ser considerado como un proceso interno e individual antes de que pueda dar lugar a un proceso externo.

El control se convierte en una norma interna de calidad que todos los empleados aplican y no un conjunto externo de reglas que gestores se encargan de aplicar. Ivancevich, Lorenzi y Skinner citan “Juran define el auto control como un medio para conocer qué son los objetivos... para conocer cuál es el rendimiento actual..., para cambiar el rendimiento cuando éste no se ajuste a los objetivos y a las normas” (1996, p. 555).

#### **5.4.5 Modelos de evaluación de la calidad**

La evaluación de la calidad comprende las actividades realizadas para conocer la calidad de una organización mediante la apreciación de la situación actual de la calidad, habitualmente se utilizan modelos de calidad que permiten estandarizar el proceso y sus resultados y por ellos comparar contra referencias.

El paradigma de la Administración de la Calidad Total dio origen a diferentes modelos que son utilizados para evaluar la calidad de los sistemas educativos, entre ellos se mencionan los modelos de Deming, Baldrige, EFQM, y aunque concebidos inicialmente para empresas productivas han sido objeto de acomodaciones aplicables al campo educativos; sin embargo, es importante tener en cuenta que los modelos pueden variar, que cada centro puede elaborar su propio modelo, incluyendo sus criterios científicos y sistemáticos para adaptarlo a sus peculiaridades.

Son muchos los autores que han orientado sus trabajos basados en los modelos de calidad antes señalados y para considerarlos como referencias valiosas para nuevos diseños se presentan a continuación.

##### ***5.4.5.1 Modelo de Deming***

El modelo se estableció inicialmente con el fin de promover el control estadístico de calidad como una herramienta para mejorar y transformar la gestión de las empresas. Busca la implicación general de todos los niveles de la organización, desde la dirección general hasta los puestos más inferiores; aun cuando se basa en el control estadístico de la calidad, concede más relevancia a los procesos que a los resultados.

Este modelo, señalan González y Espinoza (2008) está concebido sobre la base de un esquema de organización compleja y heterogénea que dispone una institución, y descansa sobre las premisas de que calidad no es un concepto absoluto sino relativo y el referente lo establece la propia institución cuando define

su misión, objetivos, metas y estrategias, aun cuando pueda haber aspectos en los que sea necesario atenerse a exigencias establecidas por agentes externos.

La base es el firme propósito de mejora como filosofía. Para Deming es importante depender de la autoevaluación en lugar de la inspección, de la implicación y el compromiso de todos en la mejora de la institución. Como premisas básicas destacan la previsión de los fallos o de los errores, la revisión del trabajo y la estandarización o generación de los buenos resultados.

“Debido a que el objetivo es que cada empresa lleve a cabo su autoevaluación y establezca sus objetivos y procedimientos en función de sus estados y de sus posibilidades... no aparecen criterios [de evaluación] como tales para hacer más hincapié en que no se trata de un examen, sino de la convicción y del propósito de una empresa para implementar la GCT” (Camisón, s.f. p.54).

Para mejor comprensión, pueden tomarse de referencia los criterios de la guía del premio Deming 2004, Camisón (s.f.) los presenta como categorías básicas de los criterios de evaluación del modelo, y son:

- Política de la dirección y su despliegue en relación con la gestión de la calidad (20 %).
- Establecimiento de sistemas para gestionar la calidad y garantizar la cantidad, la entrega, los costos, la seguridad y el entorno (10 %).
- Desarrollo de recursos humanos y educación (15 %).
- Recolección y análisis de información sobre la calidad y el uso de las tecnologías de la información (15 %).
- Mantenimiento y mejora de la calidad de las operaciones y del producto por medio del análisis, estandarización y control (20 %).
- Planificación y desarrollo de nuevos productos e innovación de procesos (20 %).

Lo más importante del modelo es una filosofía basada en *kaizen* (pequeñas mejoras continuadas) y no en *kairyo* (una gran mejora que ocurre una sola vez).

El modelo de calidad propuesto por Deming exige un cambio de la filosofía tradicional de gestión que debe ser asimilado y asumido por todos los miembros, ya que la de cada uno de ellos es clave para lograr la mejora de todos los procesos.

#### **5.4.5.2 El Modelo Baldrige**

Este modelo presenta una complejidad mayor que el modelo de Deming, ya que establece diferentes ponderaciones porcentuales para distintas categorías evaluativas.

Además, fija como metas a conseguir, no tanto los resultados mismos, en cuanto la satisfacción al cliente. Otra novedad la constituye la aparición de una nueva categoría, la cual es la del liderazgo de los directivos.

En opinión de Cantón (2001), citado por Montilla (2010), se trata de un modelo centrado en la implicación de todos los componentes del centro como organización.

La estimación de la calidad según este modelo se realiza en torno a cuatro elementos principales, que se concretan en siete categorías, a cada una de las cuales se otorga una valoración, Canisón, (s.f.) las refiere de la forma siguiente:

- a) Categoría de liderazgo (12 %), examina como los líderes guían y sostienen, y como la organización gestiona sus responsabilidades éticas, legales y con la comunidad.
- b) Categoría planificación estratégica (8.5 %), examina como la organización desarrolla sus objetivos estratégicos y los planes de actuación.
- c) Categoría de enfoque en el cliente y el mercado (8.5 %), examina como la organización determina los requerimientos, las necesidades, expectativas y

preferencias de los clientes y los mercados y como se construyen las relaciones con los clientes.

- d) Categoría de medida, análisis y gestión del conocimiento (9 %), examina como la organización selecciona, reúne, analiza, dirige y mejora sus datos, información y activos basados en el conocimiento.
- e) Categoría de enfoque en los recursos humanos (8.5 %), examina como los sistemas de trabajo, el aprendizaje y la motivación de los empleados permiten desarrollar y utilizar su potencial y los esfuerzos de la organización para crear y mantener un entorno de trabajo de apoyo a los empleados que lleven a la excelencia.
- f) Categoría de gestión por procesos (8.5 %), examina si los proceso clave de gestión, productos, proceso y organizativos crean valor a los consumidores y la organización y el apoyo que ésta les da.
- g) Categoría de resultados (45 %), examina el desempeño de la organización y su mejora en todas las áreas, productos, servicios, satisfacción de los clientes, resultados financieros, de mercado, recursos humanos, responsabilidad social, operativos y liderazgo.

#### ***5.4.5.3 El Modelo de la Fundación Europea para la Gestión de Calidad (EFQM)***

El modelo europeo EFQM “busca identificar los puntos fuertes y los puntos débiles de una empresa, y centrarse en la relación entre su personal, sus procesos y sus resultados... La premisa básica del modelo es que los procesos son las vías mediante las cuales la empresa encausa y libera la aptitudes de sus personal con el objetivo de producir ciertos resultados” (Camisón, s.f. p. 26).

La estructura es dual, en un primer momento, con agentes facilitadores y resultados. Los criterios y ponderaciones son: Liderazgo, 10 %; Personas, 9 %; Políticas y estrategias, 8 %; Alianzas y recursos, 9 %; Procesos, 14 %; Resultados en las personas, 9 %; Resultados en los clientes, 20 %; Resultados en la sociedad, 6 %; Resultados claves, 15 % (Camisón, s.f.). Luego, cada uno de los

nueve criterios se subdivide en varios subcriterios, varían en cada caso, y éstos en áreas que también son variables, pero mientras que los subcriterios son inamovibles para el evaluador, las áreas se pueden seleccionar y añadir en función de una mejor descripción de las realidades del centro, pero siempre que correspondan a los aspectos definidos en el subcriterio.

Se refiere al liderazgo como el comportamiento y la actuación del equipo directivo y del resto de los responsables para guiar el centro hacia la calidad.

En cuanto a las personas se refiere a cómo utiliza el centro, el máximo potencial de su personal para mejorar continuamente.

La política y estrategia define las orientaciones prioritarias, los grandes objetivos y la estrategia, la forma mediante la cual dichas orientaciones se asumen e impregnan las actuaciones de la organización en cualquier nivel.

La alianza y recursos se orientan a la capacidad del centro para conseguir, gestionar, utilizar y conservar sus recursos. Se trata de saber cómo la organización actúa para mejorar continuamente el nivel de colaboraciones y recursos.

Procesos, se refiere a determinar si estos (conjunto de actividades que pueden descomponerse en previsión, realización y resultado) añaden valor y sirven para ofrecer un mejor producto y una mejor prestación de servicios a los clientes.

El criterio que alude a los resultados, se inicia con un primer aspecto que son los resultados en las personas, midiendo la percepción y el rendimiento de los colaboradores.

El segundo aspecto son los resultados en los clientes, medidos a través de la satisfacción que estos muestran, en el caso de un centro educativo son

fundamentalmente el alumno y su familia, pero también las instituciones educativas y las empresas que reciben a los alumnos que salen del centro y, finalmente, la comunidad de la que forman parte.

El tercero considera a los resultados en la sociedad, se trata de saber el grado de impacto de la organización en el entorno y en la sociedad en general. Se entiende que este impacto afecta a los asuntos que no estén relacionados con las actividades primarias ni con sus obligaciones normales, ya que se contemplan en los dos anteriores.

El último de los criterios son los resultados claves, corresponden a lo que consigue el centro educativo en relación con la planificación y estrategia, la satisfacción y resultados de sus usuarios, familia, alumnos, y sociedad en general. Se entiende que son resultados claves los logros del centro referidos a la gestión, al influjo social, a la mejora en general, ya sea a corto, largo o mediano plazo. En particular, para un centro educativo abarca la capacidad del centro educativo para obtener resultados claves que estén en línea con lo que la sociedad demanda a este tipo de instituciones.

#### ***5.4.5.4 El Modelo Iberoamericano***

Este modelo es considerado como un modelo de excelencia en la gestión, consta de nueve criterios; cinco facilitan la gestión y se agrupan en procesos facilitadores; y los otros cuatro son de resultados.

Los procesos facilitadores cubren todo aquello que una organización hace y la forma en que lo hace.

Los criterios resultados cubren aquello que una organización consigue. Los resultados son causados por la gestión realizada.

Procesos facilitadores: 1.- Liderazgo y Estilo de Gestión, 2.- Política y Estrategia, 3.- Desarrollo de las Personas, 4.- Recursos y Asociados, y 5.- Clientes. Cada uno de los procesos facilitadores se halla dividido para su análisis en cuatro subcriterios.

1.- Liderazgo y Estilo de Gestión (140 puntos):

Analiza cómo se desarrollan y se ponen en práctica la cultura y los valores necesarios para el éxito a largo plazo, mediante adecuados comportamientos y acciones de todos los líderes. Estudia cómo se desarrolla y se pone en práctica la estructura de la organización, el marco de los procesos y su sistema de gestión, necesario para la eficaz ejecución de la política y la estrategia (Camisón, s. f.).

Abarca diversos conceptos que deben ser analizados, y que están representados por los siguientes subcriterios:

- Los líderes demuestran visiblemente su compromiso con una cultura de excelencia empresarial.
- Los líderes están implicados con personas de la propia organización o de fuera de la misma, para promover y desarrollar las necesidades y expectativas de los grupos de interés involucrados en la organización.
- La estructura de la organización está desarrollada para sustentar la eficaz y eficiente aplicación de la política y la estrategia, en armonía con los valores y la cultura de la misma.
- Los procesos se gestionan y se mejoran sistemáticamente.

2.- Política y Estrategia (100 puntos)

Analiza la manera como la organización desarrolla su misión y su visión y las pone en práctica a través de una clara estrategia orientada hacia los distintos agentes y personas con quien interactúa, y está apoyada con programas adecuados (Camisón, s.f.). Los subcriterios que lo forman son:

- La política y estrategia está basada en las necesidades presentes y futuras y en las expectativas de los grupos de interés involucrados, orientándose hacia el mercado.
- La política y estrategia está basada en información obtenida por mediciones del cumplimiento y por actividades relacionadas con la investigación y la creatividad.
- La política y estrategia se desarrollan, evalúan, revisan y mejoran.
- Cómo se comunica la política y la estrategia.

### 3.- Desarrollo de las Personas (140 puntos)

Analiza cómo la organización desarrolla, conduce, y hace aflorar el pleno potencial de las personas, de forma individual, en equipo o de la organización en su conjunto, con el fin de contribuir a su eficaz y eficiente gestión (Camisón, s.f.). Los conforman los siguientes subcriterios:

- Las personas: planificación y mejora.
- Desarrollo de la capacidad, conocimientos y desempeño del personal.
- Comunicación de las personas.
- Atención y reconocimiento a las personas.

### 4.- Recursos y Asociados (100 puntos)

Analiza la gestión sus recursos internos, por ejemplo: los financieros, de información, de conocimientos, tecnológicos, de propiedad intelectual, materiales y recursos externos, incluidas las asociaciones con proveedores, distribuidores, alianzas y órganos reguladores, con el fin de apoyar la eficiente y eficaz gestión de la misma (Camisón, s.f.). Abarca los subcriterios:

- Gestión de los recursos financieros.
- Gestión de los recursos de información y conocimientos.
- Gestión de los inmuebles, equipos, tecnología y materiales.
- Gestión de los recursos externos, incluidos asociados.

#### 5. - Clientes (120 puntos)

Analiza los procedimientos de la organización en cuanto al diseño, desarrollo y producción de los productos y la gestión de las relaciones, con el fin de satisfacer plenamente las necesidades y expectativas de sus clientes actuales y futuros (Camisón, s.f.). Los subcriterios que los integran son:

- Se identifican las necesidades y expectativas de los clientes respecto a productos y servicios.
- Se diseñan y desarrollan productos y servicios.
- Se fabrican, suministran y mantienen productos y servicios.
- Se cultivan y mejoran las relaciones con los clientes.

Por otra parte en el modelo existen cuatro Criterios de Resultados: 6.- Resultados de Clientes, 7.- Resultados del Desarrollo de las Personas, 8.- Resultados de Sociedad y 9.- Resultados Globales. Cada uno de estos criterios tiene dos subcriterios.

#### 6.- Resultados de Clientes (110 puntos)

“Lo que está consiguiendo la organización en relación con sus clientes externos...

- Medidas de la percepción.
- Medidas del desempeño” (Camisón, s.f. p.65).

#### 7.- Resultados del Desarrollo de las Personas (90 puntos)

“Lo que está consiguiendo la organización en relación con el desarrollo de las personas...

- Medidas de la percepción.
- Medidas del desempeño” (Camisón, s.f. p. 65).

#### 8- Resultados de Sociedad (90 puntos)

“Lo que la organización está consiguiendo en cuanto a satisfacer las necesidades y expectativas de la sociedad local, nacional e internacional (según proceda)...

- Medidas de la percepción.

- Medidas del desempeño” (Camisón, s.f. p. 66).

#### 9.- Resultados Globales (110 puntos)

“Lo que está consiguiendo la organización en relación con su proyectado desempeño, y en la satisfacción de las necesidades y expectativas de cuantos tienen un interés financiero o de otra índole en la misma.

- Medidas de la percepción.
- Medidas del desempeño” (Camisón, s.f. p.66).

### **5.5 Calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje**

El trabajo que desarrolla una institución educativa envuelve un proceso cuyos resultados son apenas medibles, el proceso de aprendizaje, que es una de las funciones de la mente, en este caso humana, incluye el conocer la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas por el ejercicio de las facultades intelectuales, está influenciado por el sentimiento o estado afectivo del aprendiz y se evidencia por la acción de aplicar lo aprendido a la propia existencia; no representa resultados a corto plazo porque estos se muestran a lo largo de la vida, es un proceso que produce unos resultados en una realidad y no puede tener los mismos efectos en otra por las particularidades que posee la información que en ellas se difunde. Así que definir y evaluar su calidad es una tarea compleja y polémica.

Para realizar esta tarea se debe iniciar con aclarar que se entiende por aprendizaje, enseñanza y proceso enseñanza-aprendizaje.

#### **5.5.1 Enseñanza, aprendizaje y proceso de enseñanza-aprendizaje**

La enseñanza, de acuerdo a Edel (2004), es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten, por medios diversos, determinados conocimientos especiales o generales sobre una materia. La esencia de la enseñanza está en la transmisión de información mediante la comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares. Tiene como objetivo lograr que en los individuos

quede un reflejo de la realidad objetiva de su mundo circundante que, en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, lo faculten para enfrentar situaciones nuevas.

“La enseñanza se debe de considerar estrecha e inseparablemente vinculada a la educación y, por lo tanto, a la formación de una concepción determinada del mundo y también de la vida.” (Sánchez, 2012, p. 2)

Sin embargo, la enseñanza, según Edel (2004) es un concepto más restringido que el de educación, ya que esta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a comunicar o transmitir, conocimientos especiales o generales sobre una materia por diversos medios, así, la educación comprende la enseñanza.

El aprendizaje ha sido definido por varios autores. Para Rojas (2001) el aprendizaje es el resultado de un cambio potencial en una conducta que se manifiesta cuando estímulos externos incorporan nuevos conocimientos, estimulan el desarrollo de habilidades y destrezas o producen cambios provenientes de nuevas experiencias.

Hernández cita entre otras definiciones la de Papalia, “el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia y que puede incluir el estudio, la instrucción, la observación o la práctica. (Papalia 1995)” (2008, p. 3). Pero destaca que el aprendizaje es un acto completamente personal, por ese motivo la persona que enseña lo promueve, lo induce, lo facilita pero el que aprende es quien lo produce y por tanto lo construye.

Si por enseñanza, “se entiende la dirección, organización, orientación y control del aprendizaje, pero que puede incluir el propio autoaprendizaje como autocontrol y autodirección del proceso por el propio estudiante” (Hernández, 2008, p.10), se

comprende que el aprendizaje en el contexto de la educación formal puede expresarse como un proceso en el cual el estudiante bajo la dirección directa o indirecta del maestro, en una situación especialmente estructurada adquiere los conocimientos, desarrolla las capacidades y las habilidades señaladas en los programas de estudio.

El aprendizaje se puede considerar como un proceso de naturaleza extremadamente complejo, caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

El aprendizaje es un proceso que lleva a cabo el sujeto que aprende cuando interactúa con el objeto de estudio y lo relaciona con sus experiencias previas, aprovechando su capacidad de conocer y de reestructurar sus esquemas mentales, enriqueciéndolos con la incorporación de un nuevo material que pasa a formar parte del sujeto que conoce.

El profesor en ese proceso de acuerdo con Rojas “es un facilitador, por lo tanto pretende, de forma deliberada, que la persona logre un aprendizaje; su función es diseñar, ejecutar y evaluar situaciones de aprendizaje para que el alumno alcance logros específicos” (2001, p. 1).

De esta forma, el proceso enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el cual el primer componente se debe organizar y desarrollar de manera tal que resulte como lo que debe ser: un elemento facilitador de la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva.

El proceso de enseñanza consiste, fundamentalmente, en un conjunto de transformaciones sistemáticas de los fenómenos en general, sometidos estos a una serie de cambios graduales cuyas etapas se producen y suceden en orden ascendente, de aquí que se la deba considerar como un proceso progresivo y en constante movimiento, con un desarrollo dinámico en su transformación continua. Como consecuencia del proceso de enseñanza tiene lugar cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (alumno) hacia el dominio de los conocimientos, de las habilidades, los hábitos y conductas acordes con su concepción científica del mundo, que lo llevarán en su práctica existencia a un enfoque consecuente de la realidad material y social, todo lo cual implica necesariamente la transformación escalonada, paso a paso, de los procesos y características psicológicas que identifican al individuo como personalidad. (Sánchez, 2011).

Ramos, Muñoz y Urbiola (2012) ilustran el modelo de enseñanza–aprendizaje de Entwistle (1987) para la actividad docente, señalan que en éste se pone énfasis en tres componentes: el estudiante con sus estilos y estrategias de aprendizaje, rasgos de personalidad y componentes motivacionales; el docente con su estilo de enseñanza y sus características personales; y el contexto académico, con un perfil propio del quehacer disciplinario, una atmósfera social particular, definiciones de política de enseñanza, de evaluación del rendimiento, entre otras; así los actores desde sus perspectivas, atribuyen significados y valor a los contenidos a aprender, a los requerimientos y a las exigencias académicas, que los hace desarrollar estrategias particulares de enseñanza y de aprendizaje y procedimientos de evaluación de esos aprendizajes.

Para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, descrito en los párrafos anteriores, se requiere, en primera instancia, que docente desempeñe funciones propiamente directivas.

En la teoría administrativa se definen las funciones de la dirección de una empresa, de la forma siguiente:

- Planificación, es la función en la que se definen las metas, se fijan las estrategias para alcanzarlas y se trazan los planes para integrar y coordinar las actividades (Robbins y Coulter, 2005); produce una imagen de las circunstancias futuras deseables, dados los recursos actualmente disponibles y las experiencias pasadas (Stoner, Freeman y Gilbert, 1996).
- Organización, es la función que consiste en determinar que tareas hay que hacer, ordenar y distribuir el trabajo para determinar quién las hace y distribuir la autoridad y los recursos entre los miembros de una organización, de tal manera que estos puedan alcanzar las metas de la organización (Stoner, Freeman y Gilbert, 1996).
- Dirección (ejecución), consiste en lograr que todos los miembros de la organización se propongan alcanzar los objetivos, procura motivar a los colaboradores mientras hacen su trabajo y la mejor comunicación, además, se ocupa de cualquier otra manera de comportamiento de los empleados, (Stoner, Freeman y Gilbert, 1996).
- Control, es el proceso de asegurar que las actividades reales se ajustan a las actividades planificadas, vigilando el desempeño actual, comparándolo con una norma y emprender las acciones que hicieran falta (Robbins y Coulter, 2005).

Homero Fuentes, citado por Ortiz (2005), relaciona esas funciones con los eslabones del proceso de enseñanza–aprendizaje, siendo estos:

- Diseño y proyección del proceso (planificación y organización), los mismos comprenden el diseño curricular desde el macrodiseño curricular del plan de estudios hasta el nivel mesocurricular de asignatura y grado; así como el microdiseño curricular, es decir, el diseño didáctico de la clase. Además si el estudiante es artífice del proceso de su aprendizaje, este no le puede ser

ajeno e impuesto, tiene que tener un espacio para que pueda desarrollar su método, tomar decisiones y buscar caminos que conducen al cumplimiento de los objetivos previstos, todo lo cual reclama de determinada planificación y organización por parte del estudiante.

- Motivación del contenido (dirección o ejecución): identifica aquel eslabón del proceso en la cual se le presenta el objeto de estudio a los alumnos, promoviendo con ello su acercamiento e interés por el contenido a partir del objeto. La acción del profesor es presentar el objeto y el contenido como un problema que crea una necesidad de búsqueda de información, donde se promueve la motivación en los estudiantes. Motivar al estudiante es significar la importancia que tiene para él la apropiación del objeto para la solución de los problemas y establecer nexos afectivos entre él y el estudiante, para lo cual, el profesor ha de referirse y recurrir a la cultura que el estudiante ya tiene.
- Comprensión del contenido (dirección o ejecución), se le muestra al estudiante el modo de pensar y actuar propios de la ciencia, arte o tecnología que conforman el objeto de estudio siguiendo el camino del conocimiento.
- Sistematización del contenido (dirección o ejecución), el estudiante se apropia y desarrolla el dominio del contenido que le fue inicialmente mostrado, que comprendió en un carácter primario, y a la vez que lo asimila, se enriquece.
- La evaluación (control) es el eslabón del proceso en que se compara el resultado esperado con respecto a los logros, al problema, al método, al objeto y al contenido y está presente a todo lo largo del proceso. Expresa la relación entre el proceso y su resultado (lo real alcanzado), el acercamiento al logro, retroalimenta la propia concepción del mismo, la reajusta, la reorienta.

### **5.5.1.1 La clase, elemento básico en el proceso de enseñanza-aprendizaje calidad**

La forma tradicional en la que ocurre la interacción entre estudiantes y profesor, es la clase, lo que hace imprescindible tomarla como punto focal de aprendizaje.

La clase puede definirse como una actividad docente en la cual los estudiantes guiados por el profesor se enfrentan a la solución de problemas, mediante tareas docentes, en función de apropiarse de diversos contenidos y alcanzar determinados logros, basándose en métodos y estilo propios, en función de desarrollar competencias múltiples (Ortiz, 2005, p. 1).

Atendiendo a ese planteamiento es necesario exponer los aspectos que están relacionados con la concepción y ejecución de las clases, que generalmente son sintetizados en los planes de clase que concibe el profesor, tomando en cuenta las situaciones particulares de su actividad, entre ellas: las características psicológicas de los estudiantes, la bibliografía a disposición de estos, así como el cumplimiento de requerimientos metodológicos de la carrera o el nivel.

Ortiz (2005) señala que el plan debe quedar estructurado de la forma siguiente:

1. Generalidades donde el profesor declara de manera explícita el tema, unidad, asunto, sumario, temáticas específicas que serán abordados.
2. Bibliografía y documentación de referencia.
3. Logro general e integrador, una concepción formativa que refleja los propósitos, metas y aspiraciones a alcanzar por el alumno, debe indicar las transformaciones graduales que se deben producir en la manera de sentir, pensar y actuar del estudiante. Los componentes didácticos incluidos en el logro formativo de acuerdo con Ortiz (2005, p. 7) son:
  - La habilidad (indica, ¿qué van hacer mis estudiantes en la clase?)
  - El conocimiento (indica, ¿qué van a saber mis estudiantes en la clase?)

- El nivel de profundidad (indica, ¿hasta dónde lo van hacer?). Con ello se garantiza que el logro sea medible, cumplible y alcanzable a corto, mediano y largo plazo.
- Las cualidades y valores (indica, ¿qué cualidades y valores desarrollar en la personalidad del estudiante, mediante el contenido a impartir en la clase?).

Estas aspiraciones se establecen en términos de objetivos operacionales, en ellos se establece con claridad lo que el estudiante debe ser capaz de hacer como consecuencia de la experiencia de aprendizaje, e incluyen los criterios de evaluación y los niveles de ejecución esperados.

4. Proyección de las tareas docentes, con su desarrollo se le dará cumplimiento al logro formativo declarado; son actividades dirigidas a crear situaciones de aprendizaje, al igual que el objetivo consta de una serie de componentes didácticos, ellos son:

- El método de enseñanza;
- La situación de aprendizaje, es decir las actividades que deberán realizar los estudiantes durante la clase;
- El procedimiento, es decir, cómo desarrollar el método a emplear en la clase a través de una secuencia lógica de actividades del profesor y el alumno;
- Los recursos didácticos de los que deberá auxiliarse el profesor para la realización de la tarea;
- La evaluación que indica cómo evaluar a los estudiantes durante la clase.

Es importante puntualizar que una clase deberá tener la menor cantidad de tareas docentes, el profesor debe buscar, a partir de su creatividad y estilo propio, la manera de proyectar sus tareas docentes de tal forma que con el mínimo de ellas se logre el aprendizaje esperado.

5. Orientación del trabajo independiente de los estudiantes, que refleja el compromiso para la causa que asume el estudiante; en su concepción se debe cumplir con la siguiente estructura didáctica: el logro del estudiante; la

situación de aprendizaje, puede ser un ejercicio, una búsqueda de nuevo contenido, una investigación, etc.; bibliografía que deberá emplear para la realización del estudio independiente; evaluación dejándole contestada la siguiente interrogante: ¿Cómo voy a ser evaluado en el estudio independiente?; la fecha de entrega que indica el tiempo que tiene para la realización del trabajo independiente.

La creatividad del docente en la enseñanza se manifiesta en la preparación de la clase y la propiedad que manifiesta en la conducción del alumno cuando realiza las tareas. El docente utilizando su autopreparación, para planificar, organizar y controlar cómo participa el estudiante en la búsqueda y aplicación del conocimiento para lograr el objetivo, hace posible un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad.

Ortiz presenta una serie de preguntas para reflexionar en la planificación de la clase que contenga tareas que propicien la estimulación del pensamiento creativo, las inteligencias múltiples y el aprendizaje activo en los estudiantes.

¿Qué conocimientos son relevantes y requieren una participación activa del estudiante mediante tareas, como parte la clase?

¿Qué conocimientos pueden ser aprendidos mediante tarea extraclase?

¿Qué habilidades, procedimientos o procesos lógicos de pensamiento necesitan formar los estudiantes para conducir la búsqueda y aplicación del conocimiento mediante tareas?

¿Cómo incrementar la complejidad de las tareas y la actividad mental de los estudiantes?

¿Qué acciones desarrollará el estudiante, atendiendo a la potencialidad educativa del contenido? (2005, p. 9).

### **5.5.2 Atributos de calidad de proceso de enseñanza-aprendizaje**

Uno de los aspectos de la calidad del proceso es la coherencia de lo que se enseña y se aprende, con el grado de adecuación a las necesidades de aprendizaje, presentes y futuras de los estudiantes.

Este vínculo entre lo que se enseña y se aprende se consigue con el diseño de sistemas educativos, eficientes y efectivos<sup>24</sup>. Experiencias de sistemas educativos exitosos, como señalan Barber y Mourshed (2008), resaltan la importancia de tres aspectos fundamentales para la calidad del aprendizaje:

(a) Conseguir a las personas más aptas para ejercer la docencia. Un docente es el responsable del desarrollo de un grupo de estudiantes, adoptar esta profesión requiere de vocación, en el artículo “Las 5 características de los maestros más eficaces”, Universia-México (2012) las señala: cada día el maestro enfrenta obstáculos que debe superar, por ello, para saber adaptarse y solventar variedad de problemas es indispensable que mantenga la mente abierta, fuertes capacidades interpersonales y de comunicación; una actitud flexible y paciente es importante para controlar cualquier situación que puedan generar los estudiantes; esta profesión implica dedicación para aprender continuamente; una actitud positiva para actuar frente a diversos grupos de estudiantes; plantearse altas expectativas para conseguir que los alumnos se esfuercen cada día más.

(b) Desarrollar a estas personas hasta convertirlas en instructores eficientes; el profesor debe poseer un repertorio de acciones, actitudes y valores en el marco de competencias docentes más profundas que el mero conocimiento de las disciplinas, el profesor novel necesitan de una formación complementaria y un acompañamiento efectivo que le permitan perfeccionar esas competencias ante diversos y complejos contextos del entorno escolar en que se insertarán (González, Araneda, Hernández y Loarca, 2005), es importante, entonces, que por

---

<sup>24</sup> “Eficiencia: criterio económico que revela la capacidad administrativa de producir el máximo resultado con el mínimo de recursos. Efectividad: criterio político que refleja la capacidad administrativa de satisfacer las demandas plantadas por la sociedad...” (García, 2011, p.27)

medio de programas de inducción y capacitación se conviertan en docentes eficientes.

(c) Garantizar que el sistema sea capaz de brindar la mejor instrucción posible a todos los educandos, lo que exige contemplar las características de los elementos que integran el sistema educativo: estudiantes, profesores, instalaciones, equipamiento, sus objetivos, contenidos de la programación y tecnologías educativas y además los entornos socioeconómicos, culturales y políticos.

El aprendizaje ocurre cuando alumnos y docentes interactúan entre sí, de esta forma su calidad se ve reflejada en la calidad de esta interacción, sistemas educativos de alto desempeño reconocen que la única manera de obtener el aprendizaje requerido es mejorando la instrucción, es decir teniendo una interacción de calidad. Para lograrlo hay que entrenar a los docentes en práctica, llevar capacitación docente a las aulas, facilitar la retroalimentación entre docentes y desarrollar líderes con mayores capacidades para llevar esta interacción a todo el sistema educativo.

Este planteamiento destaca la mejora del profesorado y su práctica docente, lo que implica que es imprescindible que el profesor cambie de funciones y roles, no solamente realice su función tradicional de transmisor de la información sino que desarrolle funciones de: a) diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje, b) analizador de las habilidades de los estudiantes, c) evaluador de la instrucción, d) evaluador del aprendizaje, e) detector de las necesidades de los estudiantes y f) agente de reformulación y adaptación de proyectos.

Para ello, los profesores no pueden evitar la utilización de la tecnología, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ir la mano con el desarrollo de las comunicaciones y el uso de la tecnología. Los nuevos profesores se encuentran frente a estudiantes para quienes el progreso tecnológico ha alcanzado niveles tan altos que aparentemente han perdido su capacidad de asombro, estos estudiantes del siglo XXI esperan que sus profesores les faciliten el conocimiento en

ambientes con los cuales se identifiquen día a día. Vygotsky postuló que las interacciones de los individuos con el medio contribuyen al éxito en el aprendizaje.

Es de hacer notar, que los planteamientos anteriores enfatizan que el principal impulsor del aprendizaje es el profesor. Ivonne Melgar (1997) citado por Reyes (2013) presenta las características que distinguieron a los buenos profesores identificadas en un estudio de la UNESCO, estas son: asisten con regularidad a clases, son puntuales, utilizan planes de trabajo y preparan sus clases con anterioridad, tienen un estilo activo de enseñanza, asignan tareas para hacer en casa y les dan corrección individual, dan cuenta de sus resultados a los interesados, trabajan en escuelas que cuentan con controles y apoyos a la enseñanza.

Por otra parte, para conseguir una buena instrucción la primera tarea es elaborar el plan de estudios de acuerdo a las necesidades de los educandos y tomar decisiones respecto a los aspectos pedagógicos asociados. La segunda es el desafío de la gestión para que todos los docentes involucrados en el sistema educativo tengan los conocimientos necesarios para brindar en forma confiable esa instrucción deseada, en circunstancias que pueden diferir notablemente unas de otras. La tercera es la evaluación; procesos de calidad son aquellos diseñados para que todos los educandos sean capaces de aprovechar la enseñanza, así, crean procedimientos de verificación, que revelen si los educandos alcanzaron los desempeños en comparación con las expectativas, y de intervención cuando estas no son satisfechas; establecen medios capaces de identificar cuando un estudiante está comenzando a retrasarse e interviniendo para mejorar su desempeño, esto garantiza que se brinde una buena instrucción de manera consistente en todo el sistema.

Preguntas fundamentales sobre desarrollo de sistemas de aprendizaje de calidad son planteadas por Barber y Mourshed (2008, p. 46) y son:

- Para encontrar a las personas más aptas para la docencia

¿Cuál es el nivel académico promedio de los nuevos docentes?

¿Qué opinión tienen los estudiantes y graduados universitarios sobre la docencia?

¿Cuán rigurosos son los procesos de selección para el profesorado?

¿Cuál es la proporción de vacantes para profesorado inicial *versus* postulaciones?

¿Cómo se compara el salario docente inicial frente al de otras profesiones?

- Para el desarrollo de instructores efectivos

¿Qué cantidad de entrenamiento reciben los nuevos docentes en las escuelas?

¿Qué proporción del tiempo de cada docente se destina a desarrollo profesional?

¿Conoce cada docente las debilidades específicas de su práctica?

¿Pueden los docentes observar y comprender mejores prácticas docentes en un ámbito escolar?

¿Debaten y reflejan los docentes las prácticas observadas?

¿Qué función cumplen los líderes escolares para desarrollar instructores efectivos?

¿Qué grado de investigación específica y sistemática se lleva a cabo sobre instrucción efectiva para plasmarla luego en políticas y práctica en clase?

- Para garantizar el buen desempeño de todos los estudiantes

¿Qué estándares existen sobre qué deben saber, comprender y poder hacer los alumnos?

¿Cómo se verifica la calidad del desempeño de las escuelas a nivel del sistema?

¿Cómo se aborda el bajo desempeño?

¿Cómo se organizan el financiamiento y el apoyo?

Barber (2005) citado por Barber y Mourshed señala “Podría definirse la tarea de un sistema [educativo] de la siguiente manera: garantizar que cuando un docente ingrese a un aula cuente con los materiales, los conocimientos, la capacidad y la ambición de llevar a un niño [alumno] a superar lo hecho el día anterior. Y nuevamente el día siguiente” (2008, p. 28).

### **5.5.3 La mejora continua y la evaluación del aprendizaje**

Cuando se evalúan los aprendizajes que han realizado los alumnos, se está también evaluando la enseñanza que se ha llevado a cabo. La evaluación nunca lo es, en sentido estricto, de la enseñanza o del aprendizaje, es del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así, además de las dimensiones señaladas en los apartados anteriores, para evaluar la calidad de este proceso se requiere pormenorizar en la evaluación de los aprendizajes realizados por los alumnos y obtener información insustituible para ir ajustando progresivamente y mejorando el proceso señalado.

Para la mejora de la calidad de la educación universitaria, es importante que el profesor sea hábil para detectar los obstáculos que encuentra el alumno y en consecuencia proveerle diferentes estrategias y recursos de aprendizaje para que sea capaz de detectar sus errores, las causas de estos y los medios para corregirlos, de manera que alcance los objetivos planteados en el programa de estudio.

Detectar dificultades o errores, analizar sus posibles causas y tomar decisiones para corregirlos es una de las funciones de la evaluación del aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje en el contexto de la calidad global debe ser promotora o agente del cambio educativo, presenta las siguientes características: es procesal, está integrada al proceso educativo y toma también carácter de

proceso, operando sobre la marcha de la enseñanza y el aprendizaje, los reorienta, revaloriza los errores y permite tomar decisiones sobre ella misma;

- es holística, comprende al educando como un todo, con sus habilidades motrices, psicosociales y afectivas y no solo sus aspectos intelectuales, además en ella se da mérito al trabajo diario, la responsabilidad y la capacidad de argumentación antes situaciones problemáticas que muestra el alumno;
- su empeño por mejorar se produce en la conjunción de innumerables variables, tiene una fase de observación e interpretación por lo que debe ser referida a un contexto;
- es democrática, los métodos aplicados y la información generada pueden discutirse y reelaborarse, le pertenece a todos los participantes el poder de evaluar y sus resultados benefician a todos;
- es formativa, tiene la finalidad del ajuste permanente del proceso, distinguiendo la marcha individual de cada alumno;
- es investigativa ya que identifica problema, formula hipótesis causales e hipótesis de intervención para el mejoramiento y en consecuencia realiza la evaluación cualitativa de la intervención;
- pasa de la fase diagnóstica a la de tratamiento y mejoramiento del proceso, va dirigida a elevar la calidad de un sistema de enseñanza siguiendo metodología de la investigación cualitativa;
- es sistemática, implica planificar y organizar el proceso, desarrollar las actividades necesarias para recolectar y valorar la información de forma metódica y estructurada y hacer seguimiento a los compromisos que se deriven de ella.

La evaluación debe ser continua, de acompañamiento del alumno en su situación social de desarrollo, lo cual supone centrar la atención en los determinantes del progreso alcanzado y del crecimiento potencial. En ningún caso puede quedar reducida a actuaciones aisladas en situaciones de examen o prueba, ni identificarse con las calificaciones o con la promoción.

Además, la evaluación debe contribuir a desarrollar en el estudiante la responsabilidad por el estudio, la laboriosidad, la honestidad, la solidaridad, el espíritu crítico y autocrítico y su capacidad de autoevaluación sobre sus logros y dificultades en el proceso de aprendizaje.

Como se indicó anteriormente, la evaluación se lleva a cabo de manera sistemática, durante todo el proceso y tiene momentos específicos:

- Evaluación inicial con una clara función diagnóstica, si es individualizada, y de pronóstico, si es colectiva. Se realiza antes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Indaga acerca del punto de partida del estudiante centrándose en los conocimientos ya adquiridos, experiencias personales, representaciones de la tarea, razonamientos y estrategias espontáneas, actitudes y hábitos de aprendizaje. Servirá para efectuar, si es requerido, el replanteamiento de las estrategias de aprendizaje, de los objetivos que se desean conseguir en un plazo de tiempo determinado o de otros numerosos aspectos.
- Evaluación durante el proceso con los objetivos específicos de regulación pedagógica, gestión de errores y consolidación de éxitos; ofrece información de modo permanente, permite controlar si lo planificado está resultando como se preveía o si, por el contrario, aparecen desviaciones que pueden desvirtuar los resultados y que obligarían a reconducir la acción educativa que se esté llevando a cabo.
- Evaluación final dirigida al balance de los resultados obtenidos, se lleva a cabo al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Actúa en función de dar información a diferentes fuentes (estudiantes, instituciones, sociedad) de cómo ha culminado el proceso educativo, pero puede servir de base para mejorar la acción educativa.

En los últimos años, las investigaciones en el campo de la didáctica, se ha centrado en describir muchos de los obstáculos que han de salvar los alumnos en el aprendizaje y entender sus causas. En relación con la evaluación del aprendizaje el resultado de estas han llegado a recomendar que, en lo posible, en el proceso se incorporen tres evaluaciones: la heteroevaluación para buscar en el ámbito externo puntos de vista diferentes para valorar el objeto de evaluación, la autoevaluación así quien evalúa puede revisar y valorar por sí mismo sus propias actividades y desarrollar como persona, la capacidad de autocrítica, y la coevaluación como acción evaluadora realizada por una instancia análoga.

Finalmente, citando a Artiles, Mendoza y Yera, las características que debe tener la evaluación dirigida a la mejora continua se relacionan con:

Estar marcada por el paso de una epistemología del producto a una epistemología del proceso. El paso de concebirla como una acción aislada del proceso enseñanza-aprendizaje a reconocerla como parte de este, en relación con los objetivos, habilidades, contenidos y estrategias metodológicas. El paso de un carácter pasivo a uno activo por parte del estudiante, creando sus propias valoraciones respecto a su proceso, implicándose, buscando elementos valorativos...(2008, p. 8).

Además señalan que concretamente se debe evaluar:

El grado de desarrollo de las capacidades expresadas en los objetivos generales de etapa. El grado de dominio de los contenidos mínimos que se consideran imprescindibles para construir sobre ellos nuevos aprendizajes y que figuran recogidos en los distintos criterios de evaluación de las diferentes áreas. Las peculiaridades en las formas de aprender de cada alumno (es decir los procedimientos desarrollados, las habilidades y destrezas que

traen). El comportamiento cívico-social del alumno, tanto en el centro como en el desarrollo de las actividades extraescolares (2008, p. 10).

#### **5.5.4 Gestión de la calidad del proceso**

Para la gestión educativa, una organización puede diseñar de forma particular un modelo de calidad o puede optar por acomodar a su realidad un modelo determinado.

La definición del modelo teórico puede representar un intento de aproximarse a un determinado paradigma ideológico conceptual; uno de los paradigmas, como ya se expuso, es el de Administración de la Calidad Total; se caracteriza por que abarca todas las actividades, es responsabilidad de todas las personas, ha de aplicarse en todo momento e incluye todos los aspectos de la vida de la unidad académica. Su aplicación parte del enfoque al cliente, en la idea de identificar las necesidades de los alumnos, y el grado de satisfacción alcanzado por ellos en el aula.

Este paradigma se basa en un cambio de visión del sistema educativo, propiciando la necesidad en los alumnos del aprendizaje constante con una actitud de mejora continua.

Los roles de los profesores que de forma tradicional le instituían ser el centro del proceso, el trasmisor de conocimientos, quien organiza las actividades, prepara, establece la secuencia y dirige los ejercicios que deben realizar los alumnos, entre otros, se modifican, convirtiéndose así en el de facilitadores del proceso de aprendizaje, cuya meta es la de cimentar los pilares necesarios para la transformación requerida al alumno.

El modelo de gestión surge al comprender que el proceso enseñanza-aprendizaje tiene propósitos específicos:

- Enseñar a los estudiantes a responsabilizarse por el propio proceso de aprendizaje.
- Desarrollar en las personas la habilidad de aprender.

- Fomentar la importancia de la participación y protagonismo de los alumnos en el proceso.
- Enfatizar la necesidad del seguir aprendiendo y capacitarse constantemente.

Ahora bien, en el supuesto que se ha definido un modelo de gestión, el siguiente paso es definir un sistema que involucre el conjunto de actividades que la institución debe realizar para dirigir y controlar el proceso en lo relativo a la calidad.

Tam (2001), citan Canterle y Favaretto (2008, p. 398), señala que "como resultado de puntos de vista diferentes sobre la calidad en la educación superior, una variedad de sistemas y planteamientos se han desarrollado para controlar la calidad de diferentes tipos y en diferentes niveles". Sin embargo, todos los sistemas incluyen:

Control de calidad: es un sistema para verificar que los servicios prestados han alcanzado los niveles de predefinidos.

Garantía de calidad: se basa en la premisa de que cada organización tiene responsabilidad de mantener y mejorar la calidad del servicio procurando todo lo necesario para lograrlo.

Auditoría de calidad: son procesos en los que se evalúa la eficacia del sistema de gestión de calidad de la organización y su capacidad para cumplir los requisitos del servicio educativo, es el medio para asegurarse de que los sistemas y estructuras pertinentes dentro de una institución den apoyo a la misión de enseñar, y para garantizar que la prevención está más allá de un nivel satisfactorio para conseguir la calidad.

Evaluación de la calidad: un juicio de valor sobre un atributo o un conjunto de atributos acerca de los insumos, procesos, resultados o productos educativos, o de las relaciones entre ellos, es lo que permite calificar lo adecuado, lo bueno, lo malo, etc. de los atributos de la educación (Garduño, 1999). De esta manera, la palabra calidad adquiere un sentido descriptivo porque trata de juzgar el desempeño contra criterios, internos y externos por medio de una serie de indicadores.

### **5.5.5 Evaluación de la calidad del proceso**

Los diferentes puntos de vista desde los que se conceptualiza la calidad pueden catalogarla en objetiva y subjetiva.

La interpretación objetiva se basa en que la calidad es cualidad de un objeto y por lo tanto es independiente del sujeto que la evalúa, pero dependerá de la cantidad de características o atributos que el objeto posea y en referencia a las que le son requeridas desde la dimensión en que se aborda la calidad. Su atractivo es la facilidad de operativización ya que permite evaluar la calidad de un objeto a partir de una medición cuantitativa de dichas características. Los problemas prácticos se derivan de la necesidad de determinar qué tipo de características o atributos son adecuados para medir la calidad.

La calidad subjetiva o situacional, señala Capelleras (2002), se caracteriza como un juicio evaluativo, formulado por el cliente, es de naturaleza actitudinal, de carácter global y relativo, ya que se determina de la interrelación del objeto con el sujeto que lo evalúa, lo que le concede un carácter comparativo, situacional personal.

Al evaluar la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje conforme a los resultados obtenidos en el mismo, la consecuencia clara, es que se deben evaluar criterios tales como: satisfacción personal del alumno, desempeño laboral y contribución al desarrollo económico y social; pero, para identificar si la docencia

cumple con los requerimientos de eficacia y productividad establecidos, es necesario, como una forma de asegurar que el resultado sea el deseado, efectuar una evaluación a nivel del proceso y de sus componentes, factores tales como los mejores profesores, los currículos renovados y los alumnos con capacidad y voluntad de estudiar se han señalado primordiales para aumentar la posibilidad de tener buenos resultados y por tanto deben valorarse.

Sobre esta base se plantean dos categorías para evaluar la calidad del aprendizaje (González, 1999):

- a) Averiguar en qué medida los objetivos formativos previstos, interpretan adecuadamente las necesidades de la sociedad e individuos a los que la universidad trata de servir, de acuerdo con su propia misión, objetivos y medios. Lo que conduce a la evaluación del plan de estudios y a las posibilidades institucionales para lograrlos en el tiempo previsto por un porcentaje aceptable de estudiantes.
- b) Valorar en qué forma la estrategia educativa establecida para lograr tales objetivos: medios, métodos, sistema de control de resultados y otros, aseguran dicho logro; con qué eficacia y con qué eficiencia. Involucra al conjunto de condiciones que deben cumplirse para alcanzar determinados objetivos de formación, también a los resultados inmediatos en relación con los objetivos previstos, al número de alumnos que logran alcanzarlos, a la duración de la carrera y a la concordancia entre objetivos alcanzados y recursos utilizados.

#### **5.5.6 Indicadores de calidad**

Para toda evaluación se necesitan indicadores, los cuales son aspectos cuantitativos que posibilitan obtener información, son evidencias concretas y simples de las dimensiones de la evaluación, caracterizan la realidad de las instituciones y se asumen en función del tiempo para evidenciar cambios de la calidad.

Según Fernández (2005) las funciones que debe de cumplir el panel de indicadores de calidad en las instituciones de formación profesional son:

- 1.- Proveer información válida y específica sobre el desarrollo de los procesos y sobre los resultados obtenidos en un determinado centro de estudios.
- 2.- Permitir el análisis y la emisión de juicios sobre parte o todo el sistema de gestión de calidad.
- 3.- Aportar información para el establecimiento de planes de mejora.
- 4.- Aportar información para valorar la evolución del funcionamiento del centro a lo largo del tiempo.
- 5.- Proveer información comparable entre centros a nivel autonómico, nacional e internacional.

Para tener una mejor perspectiva de la calidad en el campo educativo y establecer indicadores no debe perderse de vista que la institución educativa ofrece un servicio a los educandos y a la sociedad en general, Capelleras (2010) identifica las características de los servicios como intangibilidad, inseparabilidad, heterogeneidad y su carácter no almacenable. Por estas características es difícil determinar los criterios que utilizan los usuarios para evaluar el servicio; cuanto más inmaterial es, más influencia tendrán los elementos tangibles, pues son fáciles de evaluar. En los servicios los consumidores no solo evalúan la calidad técnica, la calidad que reciben, sino cómo lo reciben o calidad funcional.

#### ***5.5.6.1 Indicadores de la calidad en la educación superior***

Diferentes autores han establecido indicadores que proporcionan información de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, los usados frecuentemente se refieren al alumnado como matriculación, absentismo, calificaciones y la inserción laboral. Sin embargo, de acuerdo a los criterios establecidos para evaluar la calidad se construyen los indicadores pertinentes. A continuación se presentan algunas referencias sobre los criterios útiles para su construcción.

El Ministerio de Educación de Chile, de acuerdo con CACIT (2011) usa un concepto funcional de calidad: “ajuste a los propósitos declarados”; y establece criterios para evaluarla puntualizando en dos aspectos, la estructura curricular y los recursos educacionales.

El currículo de la carrera debe estructurarse en función del perfil de egreso previamente definido considerando tanto las competencias directamente vinculadas al desempeño profesional, como las de carácter general vinculadas al plan de estudios, es en este donde las instituciones formalizan su proyecto educativo (CACIT, 2011).

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de México manifiesta que la planeación deberá considerar las necesidades sociales, en el contexto internacional, nacional y regional o local en el que se desenvuelve la profesión; los desarrollos disciplinarios; el análisis del mercado ocupacional; el análisis de las carreras afines y las condiciones académicas y de infraestructura. Además, la estructura del plan de estudios debe impulsar la formación integral del estudiante, procurar la pertinencia y además debe ser flexible (2003).

Formación integral significa incorporar en el diseño curricular, nuevos modelos, centrados en el aprendizaje, la construcción de competencias generales y específicas que consideren desde perspectivas multidisciplinarias, conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se construyan en concordancia con el contexto histórico, cultural, económico y político, atendiendo asimismo al desarrollo físico y moral del individuo (ANUIES, 2003, p.29).

La flexibilidad curricular se define como una oferta educativa suficientemente amplia y heterogénea de manera que a través de ella, sus destinatarios puedan

construir un camino individualizado que responda a sus intereses expectativa y aptitudes (ANUIES.2003).

Los respectivos programas de estudio deben ser consistentes con la declaración de principios de la unidad; coherentes y de público conocimiento de los estudiantes; integrar actividades teóricas y prácticas; contemplar objetivos de aprendizaje de carácter general como comunicación, pensamiento crítico, solución de problemas, interacción social, autoaprendizaje e iniciativa personal, formación y consistencia ética, pensamiento globalizado, formación ciudadana, sensibilidad estética; promover el aprendizaje autónomo, significativo, creativo, crítico y autocrítico, integral, participativo y con base en la investigación (ANUIES.2003).

En cuanto a los recursos educacionales, la institución debe proporcionar bibliotecas, recursos y materiales didácticos, equipamiento científico, suministros, laboratorios, equipos audiovisuales, computadores y otros adecuados en cantidad, apropiados y suficientemente modernos, para satisfacer plenamente sus propósitos y su proyecto de desarrollo (CACIT, 2011).

González (2006) presenta otra referencia para la construcción de indicadores de evaluación, su enfoque es desde la perspectiva del alumno, relaciona los indicadores con: la satisfacción del alumnado, competencias académicas adquiridas, objetivos de la educación superior, derechos y deberes del alumnado, criterios de evaluación del rendimiento académico, competencias profesionales, docencia virtual, valoración y objetivos del sistema de tutorías, objetivos de la evaluación del rendimiento académico, demanda de la acción tutorial, cumplimiento de la programación docente y satisfacción con el sistema de evaluación del rendimiento académico.

Canterle y Favaretto (2008) citan a Juliatto (2005) y mencionan las categorías de proceso y producto para la definición de indicadores, entre los primeros están: estructura institucional, la participación de estudiante, la interacción profesor-

alumno, el esfuerzo de los estudiantes, el acceso a los conocimientos, grado de exigencia, enseñanza de las competencias y el proyecto pedagógico; los segundos deben ser determinados por los criterios de la misión institucional, así como la adecuación y respuesta a los clientes que sirve.

En la Conferencia Mundial de la UNESCO, La Educación Superior en el Siglo XXI (1998), se determinan como dimensiones para valorar la calidad: el personal, los programas, los estudiantes, la infraestructura y el ambiente interno y externo.

#### **5.5.6.2 Construcción de indicadores**

Una referencia para la construcción de indicadores es el trabajo realizado por Gramajo (2002), donde señala que para la formulación de indicadores se considera como base conceptual un modelo de calidad, el que postula el proceso de docencia, donde intervienen elementos materiales y elementos intelectuales que afectan la transformación del alumno en un profesional o técnico de nivel superior, partiendo de los supuestos siguientes:

1. La calidad de la docencia solo puede ser definida, calificada y evaluada, por quien usa o se beneficia del proceso; alumnos, organizaciones que los emplean y la sociedad que recibe su aporte económico y social.

2. Cada elemento que interviene en el proceso de docencia, posee dos dimensiones; una dimensión a la que se denominará real y una dimensión denominada aparente. La dimensión real se relaciona con los aspectos cuantitativos del elemento, es decir, con sus aspectos físicos o tangibles. La dimensión aparente, en cambio, está relacionada con la percepción del elemento que tienen los alumnos, egresados o la sociedad, es decir, su apreciación es subjetiva.

3. La percepción incide sobre la satisfacción o grado de cumplimiento de expectativas personales del alumno o egresado, de manera que una percepción positiva de los elementos que afectan la docencia incide en una mayor satisfacción y por lo tanto, se crea la imagen de calidad de la misma.

4. La dimensión real del elemento incide en la percepción del mismo.

5. La dimensión aparente del elemento incide de manera indirecta en la dimensión real. Una percepción positiva de cada elemento contribuye a crear las condiciones para mejorar la dimensión real.

6. La dimensión real del elemento contribuye de manera indirecta en el resultado de calidad de la docencia (expresada como satisfacción de las expectativas personales, el adecuado desempeño laboral y contribución positiva al desarrollo económico y social) al generar las condiciones necesarias para que el proceso de transformación se lleve a cabo.

7. Para construir indicadores que permitan evaluar los procesos y por ende permitan contribuir a mejorar la docencia y la productividad, es necesario plantear indicadores intermedios que midan cada elemento en sus dimensiones parciales; reales y aparentes, y después establecer relaciones entre dichos indicadores de manera de evaluar el impacto del elemento en el resultado final.

Sobre la base de esos supuestos, para medir cada criterio dentro de los elementos considerados en el modelo de calidad adoptado, se elaboran indicadores de evaluación, unos ejemplos se exponen en los siguientes párrafos.

a) Indicadores de la dimensión real, elementos materiales: los indicadores que se construyan para esta dimensión deben medir la capacidad o disponibilidad de recursos con que cuenta la institución para llevar a cabo el proceso de docencia. Para efectuar la medición, se debe recurrir a la recolección de información física y establecer su relación con los alumnos que están en el proceso. Gramajo (2002, p. 4) señala:

- Metros cuadrados de espacio destinado a salas (aulas)/ número de alumnos, que representa los metros cuadrados de salas de clases existentes por alumno.
- Número de volúmenes por título en biblioteca/número de alumnos, este indicador muestra la cantidad de volúmenes por título con relación al número de alumnos.

- Número de computadoras destinadas a alumnos/número de alumnos que muestra la disponibilidad de computadoras con relación a los alumnos.

De esta manera, el recurso material queda relativizado en función de los alumnos participantes del proceso. Asimismo, es posible variar el denominador y medir, por ejemplo, la disponibilidad del recurso en función de diferentes tipos alumnos: alumnos por carrera, alumnos de primer año.

b) Indicadores de la dimensión real, elementos intelectuales, que dan cuenta de la dotación de elementos intelectuales de la institución de educación superior que serán empleados en la docencia. Para efectuar la medición, se debe contar con información tangible. Gramajo (2002, p. 5) señala:

- Número de docentes/número de alumnos. Este indicador establece una proporción de académicos con relación a los alumnos.
- Número de académicos doctorados /número de académicos Este indicador mide la proporción de académicos con grado de doctor con relación al total de académicos que posee la institución.
- Número de horas teóricas/número de horas totales del currículo. Este indicador mide la proporción de horas teóricas como proporción del número total de horas que contempla el currículo.

Para medir la dimensión aparente o percepción de cada elemento, es necesario recurrir a las encuestas de opinión a alumnos, egresados, empleadores o sociedad en general, como fuente de información y, por medio de una escala ordinal transformar una variable cualitativa, como lo es la percepción, en una variable cuantitativa, sin embargo se debe tener en cuenta las ventajas y desventajas de cada una de las formas de medidas. El indicador de medición puede corresponder al valor medio o a la moda de la percepción de la calidad asociada al elemento. En el cuestionario, el encuestado puede indicar, además, cuál es el nivel deseado para el elemento.

Rossi, Di Prátula y Vitale (2009) proponen una guía de preguntas para evaluar la dimensión aparente de la calidad de la cátedra desde el punto de vista de los estudiantes considerando los siguientes aspectos:

- a. Si la asignatura le sirvió para ser más capaz de adquirir conocimientos y conceptos útiles; relacionar conceptos y cuestiones de la disciplina; resolver problemas; trabajar en equipo; compartir y respetar otras opiniones; hacer trabajos e informes personales; comprender y aplicar consignas; organizar y autogestionar sus tiempos; leer y resumir; buscar y procesar información; elegir y manejar técnicas, programas o herramientas; ganar confianza en sí mismo/a; aprender a expresarse y a hacerse comprender; trabajar con responsabilidad y libertad
- b. Si la tarea docente fue satisfactoria respecto a: la transmisión cualitativa y cuantitativa de los contenidos; la planificación de las clases y las actividades; la forma y estrategia de presentar los temas; la claridad para explicar, dar consignas e instrucciones; la adecuación a la realidad del contenido de la materia; la destreza para preguntar y adecuar las preguntas; la destreza para descubrir las dificultades de comprensión del alumno; la habilidad para estimular la respuesta adecuada en los alumnos; la adecuación de sus respuestas a preguntas relevantes; la actitud frente a comentarios e inquietudes; la destreza en el uso de claves no verbales para comunicar valor y significado; la capacidad para mantener el orden y la disciplina; la disponibilidad; el aspecto personal; la puntualidad; el diálogo (escucha y respeta a los alumnos); la capacidad para animar y motivar; la guía y el acompañamiento.
- c. En relación a los contenidos: la cantidad, la calidad, la profundidad, la amplitud, la secuenciación, la integración teoría/práctica.
- d. En cuanto a las actividades, los trabajos prácticos, el trabajo en aula y en campo, las visitas, los apuntes y el material de estudio: la adecuación de los tiempos de clase, la adecuación con los tiempos fuera de clase, y la relación entre lo enseñado y lo evaluado.

A partir de los indicadores de medición de la dimensión aparente de cada elemento, es posible elaborar un tipo de indicador para la calidad de la docencia, que permite evaluarla a nivel de los elementos que inciden en el proceso y pueda ser evidencia del nivel de satisfacción al relacionar el nivel percibido con el nivel deseado para cada elemento. De modo que el nivel de satisfacción será el cociente entre dos valores numéricos. El valor obtenido debe evaluarse comparándolo con un estándar, previamente establecido.

El estándar a utilizar para efectos de evaluación y control puede provenir de la experiencia (histórico), puede ser el valor medio para igual indicador del sistema de educación superior o la media para las universidades o la evaluación puede centrarse en la verificación del cumplimiento de metas de la propia institución. Lo importante es que permita administrar los elementos para generar mejoras en la percepción y por ende en la calidad.

Por su parte, Fernández (2005) presenta un panel global de indicadores específicamente para el proceso de enseñanza-aprendizaje clasificados en: de entrada, de proceso y de resultado los cuales se numeran a continuación.

- Indicadores de entrada
  - Porcentaje de asistencia de estudiantes.
  - Asistencia individual: porcentaje de horas asistidas.
  - Esfuerzo y capacidad: número de alumnos valorados si al evaluar su esfuerzo y capacidad en el curso.
  - Porcentaje de esfuerzo y capacidad: porcentaje de alumnos que asisten más del 80 % y fueron valorados si en esfuerzo y capacidad.
  - Tasa de aprobados: número de aprobados dividido esfuerzo y capacidad.
  - Conformidad con los recursos: el cociente entre los recursos existentes y los recursos necesarios.
  - Tasa de tiempo: número de horas disponible/número de horas necesarias.

- Indicadores de salida
  - Porcentaje de alumnos aprobados.
  - Tasa neta de aprobados: número de alumnos aprobados dividido Esfuerzo y capacidad.
  - Porcentaje de contenidos impartidos.
  - Tasa de contenidos impartidos. Total de contenidos impartidos por tasa de profesores por tasa de recursos por tasa de tiempo.
  - Utilidad de los contenidos: calificación promedio que otorgan los alumnos a la utilidad de los contenidos.
  - Satisfacción con los recursos satisfacción promedio que los alumnos dan a programa.
- Indicadores de proceso
  - Porcentaje de programación entregada en plazo y conforme a las especificaciones.
  - Grado de información: calificación promedio de los alumnos al material aportado.
  - Clima del proceso: calificación promedio de la satisfacción de los alumnos con la relación entre alumno-profesor y alumno–alumno.
  - Porcentaje de asistencia del profesorado.
  - Uso de las nuevas técnicas de la información (NTIC) por módulo: número de horas programadas en NTIC por módulo dividido número de horas por módulo.
  - Uso de las NTIC: número promedio de horas programadas en NTIC por módulo dividido número de módulos.
  - Motivación: .calificación promedio que los estudiantes le dan a su nivel motivacional.
  - Evaluación: calificación promedio de los alumnos con relación a las estrategias de evaluación.
  - Cumplimiento: porcentaje de trabajos entregados a tiempo.
  - Aprobación del tema: porcentaje de evaluaciones aprobadas por tema.

- Comprensión del tema: calificación promedio de evaluaciones por tema.
- Calidad académica: calificaciones promedio en todas las evaluaciones.
- Nivel académico: porcentaje de evaluaciones aprobadas..
- De mejora por tipo: tendencia secuencial del indicador comprensión del tema por tipo de instrumento de evaluación.
- De mejora integral: tendencia secuencial del indicador comprensión del tema.

Por su parte Rossi, Di Prátula y Vitale (2009) establecen los indicadores para cuantificar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de las evaluaciones del alumno lo que facilita el seguimiento del proceso. Entre estos indicadores están:

- De cumplimiento: porcentaje de trabajos entregados en fecha.
- De aprobación del tema: porcentaje de evaluaciones aprobadas por tema.
- De comprensión del tema: promedio del total de calificaciones por tema.
- De calidad escrita: promedio de calificaciones del total de las evaluaciones escritas.
- De nivel escrito: porcentaje de evaluaciones escritas aprobadas.
- De calidad de expresión oral: promedio del total de calificaciones de las evaluaciones orales.
- De nivel de expresión oral: porcentaje de exposiciones orales aprobadas.
- De calidad académica: promedio de calificaciones de todas las evaluaciones, escritas y orales
- De nivel académico: porcentaje de evaluaciones totales aprobadas.

Por la relevancia que tiene la clase en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se puntualizan los indicadores de referencia propuestos por Ortiz (2005) para evidenciarla como de excelencia.

- Vincula del contenido de clase con la realidad política-social.
- En ella se utilizan métodos pedagógicos que propician el debate y la polémica sobre problemas actuales.
- Se incorporan a la clase de los hechos más actualizados de las ciencias que tributan a la asignatura.
- En los distintos momentos de las actividades se mantiene el nivel motivacional.
- Se desarrolla en una atmósfera de respeto, afectividad y un clima psicológico positivo.
- Facilita la ejecución por parte de los estudiantes de acciones y operaciones que los entrenan en las habilidades básicas de las asignaturas.
- Las actividades que se desarrollan permiten la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes con determinado nivel de independencia.
- Se observan enfoques interesantes, desconocidos y novedosos en la clase por parte del profesor y de los alumnos.
- Se aprecia en las explicaciones y preguntas que hace el profesor en la clase una tendencia a la problematización del contenido.
- Se reconoce y estimula la originalidad demostrada por los estudiantes, el trabajo independiente y la evaluación.
- Se plantean o asignan tareas independientes a los estudiantes de acuerdo con la caracterización que se tiene de cada uno de ellos.
- Se permiten y respetan preguntas, valoraciones y recomendaciones de los estudiantes durante la clase.
- Lo planificado y ejecutado en clase se ajusta a las características individuales de los estudiantes.

- Se plantean actividades que incitan a los estudiantes a la búsqueda y a la investigación en diferentes fuentes para ampliar sus conocimientos con relación al contenido.
- Se actualizan los contenidos de la clase con resultados de investigaciones que resulten de interés para los estudiantes.
- Se promueven y explotan ejemplos que parten de la experiencia de los alumnos y que se relacionan con la clase.

## **5.6 Calidad de la enseñanza de la ingeniería**

La necesidad de formar profesionales de la ingeniería que ejercen en contextos de tecnologías, complejas y abundantes, de impacto creciente de la informática en todos los campos, de nuevas formas de organización del gerenciamiento, de avance de la interdisciplinariedad como método de enfoque de la resolución de problemas, motiva que la enseñanza de la ingeniería requiera de un enfoque enfatizando en aspectos de eficiencia y de responsabilidad social de su profesión. Factores tales como: el diseño y actualización de la oferta curricular, la disponibilidad de recursos didácticos actualizados en un entorno tecnológico vigente, formación y actualización permanente del cuerpo docente, el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y la vinculación estrecha con la comunidad empresarial y social de su espacio de influencia, han sido destacados por varios autores para procurar una adecuada enseñanza de la ingeniería en ese contexto.

Las revisiones bibliográficas permiten concluir que, los planes y programas de estudio representan el punto de partida para el aseguramiento de la calidad, esto es, lo que se debe enseñar y cómo debe enseñarse son los primeros elementos para asegurar la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La definición de los currículos de manera que permitan la formación esperada de los profesionales es de vital importancia, en ellos se deben incorporar los procesos esenciales para garantizar a los egresados los perfiles profesionales requeridos.

En el siglo XXI las características ideales esperadas y que deben formar parte de esos perfiles de egreso de los ingenieros, según Tavera (2010) son: excelencia académica y profesional, formación personal, formación humanista.

La excelencia académica, como establece Herrera (2013), emerge como un valor que solo tiene sentido para quien la busca y desea poseerla, pero es reconocida por otros quienes le asignan un grado superior de calidad a quien lo posee otorgándole un alto grado de aprecio; la persona muestra excelencia si posee: conocimiento; una alta curiosidad intelectual; buen léxico; una actitud positiva al estudio; características personales que le permitan motivación, autocontrol, desarrollo de las relaciones personales con distintos actores, equilibrio entre eficiencia y eficacia; además, renuevan constantemente sus destrezas de planificación permitiéndoles emplear adecuadamente sus capacidades, aprovechar el tiempo y mejorar su desempeño.

La excelencia académica y profesional incluye: claridad y profundidad en el conocimiento profesional, metodología de investigación con rigor científico, actitud interdisciplinaria, enfoque sistémico en la solución de problemas, actitud de servicio en el trabajo profesional y capacidad de expresión (Tavera, 2010).

La actividad profesional se desarrolla en convivencia social. Esta convivencia implica una forma relacional de ser, supone relaciones intelectuales, morales y culturales con las demás personas, el ser humano por medio de la formación personal y social establece una jerarquía de valores y normas para sus acciones que permiten la interacción armoniosa con los demás.

El ingeniero con formación personal demuestra: conciencia de la dignidad personal, capacidad de comunicarse, apertura de valores, responsabilidad, libertad y compromiso, capacidad para participar y colaborar en equipos, ejercicio de iniciativa y liderazgo, capacidad de adaptación a los cambios (Tavera, 2010).

Como una formación humanista se entiende la formación integral del hombre en su sentido más íntimo, enfocada en el hecho de que es un ser perfectible; su prioridad es brindarle muy especialmente los principios éticos indispensables que le permitan hacer de la sociedad en que vive un entorno de tolerancia, respeto y solidaridad, esta formación se demuestra en el individuo con un ejercicio armónico entre sus libertades y sus relaciones sociales. (Aldana, 2009).

Formación humanista en el ingeniero se refleja al demostrar: conciencia de los problemas nacionales e internacionales; conocimiento, comprensión y entendimiento de la sociedad; compromiso con la conservación y preservación del hábitat natural y con el logro de un desarrollo sustentable; actitud de solidaridad y justicia social; atención a sus deberes cívicos y políticos (Tavera, 2010).

Para alcanzar un perfil real del egresado con las características anteriores, las actividades de enseñanza–aprendizaje incorporadas en los currículos deben ser las idóneas. En su selección hay que tomar en cuenta diferentes componentes. Para Wankat y Oreovicz (1998), citado por Romero (2005), una buena enseñanza en ingeniería debe reunir cinco básicos: a) los métodos de instrucción que facilitan la participación de los estudiantes tales como grupos cooperativos, simulaciones, proyectos reales, participación en la industria, y dominio de instrucción; b) el correcto contenido que incluye los fundamentos y prácticas de la ingeniería; c) estrategias de instrucción que maximicen la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante; d) buenas actitudes por parte del profesor y por parte del alumno; y e) promoción de las habilidades de aprendizaje.

Debe buscarse un nuevo estilo de enseñanza que propicie el aprendizaje significativo. El cual se da a través del descubrimiento y construcción del conocimiento. En este sentido, el aprendizaje significativo puede ser transferido a otras situaciones, lo que no ocurre con los conocimientos simplemente alcanzados ya sea por repetición o memoria.

El aprendizaje por construcción permite desarrollar en los estudiantes actitudes creadoras, además de generar sentimientos de realización y satisfacción por lo ejecutado y logrado. Así, en el constructivismo<sup>25</sup> el conocimiento se construye activamente por individuos cognoscentes que crean sus propias deducciones, descubrimientos y conclusiones. Los individuos aprenden una nueva información construyendo<sup>26</sup>, sobre el conocimiento que ya poseen. Se aprende a manejar el conocimiento, a aplicarlo para crear, construir, hacer, innovar y producir.

### **5.6.1 Estrategias de enseñanza y aprendizaje en la ingeniería**

El principal objetivo de la calidad de la enseñanza, señala Tavera (2010), es centrarse en el aprendizaje significativo, el aprendizaje que penetra en el ser humano, el que cambia sus actitudes, forma mejores personas, evoluciona el ser y va más allá de saber.

Existen muchas oportunidades para facilitar el aprendizaje de la mayoría de los estudiantes en cursos de ingeniería, algunas basadas en aprendizaje cooperativo,

---

<sup>25</sup> La posición filosófica constructivista implica que el conocimiento humano no se recibe en forma pasiva ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente, además la función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa, y por lo tanto el conocimiento permite que la persona organice su mundo experiencial y vivencial. Sanhueza (2011) El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que la rodea.

El sujeto es quien construye su propio conocimiento. Sin una actividad mental constructiva propia e individual, que obedece a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo, el conocimiento no se produce. Granel y Coll (1994)

<sup>26</sup> El constructivismo pedagógico se refleja en una corriente didáctica que, partiendo de una teoría del conocimiento constructivista, estimula el aprendizaje favoreciendo el desarrollo del sujeto para que éste asimile la realidad. La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del alumno.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración, es decir, son el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social.
3. La función del facilitador no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; ha de intentar, además, orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo significan y representan los contenidos como saberes culturales Calderón (2011).

donde el estudiante esté más involucrado en proyectos inter y multidisciplinarios y aprende a desenvolverse en un ambiente de colaboración y desarrollo; el aprendizaje cooperativo está basado en el trabajo en equipo de los estudiantes con el fin de lograr determinados objetivos comunes de los que son responsables todos los miembros del equipo, para Johnson & Johnson (1991) citado por Servicio de Innovación Educativa(UPM) este aprendizaje “es el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiante trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce por la interrelación” (2008, p.4).

Otras modalidades están basadas en el aprendizaje activo, que García (2014) expone como estrategias de aprendizaje centradas en el alumno, promueven su participación y reflexión continua a través de actividades que estimulan el diálogo, la colaboración la construcción de conocimientos así como el desarrollo de habilidades, se caracterizan por ser motivadoras y retadoras, orientadas a profundizar en el conocimiento y las capacidades de análisis y síntesis de la información. Entre ellas se incluye el estudios de problemas reales y vivencias de aspectos prácticos, además, las visitas técnicas cuyo objetivo es complementar el contenido teórico y práctico de los temas estudiados.

Para identificar algunas de las estrategias de enseñanza oportunas para transformar el aula en un espacio de intercambio de conocimientos, de diálogo, acción y reflexión hacia situaciones concretas, tal y como se señaló anteriormente, es fundamental tomar en cuenta que el proceso de aprendizaje será realizado por adultos, quienes aprenden con la activa participación en ejercicios, discusiones, el análisis de experiencias, y la aplicación a situaciones de trabajo o de su propia vida. Además la experiencia de los adultos es una fuente rica de aprendizaje; aprenden y retienen información más fácilmente si la pueden relacionar con sus experiencias previas.

“Ellos y ellas tiene un saber de experiencia vivida. Lo fundamental, sin embargo, sería que los desafiara para que, aprehendiendo la significación más profunda de los temas y contenidos, pudiesen aprenderlos” (Freire, 1996, p.66).

#### **5.6.1.1 La complejidad en la formación del ingeniero industrial.**

Cuando Morín (2004) habla de complejidad, se refiere a lo enredado, al desorden, a la ambigüedad, a la incertidumbre, lo que implica la necesidad de un pensamiento múltiple, diverso, que permita el abordar el conocimiento de los sistemas.

La complejidad es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados. A primera vista es un fenómeno cuantitativo, una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número muy grande de unidades, pero comprende también, indeterminaciones, fenómenos aleatorios y la incertidumbre en el seno de los sistemas ricamente organizados, es una mezcla de orden y desorden.

Hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo, como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo y el mitológico, y existe un tejido interdependiente entre el objeto de conocimiento y su contexto.

La ingeniería industrial es una rama de la ingeniería que incorpora a su campo de acción los aportes científicos de la administración, la producción, la calidad y la economía para organizar sistemas eficientes de actividad humana, que ayuden a mejorar la productividad de los recursos y procesos para producir bienes y servicios y de esa forma contribuir al desarrollo tecnológico e integral de un país.

El ejercicio de la ingeniería industrial presenta altas demandas cognitivas sobre el profesional y en consecuencia su formación debe responder a esa demanda de

conocimientos y habilidades; la resolución de problemas<sup>27</sup> de tipo complejo constituye para el ingeniero el ámbito de desempeño por excelencia por lo que las habilidades de pensamiento complejo<sup>28</sup> son las competencias críticas para el actual y futuro ingeniero por tres razones:

- Mejora de la práctica futura ante la creciente complejidad de los sistemas creados por los sistemas económicos-sociales y la incertidumbre y la complejidad asociados con el trabajo de ingeniería.
- La interfaz de la sociedad-tecnología requiere la comprensión sistémica compleja para predecir, y si es posible, controlar o mitigar los efectos de los proyectos de ingeniería.
- Es un profesional de aprendizaje permanente y práctica reflexiva, la innovación, la creatividad, la apertura social son atributos importantes para la reorientación de la práctica y desarrollo de la ingeniería.

Esto exige un trabajo juicioso del sistema educativo focalizado hacia la potenciación de habilidades y competencias complejas de los estudiantes, de ahí la importancia de trabajar en la generación de estrategias que desde los procesos de formación favorezcan el desarrollo de las habilidades y competencias referidas a dicho desempeño profesional.

Por otra parte, la orientación de los proceso educativos hacia un desarrollo integral, que implica el desarrollo de las dimensiones corporal, cognitiva, comunicativa, ética y espiritual en forma articulada, constituye hoy un problema coyuntural de cuya solución depende el mejoramiento y la calidad de vida de los pueblos, en coherencia con esto, las instituciones de educación superior están

---

<sup>27</sup> Un problema se entiende como una situación enigmática, espontánea o imprevista, para la cual no se tiene una solución eficaz y adecuada de manera inmediata, hecho que si bien produce incertidumbre se convierte en una potencialidad para resolverla, dado que moviliza a quien la enfrenta hacia la búsqueda de solución (Jessup , Margie 2002).

<sup>28</sup> El pensamiento complejo aspira a la construcción de un conocimiento más pertinente a un entorno social, económico y cultural. Un conocimiento abierto a las relaciones y a la diversidad, basado en el contexto, la globalidad, la multidimensionalidad y la complejidad de toda relación cognitiva, con el fin de potenciar las líneas de desarrollo de las sociedades.

llamadas a participar activamente en la definición e implementación de modelos estructurados que propicien no solo la formación de profesionales idóneos, sin la formación de personas íntegras con capacidad de desempeñarse con éxito en los diferentes ámbitos de la vida humana, laboral, social, cultural, familiar y personal.

Por lo anterior, aunado a la necesidad de preparar al futuro profesional para el desempeño competente en la resolución de problemas de tipo complejo, entendidos estos como situaciones en las cuales se evidencia enmarañamiento, interacción o retroacción de hechos o condiciones, se reconoce la necesidad de implementar estrategias en el plan de estudios que propicien dichas formaciones, que proporcionen un conocimiento pertinente que evidencie el contexto en el que se ubican las informaciones para que adquieran sentido, que evidencie las dimensiones históricas, económicas, sociológicas y religiosas que tiene la sociedad e inserte ahí sus informaciones y la forma en que ese conjunto de partes están ligadas de manera organizacional; estrategias que vayan más allá del pensamiento nomológico, monolítico, cerrado, estático y absoluto, para alcanzar un pensamiento relacional, móvil y generativo.

Como Morin (2004) indica, para resolver problemas complejos hay que enseñar más que a aislar los objetos de su entorno, a separar las disciplinas, a desunir los problemas, a reducir lo complejo a lo simple, a separar, a descomponer y eliminar todo aquello que aporta desordenes o contradicciones a nuestro intelecto, ya que esto hace que los conjuntos complejos, las interacciones y retroacciones entre las partes de un todo, las entidades multidimensionales y los problemas esenciales sean invisibles para la mente.

Para abordar la tarea profesional del ingeniero industrial es evidente que no es suficiente un aprendizaje centrado en la acumulación de contenidos, sino que es necesario un proceso de aprendizaje que debería construir un pensamiento que posibilite enfocar los problemas desde una perspectiva integrada, para su formación se requiere de una estrategia de aprendizaje basada en la resolución de

problemas más que en los conocimientos vinculados a contenidos exclusivamente y se necesita ofrecer a los estudiantes oportunidades de experiencias de aprendizaje que desarrollen el pensamiento complejo, estas están relacionadas con el aprendizaje en servicio, que incluya el establecimiento de planes de negocios, el estudio de casos y los proyectos basados en trabajo de equipo.

Solamente desde el enfoque de la complejidad en los procesos de formación es posible preparar a los estudiantes para que respondan a los desafíos que presenta la solución de los problemas altamente complejos del mundo globalizado.

Ya no es posible hablar de proceso enseñanza-aprendizaje como un sistema dual simple sino articulado a la investigación científica compleja, en la complejidad el aprendizaje no es un fin, es un proceso permanente donde el estudiante aprende pero también desaprende y reaprende de tal manera que el objeto aprendido tiene varias aristas y varias formas de ser pensado, reflexionado apropiado en esencia compleja.

#### ***5.6.1.2 Reproducción del Ambiente Industrial en el Salón de Clase (RAIS)***

Los retos que plantea la enseñanza de la ingeniería en el mundo actual, ha llevado a la necesidad de incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, actividades que contribuyan a desarrollar una actitud favorable y una disposición para aprender, permitiendo el éxito académico y el alcance de una formación profesional integral.

Sandia, Gutiérrez, Hernández y Páez (2011) presentan una estrategia de enseñanza, aprendizaje y evaluación llamada RAIS (Reproducción del Ambiente Industrial en el Salón de Clase), donde las actividades en el salón de clase se centran en el desarrollo y ejecución de un producto siguiendo las políticas y metas de una empresa. En RAIS, eje principal en la formación universitaria deja de ser la

explicación de conocimientos y pasa a ser el manejo integral de esos conocimientos a través del desarrollo de un producto. Así, una compañía de arranque ejecuta un producto, y la actividad de aprendizaje se centra alrededor del desarrollo de este, de forma que las tareas realizadas conduzcan al logro de los objetivos educacionales.

Según señalan Sandia y colaboradores (2011), las compañías de arranque son organizaciones pequeñas con una mínima jerarquía interna, que nacen de individuos emprendedores y talentosos en algún área particular, que identifican una idea, una oportunidad (producto o servicio), y se organizan para ejecutarla, promoviendo prácticas asociadas a la innovación, la creatividad y el desarrollo

RAIS organiza a los estudiantes en grupos de trabajo denominados compañías. Los integrantes de cada compañía son responsables de la ejecución del producto, bajo la supervisión del profesor, quien se transforma en el jefe ejecutivo de las compañías.

A pesar de que todos los miembros trabajan por igual en la ejecución del producto, existe una mínima organización jerárquica que permite establecer las responsabilidades necesarias para lograr alcanzar los objetivos planteados para el producto. Esto permite, entre otras cosas: involucrar al profesor en la ejecución del producto; definir responsabilidades administrativas, gerenciales y de planificación dentro de cada compañía por parte de los estudiantes; y definir responsabilidades de ejecución.

Los roles propuestos dentro del ambiente RAIS son los siguientes:

- Jefe ejecutivo: este rol es desempeñado por el profesor. Es el responsable de velar por que todas las compañías logren la ejecución del producto.
- Rol de gerente: tiene las funciones de administrar digitalmente el progreso del producto; recolectar las entradas y salidas de información necesaria; realizar el informe semanal; convocar a reuniones de trabajo.

- Rol de director: realiza las actividades de identificar las necesidades y problemas del manejo de conocimientos en la ejecución de las diferentes tareas a realizar cada semana; ser el responsable tecnológico de la ejecución de las tareas.
- Rol de profesional: se ocupa de ejecutar las tareas de cada semana. Independientemente de que se desempeñen como gerentes o directores, todos los miembros de la compañía juegan el rol de profesionales.

A su vez, en cada compañía existirán roles propios del trabajo en grupo, por ejemplo, administrador, secretario, observador, supervisor, motivador. De esta manera, el aprendizaje colaborativo estimula a los estudiantes a sumar esfuerzos, capacidades y competencias para desarrollar juntos el producto.

El uso de esta estrategia se justifica debido a que los profesores que utilizan estrategias didácticas tradicionales, construyen muros virtuales al conocimiento que imparten, por cuanto solo pueden enseñar lo que saben. Sin embargo, a través de internet, la información teórica y las explicaciones necesarias para que los estudiantes adquieran los conocimientos, exigidos en el salón de clase, están completamente al alcance de la mano, es una realidad de acceso total y global a la información. Es decir, internet es una herramienta que permite demoler esas paredes que limitan el conocimiento creado en el salón de clase.

La visión fundamental de RAIS consiste en aprovechar este acceso global y total a la información para romper el dominio del conocimiento del profesor, transformando el proceso tradicional de enseñanza y aprendizaje basado en la explicación de conocimientos, en un proceso basado en la aplicación y el manejo integral de conocimientos. Para esto, RAIS se fundamenta en el aprendizaje por construcción y descubrimiento, el aprendizaje cooperativo y colaborativo, el aprendizaje por proyecto y la reproducción de la atmosfera interna de trabajo de la industria en el salón de clase.

En el constructivismo, los individuos aprenden una nueva información construyendo sobre el conocimiento que ya poseen. Se aprende a manejar el conocimiento, a aplicarlo para crear, construir, hacer, innovar y producir.

El aprendizaje cooperativo es un proceso para aprender en grupo en el uso compartido de la información, con el derecho de que todos aprenden de todos, el valor de trabajar juntos y de comprometerse y responsabilizarse con su aprendizaje y el de los demás, en un ambiente que favorece la cooperación, desarrollándose así la solidaridad, el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico, la toma de decisión, la autonomía y la autorregulación, que son las bases de la democracia (Sandia et al 2011).

El aprendizaje por proyecto establece estrategias en las que los estudiantes planifican, implementan y evalúan proyectos aplicados a la realidad en sus respectivas áreas de conocimiento. Se sugieren actividades de enseñanza centradas en el estudiante, que sean interdisciplinarias y de largo alcance. Esta perspectiva motiva a los jóvenes a aprender ya que les permite seleccionar temas que les interesan, y de esta manera asumir un compromiso que les facilita el alcance de los logros.

RAIS plantea una evaluación formativa y continua, orientada hacia la ejecución y calidad del producto. Esta evaluación formativa se basa en los aspectos actitudinales, lineamientos, cualidades o procesos que los estudiantes deben evidenciar en su desempeño. Esto permite evaluar si los criterios especificados son alcanzados y dar una retroalimentación constante a los estudiantes a lo largo del proceso. Además plantea la posibilidad de hacer el seguimiento y evaluación constante del desempeño de cada compañía y de los estudiantes a través de las reuniones semanales de trabajo y de los informes semanales de avance. En estas actividades se ejecutan a su vez la autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación de cada estudiante. Esta evaluación formativa contempla un

peso porcentual de entre 30 % y 40 % de la evaluación global (Sandia, et al, 2011).

Adicionalmente, define una evaluación sumativa que determina el grado de logro de los objetivos educacionales estipulados, verifica el dominio de conocimientos, habilidades y competencias logradas por el estudiante, y determina la participación real de éste en el desarrollo del producto. La evaluación sumativa contempla un peso porcentual de entre 60 % y 70 % de la evaluación global (Sandia, et al, 2011); se da a través de evaluaciones parciales que contemplan elementos de la capacitación de conocimientos y del desarrollo del producto. También se dan evaluaciones de avance de ejecución del producto, así como de evaluaciones de avance o entregas parciales del desarrollo del producto. Se da además una evaluación integral que consiste en la entrega y presentación final del producto ejecutado, que contempla al menos el 40 % del peso total de la evaluación sumativa.

RAIS valora el grado de ejecución, el esfuerzo para lograr los conocimientos necesarios, el aporte en la ejecución, la innovación y originalidad para alcanzar la meta propuesta.

En RAIS, el eje principal en la formación universitaria deja de ser la explicación de conocimientos y pasa a ser el manejo integral de esos conocimientos. Así, considerando una organización simulada en el salón de clase se ejecuta el proyecto y se genera el diálogo, idea señalada por Freire (1996), quien afirma que de esa manera el educador no es solo en que educa sino que a la par que educa es educado en el diálogo con el estudiante.

En RAIS se rompe el dominio del conocimiento del profesor, transformando el proceso tradicional de enseñanza y aprendizaje basado en la explicación de conocimientos, en un proceso basado en la aplicación y el manejo integral de conocimientos. Promueve una educación que como promulga Freire (1996),

respetando la comprensión del mundo de los educandos, los desafíe a pensar críticamente y no separe la enseñanza del contenido del enseñar a pensar correctamente.

Los integrantes de cada compañía son responsables de la ejecución del proyecto, así la sala de clases se transforma como un escenario donde se construye y diseña a partir de un contexto, tal como indica Apple (2002), la sala de clase es imaginada como una escenario donde se centrarán todos los actores, para crear un ambiente democrático y de tolerancia donde existe un intercambio de conocimientos entre alumno y profesor con ayuda de temas generadores, mapas conceptuales, diálogos, ensayos, reflexiones, paneles, toda actividad que sea gratificante para todos. Promueve una educación que provoca colaboración, participación, poder de decisión y responsabilidad, virtudes que señala Freire (1996) como necesariamente sociales y políticas, además de individuales.

De acuerdo al planteamiento de Morin (2004), en la escuela, existe la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar problemas globales y fundamentales, un conocimiento capaz de aferrar los objetos en sus contextos, en sus complejidades y en sus conjuntos. Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana que permita, en un mundo complejo, entender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo y ubicar todas las interacciones en un contexto y en un conjunto.

Ese es otro aspecto en el que contribuye la estrategia RAIS, creando en las aulas nuevas formas de conocimiento al romper con las disciplinas (cursos aislados) y crear conocimientos interdisciplinarios, propone, siguiendo el pensamiento de Morin (2004), el abordaje complejo en el planteamiento y solución de los problemas, estableciendo conexiones entre disciplinas.

Con esta metodología se involucra a los estudiantes activamente en su proceso de aprendizaje y con la orientación y estímulo del profesor desarrolla la capacidad del

educando de pensar o comenzar a pensar críticamente, y se les enseña a tener una disciplina crítica que irá formando su criterio profesional. Se favorece la aptitud natural del pensamiento humano para plantear, analizar y resolver problemas, y a la vez estimula el pleno empleo de la inteligencia, es decir, su rendimiento complejo y se transforma a la escuela en un espacio de creación de opciones de crecimiento integral enmarcadas en el contexto histórico cultural y geográfico donde se asienta (Morin, 1999).

### ***5.6.1.3 Educación de la ingeniería con proyección social.***

Amaya, Jaimes, Rodríguez Bello, Rodríguez Coca y Sarmiento (2007) exponen una metodología propuesta para enlazar los objetivos académicos con los objetivos sociales.

La proyección social busca la construcción de proyectos que den respuesta a los problemas de la comunidad, donde el conocimiento teórico sea aplicado y en muchos casos esté orientado a la investigación buscando la formación del profesional en el ámbito del quehacer social.

La metodología se realiza en dos etapas: la primera desarrolla las bases teóricas de la asignatura en forma teórico-prácticas y se hace el contacto con la comunidad; en la segunda, a partir de las necesidades expresadas por la comunidad, se determina el proyecto específico donde se apliquen los conceptos teóricos que permitan alcanzar los objetivos académicos y sociales.

Es importante resaltar que el desarrollo de esta metodología requiere de un equipo de profesores que trabaje en grupo, estén comprometidos con la asignatura y estén dispuestos a ingeniar en cada periodo académico los talleres para acercar al estudiante a lo que es la tarea profesional.

#### **5.6.1.4 Simulación**

Otro modelo de enseñanza de referencia es simulación, Bruce (2002) explica que la aplicación de este modelo estimula el aprendizaje acerca de los conceptos, la capacidad de pensar críticamente y de toma de decisiones.

Las simulaciones se construyen partiendo de la descripción de situaciones de la vida real, el entorno creado para la situación de instrucción se acerca al real pero no coincide con él.

La propuesta es que el alumno construya el conocimiento. Enfrentarlo en un ambiente controlado a situaciones que enfrentará en la vida real. Que aplique el conocimiento y desarrolle habilidades que le permitan saber hacer.

El papel del docente es elevar la conciencia de cuanto aprenden o experimentan los alumnos respecto a los conceptos y principios subyacentes de las simulaciones y a sus propias respuestas. Las cuatro funciones del docente son:

- Explicar: los participantes deben comprender las reglas lo suficiente para llevar a cabo la mayor parte de actividades.
- Arbitrar: el docente debe controlar la participación del estudiante para granizar la obtención de esos beneficios, habrá de actuar como árbitro en custodia que las reglase sean cumplidas y en lo posible no interferir en las actividades.
- Tutorar: asesorar y brindar apoyo pero no predicar ni disciplinar, en las simulaciones los participantes tiene la oportunidad de cometer errores y hacerse cargo de las consecuencias aprender.
- Analizar: en qué medida guarda similitud con el mundo real.

La razón por qué aplicar la simulación es la necesidad de dar respuesta a los desafíos del currículo: dar sentido a los aprendizajes y necesidad de eficacia de los programas educativos; dar la oportunidad de comprender las dimensiones complejas de la vida; y desarrollar habilidades de gestión en el mundo del trabajo

Se aplica procurando el planteamiento de una situación que propicie el aprendizaje significativo. Asegurándose que la información previa sea conocida y manejada de forma correcta por los estudiantes.

Las dificultades se pueden presentar en la aplicación debido a los diferentes estilos de aprendizaje que tienen las personas, a problemas en el control de grupos por parte del docente, por el tiempo disponible para realizar la actividad y las diferencias de los equipos de trabajo.

### **5.6.2 Mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la ingeniería**

Tavera (2000) lista los factores básicos que deben interrelacionarse en forma sistémica para para mejorar la calidad de la enseñanza de la ingeniería, eso son:

- a) Orientación vocacional oportuna, debe instituirse la orientación vocacional y permanente y oportuna en los jóvenes para inducirlos hacia el desempeño de su verdadera vocación.
- b) Exámenes de capacidades y aptitudes llevados a cabo con toda honestidad para los aspirantes de la carrera, evitando de esta forma posteriores frustraciones que repercutan severamente en el estudiante.
- c) Análisis de la deserción existente en la carrera, la irregularidad escolar y el abandono para investigar y determinar sus causas.
- d) Planes y programas de estudio actualizados proporcionan el punto de partida y la base para el aseguramiento de la calidad de la enseñanza de la ingeniería. Debe ser una obligación permanente e irrenunciable de las escuelas definir el perfil del futuro egresado, no solo con los profesores y autoridades escolares sino auxiliados por los representantes de los sectores productivos involucrados con la ingeniería.

- e) Profesores, no basta tener una licenciatura, ni un diploma de maestro o doctor, se requiere una amplia cultura, los conocimientos pedagógicos mínimos para el desempeño de su función y una adecuada conducta general; en las asignaturas de carácter aplicativo y práctico los profesores deben tener una amplia experiencia profesional.
- f) Academias de profesores que representan la columna vertebral de la organización académica, en ellas se agrupan profesores por las diversas especialidades de la ingeniería, las funciones de las academias, entre otras está coordinar a los profesores para impartir sus clases, las actividades de descarga académica requeridas para el apoyo y el mejoramiento de la calidad de la enseñanza.
- g) Capacitación y actualización de profesores, se deben proporcionar recursos y las facilidades para la capacitación periódica de los profesores.
- h) Prácticas y visitas técnicas deben incluirse en el programa de las asignaturas que requieren ya demostración y vivencia de aspectos prácticos y situaciones de problemas reales. Se requiere una reglamentación de las prácticas y visitas técnicas con la obligación por parte de los alumnos a presentar informes, el trabajo a desarrollar por los alumnos deberá realizarse de acuerdo a la guía elaborada por las academias de profesores para que estas actividades sean realmente productivas y los conocimientos se asimilen totalmente.
- i) Vinculación con el sector productivo y servicio experto, esta vinculación dará a conocer el mercado de trabajo real existente, sus requerimientos a mediano y largo plazo, el perfil técnico y administrativo del profesional, el desarrollo tecnológico y el tipo de investigación necesaria y el seguimiento de egresados en el mercado laboral.
- j) Talleres y laboratorios deben estar debidamente equipados para que los alumnos desarrollen en forma óptima sus prácticas e investigaciones.
- k) Apoyos didácticos y publicaciones, el material didáctico y de consulta es muy importante, su elaboración requiere un exhaustivo apoyo de los profesores.

- l) Eventos académicos con la participación de expertos conferencistas, tratando temas de actualidad.
- m) Seguimiento de egresados en el mercado laboral, así se puede saber quiénes son especialistas y en qué tema, para que puedan identificarse como profesores, conferencista u otros participantes.
- n) Bibliotecas, se deberá contar con los últimos libros publicaos y revistas relacionadas con la ingeniería.
- o) Aspectos administrativos, es indispensable una simplificación de los trámites que realizan profesos y alumnos a fin de no desperdiciar el tiempo que debe utilizarse en actividades académicas más productivas.
- p) Planeación y programación de las actividades académicas a través de la optimización de recursos.
- q) Evaluación de recursos es sumamente importante, una evaluación sistemática de las actividades que se realizan, llevada a cabo con honestidad, y la apertura requerida para que todas las partes involucradas en el proceso enseñanza- aprendizaje se puedan integrar, una evaluación constructiva deduciendo los puntos débiles y fuertes y determinando amenazas y oportunidades y deducir los cambios pertinentes paras el mejoramiento.

### **5.6.3 Evaluación y acreditación de programas de ingeniería**

Diferentes sistemas se han diseñado para la evaluación de programas de formación en ingeniería; para tener congruencia con el contexto del estudio a realizar se considera primordial considerar el establecido por el CSUCA (Consejo Superior Universitario Centroamericano), y a fin de proporcionar una visión complementaria en el ámbito latinoamericano se seleccionó el sistema de evaluación y acreditación el diseñado por el Consejo de Acreditación de Carreras de Ingeniería y Tecnología (CACIT) de Chile. Un resumen de cada uno de ellos se presenta a continuación:

### **5.6.3.1 Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de Programas de Ingeniería**

Un extracto de la sección 4: Indicadores y Requisitos, del *Manual del Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de Programas de Ingeniería* (SICEVAES 2008) que guiará el trabajo de investigación se expone en los siguientes párrafos.

Un programa de ingeniería es un sistema complejo, diseñado para proveer formación profesional en alguna rama de esta disciplina. Para proceder a una autoevaluación, en primer lugar se analiza el programa descomponiéndolo idealmente en grandes segmentos interactuantes entre sí, cada uno de ellos con caracteres propios que lo diferencian de los demás, llamados factores. El proceso de autoevaluación tiene por meta asignar valor de calidad a cada uno de los factores, y a partir de allí inferir calidad global del programa.

Pero cada factor es un subsistema todavía complejo, contiene también diversos elementos o componentes cuyos aspectos de calidad tienen que evaluarse según criterios distintos.

La asignación de calidad a un factor, entonces, se hace a partir de criterios. Un criterio es un nombre que denota un rasgo o propiedad determinante de calidad en el factor, que ha de analizarse a los efectos de asignar valor a esa calidad. El conjunto de criterios debe representar todos los aspectos significativos de calidad del programa a partir de sus factores.

Es sobre esos elementos, más o menos precisos y bien especificables, y mediante diversos indicadores que se evalúan calidades parciales, con las que se va a establecer calidad global, de los factores y del programa.

Los indicadores son enunciaciones identificadoras de esos elementos, constitutivos o funcionales, y conducen a demanda de informaciones específicas

sobre sus aspectos relacionados con algún criterio de calidad. Un criterio se vuelve operativo, para la investigación de calidad en un factor, mediante sus indicadores relativos al aspecto que se está considerando.

En la evaluación de programas, se procede por asignaciones de calidad aceptable. Esto se consigue estableciendo las condiciones que debe cumplir un indicador para que esa calidad aceptable le pueda ser asignada. Cada una de esas condiciones de referencia recibe el nombre de requisito; su cumplimiento o no resulta de comparar la información recogida y evaluada por observación del indicador, con lo que el requisito establece. Un requisito puede ser de carácter numérico (absoluto o porcentual), existencial (sí o no), o calificador (suficiente, previsible, etc.). El cumplimiento de los requisitos es el primer paso de los que permiten, por síntesis integradora, llegar a asignar valor de calidad a los indicadores primero, a los factores después, y al programa finalmente.

Debe hacerse notar que ese cumplimiento va más allá de la simple comparación formal de datos de observación con datos de referencia. El resultado positivo de esas comparaciones es la condición necesaria, pero no siempre suficiente, para asignación de calidad aceptable a los indicadores; denota, no más y no menos, que se dan las condiciones para que sea posible.

Los modos y grados de satisfacción de los requisitos tendrán también que ser tenidos en cuenta para esas asignaciones de calidad, mediante observación evaluativa de los aspectos cualitativos asociados a los cuantitativos en cada uno de ellos.

Para esta propuesta el punto de partida es el conjunto de factores y criterios que se enunciaron en la tabla 13.

Es conveniente establecer previamente algunas precisiones teóricas sobre esos elementos.

En cuanto a factores, cabe expresar lo siguiente:

#### Plan de estudios

Es el documento básico que enuncia de los aspectos conceptuales y operativos de la enseñanza y el aprendizaje, para el logro de la formación profesional deseada, en función de los objetivos centrales del programa. Consigna explícitamente el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes a ser desarrollados e incorporados por el estudiante a fin de lograr el perfil deseable de graduado.

Este conjunto se da segmentado en programas de cursos y asignaturas, secuenciados transversalmente en el tiempo y agrupados sincrónicamente en períodos, desde lo más básico y fundamental en matemática y ciencia hasta lo más específico y aplicado de la tecnología, acompañados por otros cuya función es el desarrollo de cultura y actitudes que terminen de completar el perfil profesional al momento del egreso.

Cada programa de curso o asignatura debe especificar explícitamente, además de ubicación en el plan y tiempo y valor asignado,

- Objetivos y resultados a lograr.
- Contenido de conocimientos, organizado en unidades secuenciadas.
- Mecanismos de enseñanza-aprendizaje, de seguimiento y apoyo al trabajo del estudiante y de evaluación de logros.
- Recursos necesarios (materiales, equipos, bibliografía, etc.).
- Áreas genéricas de cursos: matemática, ciencias básicas, ciencias aplicadas a ingeniería, área profesional, áreas complementarias.

#### Docencia

Conjunto de actividades puestas en práctica para enseñanza-aprendizaje según lo estipulado en el plan de estudios, expresadas con su fundamento conceptual. Su objetivo es generar los conocimientos, habilidades y actitudes que caracterizan al profesional integralmente formado.

### Estudiantes

Al ser el factor hacia el cual está dirigida directa o indirectamente la mayor parte de la acción del programa, la evolución cualitativa de su formación es uno de los aspectos centrales en la autoevaluación.

### Proyección

Acción con consecuencias del programa sobre segmentos sociales externos: sector profesional, mediante acciones de actualización; sector productivo, mediante asesorías; sector comunitario, resolviendo problemas o proporcionando difusión tecnológica, etc. Incluye también acciones de difusión cultural que organiza y sostiene el programa.

### Recursos humanos académicos (personal docente)

Se refiere principalmente a los que están comprometidos con los aspectos académico-docentes del programa (los demás se consideran en el factor de la gestión administrativo financiera).

### Recursos físicos

Incluye infraestructura para aulas, bibliotecas, laboratorios, investigación y demás aspectos funcionales del programa. También, el equipamiento adecuado para todos ellos.

### Gestión académica

Es el proceso propulsor y regulador de conjunto de actividades en que se expresan formación profesional, investigación y proyección del programa.

### Gestión administrativo-financiera

Es el sistema de normas administrativas y recursos humanos que define las condiciones operativas del programa, según los recursos financieros disponibles por asignación institucional, o por generación propia mediante interacciones con sectores particulares del entorno. La configuración del sistema de normas debe

establecerse y ajustarse con participación y aprobación de los responsables de la gestión académica.

En cuanto a criterios, puede expresarse lo siguiente:

#### Pertinencia

Es la correspondencia causal entre resultados operativos del programa y objetivos que se desea lograr, que se da desde aspectos muy generales hasta otros puntuales. Es un criterio aplicable a todas las funciones del programa.

#### Coherencia

Es la coexistencia sin contradicciones entre cualquier componente del programa y todas las demás.

#### Impacto

Es todo efecto observable que produce el sistema sobre sí mismo o sobre su entorno, previsto o inesperado, positivo o negativo.

#### Actualización

Bajo este nombre se incluye al conjunto de mecanismos y operaciones, presentes o faltantes en el programa, cuyo resultado es el mantenimiento al día de su funcionamiento en lo conceptual y lo operativo.

#### Universalidad

Este criterio denota el conjunto de vinculaciones informativas o interactivas que tiene el programa con elementos externos, sea en lo conceptual, material u operativo.

#### Eficacia

Expresa la capacidad del programa para lograr los objetivos que tiene propuestos.

### Eficiencia

Es la capacidad del programa para lograr sus objetivos en el menor tiempo y en la mejor forma posible, haciendo uso racional de los recursos y mecanismos que tiene disponibles.

### Transparencia

Denota la expresión explícita y abierta de los contenidos conceptuales y operativos, de los objetivos y resultados esperados y obtenidos que corresponden a todas las instancias del programa.

### Responsabilidad

Expresa la capacidad del programa en general, y de sus instancias en particular, para advertir sus compromisos y gestionarlos en forma adecuada y abierta.

### Equidad

Implica el sentido de justicia institucional con que opera el programa, basado en el reconocimiento de los méritos académicos, los derechos y obligaciones de todos sus componentes humanos, y el apoyo a su actividad.

#### **5.6.3.2 Sistema de evaluación y acreditación CACIT**

El Consejo de Acreditación de Carreras de Ingeniería y Tecnología (CACIT) de Chile, integrado por el Consejo de Decanos de las Facultades de Ingeniería (CONDEFI) y los representantes de los sectores gobierno, colegios y asociaciones profesionales, y sector productivo estableció el sistema de evaluación y acreditación.

El sistema fue concebido con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de los programas de ingeniería en instituciones públicas y privadas.

La acreditación se define como el reconocimiento al cumplimiento de un conjunto de normas y estándares mínimos de una calidad previamente establecidos de tal

manera que ello permita un eficiente proceso de enseñanza-aprendizaje y la formación de profesionales de excelencia.

Los criterios para la evaluación de calidad definidos por el CACIT (2011) son:

a) Características del programa

El programa es un conjunto de actividades orientadas a la formación de profesionales.

- a. Todo programa debe contemplar, en forma clara y concisa, sus propósitos, perfil profesional deseado y objetivos específicos.
- b. Todo programa debe apoyarse en estructuras operativas establecidas y evaluables.
- c. Todo programa debe estar adscrito a una unidad o entidad académica que realice docencia y tenga vinculación con investigación y/o desarrollo tecnológico y extensión.
- d. Todo programa debe tener un sistema de dirección y administración curricular que vele por el cumplimiento de sus propósitos y objetivos específicos.
- e. Todo programa deberá contemplar mecanismos y procedimientos para la revisión y actualización del plan de estudio y de sus actividades curriculares.
- f. Todo programa debe establecer un sistema de vinculación con la actividad profesional en el medio externo.
- g. Todo programa deberá desarrollar en los alumnos habilidades tales como:
  - i. Aplicar conocimientos aprendidos en los diversos cursos.
  - ii. Diseñar y llevar a cabo ensayos o experimentos y saber interpretar y analizar sus resultados.
  - iii. Diseñar sistemas, componentes o procesos según se requiera.
  - iv. Trabajar en equipo.
  - v. Utilizar herramientas y técnicas de la ingeniería.
  - vi. Poder comunicar eficazmente.
  - vii. Actualizar permanentemente sus conocimientos.

- viii. Reconocer sus responsabilidades y ética profesional.
- ix. Identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.

b) Académicos

El éxito de un programa depende fundamentalmente del personal académico, de su calificación, de su desempeño y de su potencial desarrollo.

- a. El proceso y las decisiones sobre ingreso, permanencia y promoción del personal académico, deberá estar reglamentado de manera que se cumplan los requisitos de calidad que se establezcan para este personal. Los mecanismos de promoción y los resultados de esta deberán ser del conocimiento de la comunidad académica y sujetos a una amplia difusión para beneficio de la institución.
- b. Debe existir un número mínimo de profesores de jornada completa equivalente, responsables de las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada, que permita el cumplimiento de los objetivos del programa.
- c. La institución responsable del programa deberá tener un plan de perfeccionamiento y actualización de sus académicos.
- d. La institución deberá tener un sistema de evaluación de la docencia del personal académico del programa, en el cual tendrán participación los académicos y los estudiantes. Este sistema debe ser aplicado periódicamente y su finalidad principal debe ser mejorar la docencia.
- e. Debe promoverse la vinculación del personal académico del programa con el sector productivo.
- f. Es recomendable que la institución cuente con una política que fije las líneas de investigación, desarrollo tecnológico y extensión para sus académicos.
- g. La actividad de investigación se verificará, entre otros, por medio de artículos, publicaciones, informes, presentaciones en congresos, exposiciones y patentes.

### c) Estudiantes

Los estudiantes son los destinatarios de un programa académico, por lo que es importante conocer sus características en lo que se refiere a antecedentes académicos antes de ingresar, desempeño durante su permanencia en el programa, proceso de titulación y los niveles de calidad que desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- a. Se requiere que el alumnado que ingresa a programas de Ingeniería y Tecnología cumpla con un mínimo de condiciones en cuanto a conocimientos, aptitudes y habilidades. Estas deberán estar debidamente documentadas y disponibles para los postulantes.
- b. Deberán existir reglamentos para los alumnos que consideren todos los aspectos académicos, tales como número y tipo de oportunidades para cursar y aprobar una asignatura, tiempo de permanencia en el programa, causas de eliminación del programa, así como también de aspectos no académicos, tales como derechos, deberes y asistencialidad, entre otros.
- c. El programa deberá contar con un sistema de apoyo al alumno tales como consultorías, orientación curricular y profesional y otros similares.
- d. Es recomendable que el programa contemple un sistema de estímulos y/o reconocimientos a la calidad académica de los estudiantes durante su permanencia en el programa.
- e. La institución deberá contar con un sistema de información curricular expedito y de fácil acceso al alumno.

### d) Plan de estudio

El plan de estudio es la estructuración objetiva y concreta sobre la cual descansa la formación profesional, permitiendo alcanzar los conocimientos, actitudes y habilidades relativos a la profesión. Para ello el plan de estudio:

- a. Deberá ser consecuente con los propósitos, objetivos específicos y perfil del profesional deseado, establecidos en el programa correspondiente.
- b. Deberá indicar la duración, condiciones de permanencia y de titulación.

- c. Deberá estar diseñado en forma tal que las asignaturas estén estructuradas en forma coherente y con una secuencia adecuada; además, deberá incluir aspectos teóricos, prácticos y experimentales en la proporción en que sean requeridos por la naturaleza del programa.
- d. Deberá contemplar requisitos en cada asignatura para garantizar la continuidad del aprendizaje.
- e. Considerará cinco grupos básicos de materias: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y otros cursos.
- f. Deberá contemplar contenidos programáticos mínimos para los grupos antes señalados, según corresponda a cada programa.
- g. Deberá ser revisado en su conjunto y actualizado el contenido de sus asignaturas permanentemente.
- h. Considerará actividades de vinculación con el sector productivo.

e) Proceso de enseñanza-aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el conjunto de experiencias suscitadas por los actos de comunicación que se llevan a cabo bajo contextos culturales entre profesores y alumnos, en ambas direcciones, de los que resultan cambios cualitativos en los participantes, manifestados por la adquisición y construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, la asunción de actitudes y valores y, en general, el crecimiento del estudiante en su conciencia y responsabilidad en la sociedad.

Los siguientes aspectos deben ser considerados:

- a. En las asignaturas del plan de estudio deberán estar incluidas actividades orientadas al estímulo de la creatividad.
- b. En las asignaturas en que sea pertinente se deberá considerar el empleo de la herramienta computacional como una parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- c. El desempeño y permanencia del estudiante en el programa corresponderá al resultado de evaluaciones que reflejen el logro de los objetivos establecidos en los programas de las asignaturas.

- d. Las asignaturas del plan de estudio que lo permitan deberán contemplar diferentes métodos y técnicas de enseñanza.
- e. Se debe contar con medios que permitan probar que se han cubierto satisfactoriamente los contenidos contemplados en los programas de las asignaturas.

f) Infraestructura y recursos

La infraestructura y los recursos constituyen elementos importantes y necesarios para que las actividades académicas se lleven a cabo de manera eficiente y brinden la oportunidad de lograr el éxito en todo programa.

- a. Todo programa debe estar apoyado por una infraestructura física adecuada, que incluya espacios y equipamientos para salas de clases, laboratorios, talleres, bibliotecas, salas de computación, salas de estudio, oficinas y otros recursos que requiera. Estos deben ser de buena calidad y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades mínimas del programa.
- b. Todo programa debe contar con apoyo para lograr un nivel adecuado de bienestar que incluya salud, asistencia social, esparcimiento, salas de reunión, cafeterías y de otros recursos necesarios para el desarrollo integral de los alumnos.
- c. La institución deberá contar con recursos adecuados y suficientes para el desarrollo del programa.
- d. La institución deberá contar con personal administrativo capacitado para apoyar el desarrollo del programa.

g) Resultados e impacto

Una de las formas de estimar la calidad de un programa es a través de sus resultados y el cambio, aceptación y mejoras que estos logren, así como de la pertinencia del programa con las necesidades del medio donde se desempeñará el profesional.

- a. Los aspectos que deben considerarse para medir los resultados del programa, entre otros, son los siguientes: el número de egresados y de

titulados y su relación con el número de los que ingresaron, su inserción en el medio profesional y las actividades que realizan al respecto.

- b. Será necesario que existan programas de seguimiento de egresados que sean indicativos de la labor que los egresados efectúan y del grado de impacto de su desempeño en los ámbitos profesional y social, así como de la satisfacción de sus principales empleadores, expresada en pronunciamientos específicos.
- c. Deberán existir estadísticas de egresados y titulados, como también de alumnos en los diferentes semestres o cualquier otro tipo de período académico que considere el programa.



# **Parte IV.**

## **Presentación de resultados**



# Capítulo 6. Contexto de la investigación

La necesidad de formar profesionales de la ingeniería que ejercerán en contextos de tecnologías complejas, de impacto creciente de las nuevas formas de organización de gerenciamiento y de avances de la interdisciplinariedad como método de enfoque de la resolución de problemas, incita a que para la enseñanza de la ingeniería se tomen en cuenta aspectos como el entorno tecnológico vigente, la formación permanente del cuerpo docente y la vinculación estrecha con la comunidad empresarial y social. Esto motiva la realización del trabajo de investigación que pretende ser un punto de partida para asegurar que el proceso de aprendizaje de los futuros profesionales este coherente a esas exigencias.

## 6.1 Caracterización del proyecto de investigación

El trabajo de investigación se planteó como un proyecto encaminado a definir una estrategia de evaluación y control de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI).

Al considerarlo un proyecto social, se formuló con un enfoque dominante de la investigación cualitativa. Las características de este enfoque, señaladas por Pita y Pértegas (2002) son: (a) Asume que la realidad social es construida por la participación en ella, es una realidad dinámica. (b) Asigna un papel principal a las interacciones humanas. (c) Se involucra personalmente con los participantes de la investigación hasta el punto de compartir perspectivas y asumir una actitud empática. (d) Estudia las acciones humanas en situaciones naturales y estudia casos. (e) Hace observaciones holísticas en un contexto total. (f) Descubre conceptos y teorías después de que los datos han sido recolectados. (g) Emplea la inducción, deducción para analizar los datos.

En su realización, como un proceso dinámico ente los hechos y su interpretación, se consideraron las fases que señala el paradigma de investigación:

1. Observar y evaluar los fenómenos.
2. Establecer suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
3. Probar y demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
4. Revisar las suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
5. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, fundamentar o generar nuevas suposiciones o ideas.

Para su fundamento, se efectuó un estudio exploratorio sobre la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la EMI con el propósito de conocer con mayor profundidad el problema de investigación y de reconstruir la realidad tal y como la observan los actores del sistema de enseñanza en la EMI.

La medición de la calidad de los procesos es primordial para desarrollar una mejora continua, esto hace necesario cuantificar algunas variables útiles para el cálculo de indicadores relevantes de la calidad actual del proceso de enseñanza-aprendizaje y posteriormente para efectuar la evaluación de las medidas adoptadas en los procesos de mejoramiento. En tal sentido la investigación tiene un componente cuantitativo al complementarla con un análisis descriptivo de bases de datos del rendimiento académico, y otra información recolectada con el fin de presentar la situación actual de la EMI.

Tomando en consideración que el estudiante, como usuario de los servicios de educación y sujeto de transformación por el aprendizaje es el eje central del sistema de calidad, se utilizaron análisis cualitativos para, conocer sus expectativas y su forma de vida estudiantil, así como su percepción sobre la calidad del servicio.

Siendo los profesores, conductores del proceso de enseñanza-aprendizaje, y los administradores de la docencia las primeras fuentes de información sobre la calidad del proceso, se utilizó la metodología cualitativa para identificar los factores que inciden en la eficiencia y eficacia del aprendizaje. Por medio de la investigación acción, se identificaron las estrategias y los procedimientos que deben ser aplicados para evaluar la calidad, de esa forma se diseñaron los planes de acción que luego fueron proyectados en un sistema de control y evaluación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, siguiendo un ciclo de planeamiento, observación y reflexión.

## **6.2 Procedimiento de recolección de datos**

La recolección de información se llevó a cabo durante el año 2012, realizándose las tareas de la siguiente forma.

### **6.2.1 Resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la EMI**

Los datos analizados integran la base, generada en Excel, de los registros de los estudiantes de ingeniería industrial con la información sobre su rendimiento académico, esta fue proporcionada por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería, dicha base contiene los datos de los estudiantes que a la fecha no se han graduado, de estos se seleccionaron todos los estudiantes activos en los ciclos primero y segundo semestre de 2010 y primer semestre del 2011<sup>29</sup>. Para su análisis se tomó como referencia el instrumento de investigación *Guía para el análisis de bases de datos*.

La recolección de la información referida al rendimiento de los estudiantes, en los cursos profesionales a cargo de la EMI, se hizo a partir de la base datos de Excel proporcionada por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad

---

<sup>29</sup> Se consideran estudiantes activos los que por lo menos se han asignado un crédito académico en cualquiera de los ciclos de estudio.

de Ingeniería, la cual contiene las calificaciones finales de todos los estudiantes asignados durante los semestres: primero y segundo del 2010 y primero del 2011 en esos cursos. Para el análisis correspondiente se tomó la *Guía para el análisis de bases de datos*.

### **6.2.2 Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje**

La encuesta a los estudiantes se realizó durante el periodo del 12 de marzo al 16 de abril de 2012, aplicando el instrumento previamente establecido. En ella el diseño de muestreo se constituyó en dos etapas, la primera considerando como estratos el semestre cursado, del quinto a décimo, la segunda considerando como conglomerados los cursos–sección correspondientes a cada semestre, así se seleccionó, al azar, un curso-sección en cada uno de los semestres, procediendo finalmente a encuestar al conglomerado de estudiantes que acudió a clases el día programado. La información de las boletas fue trasladada a una base de datos construida en SPSS y se realizó el análisis estadístico planificado de acuerdo a las preguntas de investigación.

Para el análisis de las unidades documentales, se recopilaron en copia electrónica los programas vigentes para el primer semestre del 2012 de los cursos profesionales, el *Informe de Autoevaluación para la Acreditación de la EMI (2007)*, sección Proceso de Enseñanza Aprendizaje, la red de cursos y el *Plan Estratégico de la EMI* que contiene el perfil de egreso de los estudiantes de ingeniería industrial. Conforme a la hoja de verificación de fuentes documentales, se procedió al análisis y a la construcción de la base de datos en Excel y al diseño estadístico para el manejo de la información.

La encuesta a profesores se realizó del 18 al 23 de mayo de 2012 utilizando el instrumento preparado para el efecto. El método de muestreo utilizado es el aleatorio simple, tomando como marco el listado de profesores activos de la EMI, un total de 40 profesores, excluyendo los profesores (8) que realizan actividades de administración académica, y se seleccionaron 20, 42 % del total de profesores.

Con los datos de las boletas se creó una base en Excel para realizar el trabajo análisis y presentación de resultados.

### 6.3 El entorno de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI) comprometida con el proceso de acreditación universitaria, inicia su autoevaluación en el año 2003, cuando se discute la importancia de contar con parámetros de medición y reflexión sobre la calidad, el alcance y la pertinencia de los programas con los que realiza la docencia y además le sean útiles para orientar el proyecto académico en general.

**Figura 16. Política de calidad EMI**

<p style="text-align: center;">POLÍTICA DE CALIDAD DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL Plan Estratégico, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, USAC, 2005.</p>
<p>Tomamos decisiones día tras días aplicando nuestro código de valores morales y éticos, para alcanzar la excelencia en la formación académica de nuestros profesionales, en cumplimiento de los requisitos y expectativas de la sociedad.</p>

Fuente: *Plan estratégico EMI, FIUSAC*

#### 6.3.1 Autoevaluación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

La autoevaluación es un proceso necesario para identificar y corregir deficiencias e impulsar y orientar las acciones necesarias en el ámbito académico-administrativo, para el cumplimiento pleno de los fines que le corresponden. Por lo que una de las primeras evaluaciones relativas a la calidad del proceso aprendizaje se efectuó en el marco la autoevaluación de la calidad de acuerdo con el proceso de acreditación que se está efectuándose en la EMI, un resumen de las conclusiones de los evaluadores internos y presentadas en el *Informe de*

*Autoevaluación SICEVAES, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Carreras evaluadas: Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica Industrial (2007), se presenta a continuación.*

### **Valoración de los resultados de la autoevaluación**

- El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Industrial es coherente con los fines y funciones de la Universidad y con el perfil de egreso; lo que permite la formación de profesionales críticos, con valores, principios éticos y conocimientos científicos en correspondencia con las competencias profesionales.
- El Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial fue modificado en el año 2006 con el propósito de actualizarlo y aumentar su pertinencia con el entorno. Sin embargo, no se observó evidencia de la referencia a estudios regionales o internacionales sobre las competencias requeridas en el ingeniero industrial que fueran utilizadas como insumo para las modificaciones al programa. Esto puede afectar la visión de los egresados con respecto a lo que se espera de ellos en el mundo globalizado actual, no solamente en competencias técnicas, sino también en competencias conceptuales, interpersonales y desarrollo personal integral. Además, no se observó evidencia del desarrollo de una actitud positiva y proactiva hacia la discusión científica de la problemática mundial y del rol del ingeniero industrial guatemalteco en esa realidad.
- Por otra parte, se requiere hacer énfasis en las llamadas “habilidades blandas”, las cuales se desarrollan por modelado y como un eje transversal a lo largo de la formación y se refieren al desarrollo del sentido de responsabilidad, lealtad, identificación con la organización, capacidad de negociación y, en general, el desarrollo de las inteligencias intrapersonal e interpersonal o social. Esto lo evidencian los empleadores en su evaluación de los egresados.
- Se recomienda internacionalizar un poco más el programa, haciendo al estudiante más consciente de la realidad y las tendencias mundiales.

- Existe evidencia de la secuencia lógica de los cursos, de la inclusión de diversas áreas del conocimiento y programación de la carga académica de los estudiantes, lo cual refleja coherencia entre los elementos del plan de estudios. Sin embargo, no se observó evidencia de la metodología recomendada para los diversos cursos con la aprobación de las instancias correspondientes.
- No se observó en la Escuela ningún archivo o bitácoras de curso de los docentes, en donde se plasme la labor realizada en el mismo, actividades realizadas, pruebas, evaluaciones a estudiantes, etc., que permitan dar seguimiento a los cursos, evaluar la inclusión del desarrollo de las competencias específicas correspondientes al curso, el aprendizaje general docentes, aprender de la experiencia de colegas docentes, mejorar continuamente, etc.
- Es oportuno señalar que los estudiantes participan en actividades cocurriculares que ayudan a fortalecer algunas competencias específicas. Solo haría falta una mayor participación del personal docente en estas actividades, lo cual contribuiría a: sensibilizar al estudiante sobre la importancia de estos eventos para su formación, facilitar la evaluación los aprendizajes y cambios de conducta en los alumnos como producto de estas actividades y permitiría retroalimentar al estudiante sobre sus fortalezas y las áreas específicas que debe mejorar.
- El estudiante durante el proceso enseñanza–aprendizaje tiene contacto con problemáticas propias de la profesión a través de las prácticas supervisadas que realiza durante su formación, lo cual la fortalece. Esto les permite participar en proyectos de extensión. Se recomienda establecer un mecanismo que documente las “lecciones aprendidas” en estos proyectos para incorporarlas en los correspondientes cursos.
- Por otra parte, la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial no cuenta con los programas completos de las carreras que administra. Esto dificulta el seguimiento al plan de estudio desde sus inicios, así como la verificación de coherencia, consistencia, secuencia lógica e integración entre los cursos

básicos, humanísticos y, en general, los cursos de servicio y su impacto en el desempeño global de los futuros profesionales.

- Lo anterior también hace difícil que existan mecanismos efectivos de seguimiento de la carrera para asegurar el nivel de avance en el cumplimiento de los perfiles propuestos, principalmente de los perfiles no técnicos.

En la validación externa del proceso de autoevaluación, de acuerdo a proceso de acreditación, se efectuó la evaluación del plan de mejoramiento por pares externos, algunas de las conclusiones de los evaluadores y que se presentaron en el *Informe Final Validación Externa del Proceso de Autoevaluación Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala presentado por SICEVAES, (2008)* se resumen a continuación.

### **Evaluación de pares externos al plan de mejoramiento de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, Guatemala.**

Es notorio que los estándares de calidad aquí definidos para mejorar el factor de Desarrollo Curricular abarcan los elementos medulares para incidir en la eficacia y eficiencia de un Plan de Estudios; en el marco de estos estándares, corresponde hacer nuestras valoraciones y sugerencias:

I.- Factor Desarrollo Curricular: “se refiere a los procesos académicos organizados para concretar un espacio pedagógico universitario que cumpla con las condiciones en las que es posible formar un profesional competente en la disciplina correspondiente” [Ingeniería] (Sicevaes, 2004, p.12)

#### **Estándares**

1.- “El Plan de Estudios es coherente con la misión, visión y objetivos de la USAC”

2.- “El Plan de Estudios incluye integralmente elementos del diseño curricular”

3.- “La dosificación de los cursos y actividades educativas extra curriculares contribuye al perfil de egreso y los objetivos de la carrera”.

4.- “La organización y secuencia de las actividades curriculares facilitan el aprendizaje de las y los estudiantes”

5.- “El Plan de Estudios prevé la formación científica, humanística, cultural y ciudadana del futuro profesional”

6.- El Plan de Estudios integra el conocimiento científico, tecnológico y las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión”

7.- “La metodología enseñanza-aprendizaje se corresponde con la modalidad de los cursos y la naturaleza del trabajo social”

8.- “El balance entre los elementos teóricos y prácticos de los cursos contribuye al logro del perfil de egreso propuesto”

9.-“El sistema de evaluación de los aprendizajes es coherente con la normativa institucional definida para los procesos de evaluación “

10.- “La carrera integra la docencia, la investigación y la extensión para el logro de los objetivo del Plan de Estudios”

a).- Para lograr esa coherencia del Plan de Estudios con la: misión, visión y objetivos de la USAC se vuelve imprescindible asignar personal idóneo, a tiempo completo, que se encargue de dirigir las reformas curriculares que correspondan.

b).- Para lograr integrar los elementos propios del diseño curricular es acertado adoptar una actitud crítica y abierta frente a propuestas que realicen empleadores, egresados y gremios profesionales.

Se proponen algunos lineamientos como los siguientes:

\* Incorporar en la metodología de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas el enfoque integral en términos de la definición y delimitación de funciones que le merecen al profesional de la ingeniería industrial, basado en la definición de su perfil ocupacional.

\* A través de actividades extracurriculares y co-curriculares realizar actividades orientadas a elevar aún más la aceptación y el reconocimiento de la carrera por parte del sector empleador.

\* Desarrollar actividades prácticas durante las horas de clase que lleven a ejercitar la capacidad de análisis y síntesis, la actitud reflexiva ante la problemática social del país, el espíritu creativo en la búsqueda de alternativas y la habilidad para expresarse verbalmente y por escrito.

c) Respecto a la secuencia horizontal y vertical del Plan de Estudios, se cuenta con un “mapa” que señala claramente estas secuencias. Habría que obtener y analizar los programas de los cursos de servicio que la carrera recibe de otras unidades académicas, para verificar la secuencia con base en los objetivos y contenidos de todos los cursos.

d) En cuanto a conocimientos científicos y competencias necesarias que debe integrar el Plan de Estudios, se señala que se hace énfasis en los conocimientos científicos. Es importante enfatizar también en las habilidades para poner en práctica dichos conocimientos y en el desarrollo de competencias conceptuales, interpersonales y actitudinales hacia el rol del ingeniero industrial en su desarrollo profesional, personal y de su compromiso con el desarrollo de la sociedad de la cual forma parte.

e).- Respecto a los estándares 7 y 8 valoramos como excelente la decisión de readecuar el Plan de Estudios por 4 grandes ejes temáticos, lo que viene a estructurarlo de forma sistémica y multidisciplinaria, logrando a su vez una

mayor integración de la teoría con la práctica y es a partir de ello que definieron los cursos.

f).- En el estándar 10 del Factor Desarrollo Curricular es importante integrar la docencia, la investigación y la extensión para el logro de los objetivos del Plan de Estudios. En este sentido también es importante la metodología para lograrlo y diseñar los indicadores para medirlo. El archivo digital, sistematizado, actualizado y de fácil acceso de trabajos de graduación, tesinas, ensayos, proyectos de fin de curso, es evidencia de la integración señalada. Además, son una referencia para trabajos futuros y permiten la no repetición de trabajos por parte de otros estudiantes.

### **6.3.2 Plan de mejoramiento de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

Como resultado de ese proceso de autoevaluación la EMI estableció un plan donde indica las estrategias propuestas para el mejoramiento del programa.

Por considerar relevante para el desarrollo de este trabajo, se refiere en la tabla 15 lo relacionado con la categoría Proceso enseñanza-aprendizaje, “que comprende la dinámica de aspectos primordiales para el desarrollo de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección de los docentes, hacia el dominio de los conocimientos y del desarrollo de las habilidades y destrezas, propios de la profesión” (ACAAI, 2012, p.45).

“De acuerdo con la información recolectada, es indudable que se ha iniciado en la EMI un proceso de mejoramiento, y esto ha permitido señalar algunas limitaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje” (EMI, 2009).

**Tabla 14. Fortalezas, debilidades y proyecciones en la Categoría: Proceso Enseñanza-Aprendizaje**

**Componente 1 Metodología de enseñanza aprendizaje**

Conjunto de técnicas y procedimientos de enseñanza que descansan sobre las teorías de aprendizaje (ACAAI, 2012)	
Fortalezas	Las metodologías de enseñanza aprendizaje están enfocadas a alcanzar los objetivos y cumplir con el perfil de egreso del programa.
Debilidades	Dentro del programa no se cuenta con un ente responsable de darle el seguimiento y la retroalimentación a la evaluación del proceso enseñanza aprendizaje, el cual es realizado por la Facultad.
Proyecciones	Crear un ente dentro del programa que se responsabilice de darle el seguimiento y la retroalimentación a la evaluación y seguimiento del proceso enseñanza aprendizaje.

**Componente 2 Estrategias educativas**

Conjunto de acciones y reglas que pretenden obtener un resultado óptimo en cada etapa del proceso (ACAAI, 2012)	
Fortalezas	Existe libertad de cátedra lo que permite al docente mayor flexibilidad en la aplicación de estrategias didácticas. La metodología y estrategias están relacionadas con los objetivos de la carrera y el perfil de egreso. Se utilizan más de dos estrategias por curso.
Debilidades	No existe una entidad que ayude al almacenamiento, registro, distribución y uso de información sobre innovación educativa
Proyecciones	Crear una entidad que permita el almacenamiento, registro, distribución y uso de información sobre innovación educativa.

**Componente 3 Desarrollo del perfil de egreso.**

Perfil profesional definido en términos de conocimientos, valores, habilidades y destrezas con contenidos actualizados científica y profesionalmente (ACAAI,2012)	
Fortalezas	Existe una diversidad de áreas de aplicación que el estudiante puede escoger para desarrollar sus habilidades profesionales
Debilidades	La supervisión requiere una cantidad de recurso humano que actualmente no se tiene.
Proyecciones	Solicitar una ampliación de recursos económicos y humanos para mejorar la supervisión de la práctica laboral.

**Continuación de la tabla 14.**

**Componente 4 Coherencia entre objetivos, contenidos, métodos e instrumentos de evaluación.**

Fortalezas	Existe coherencia entre los objetivos, contenidos, métodos e instrumentos de evaluación.
Debilidades	No existen reportes de la correspondencia de los instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes, con los objetivos y contenido de los cursos respectivos. No existen mecanismos de supervisión y control del avance en los contenidos de los programas de los cursos. No existen mecanismos de seguimiento y análisis de resultados de la evaluación del aprendizaje.
Proyecciones	Implementar un ente que se encargue de supervisar los mecanismos de avance de los contenidos de los cursos, del seguimiento y análisis de resultados de la evaluación del aprendizaje y de reportes de la correspondencia de los instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes, con los objetivos y contenido de los cursos respectivos

Fuente: *Informe Auto evaluación* –enero 2009- Programa de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala (EMI, 2009)

Los principales problemas, manifestados por el director de la Escuela y el coordinador del Proyecto de Acreditación (periodo 2010-2011) en las entrevistas estructuradas efectuadas, radican en la selección de la metodología de aprendizaje y su adecuada aplicación para desarrollar las competencias requeridas en los estudiantes y en los procedimientos de administración académica que no son suficientemente efectivos para propiciar la comunicación entre docentes y como consecuencia mejorar la interrelación entre los cursos. Sin embargo, es evidente que la información sistematizada sobre la calidad de los procesos de aprendizaje es escasa y no obstante los profesores, en su mayoría, se interesan por que se mejore la academia y hacen esfuerzos en la particularidad de sus cursos para lograrlo, esos aportes no son conocidos ni

eficazmente valorados por lo que los resultados no alcanzan el máximo de sus potencialidades.

Es importante destacar que de acuerdo con a la política de calidad de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, las autoridades y el personal docente están comprometidos con su misión y sus valores por lo que sus esfuerzos están dirigidos a buscar la excelencia.

# **Capítulo 7. Presentación, análisis, interpretación y discusión de resultados**

Se presentan, en este capítulo, los resultados de la investigación de campo que permitió explorar, describir y caracterizar el actual proceso de enseñanza-aprendizaje en la EMI. La fuente de información la constituyen las muestras de 20 profesores y 195 estudiantes, así como la documentación relacionada con el currículo y el plan de estudios y los registros de control académico. Los datos que sustentan las tablas y gráficas presentadas en este capítulo se recolectaron por medio de encuestas y guías de análisis de elaboración propia y de aplicación exclusiva para esta investigación, los procedimientos de recolección y el periodo de análisis se presentaron en la sección 6.2 del capítulo anterior.

## **7.1 Descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la EMI**

El proyecto de investigación, como se mencionó con anterioridad, tiene como objetivo establecer un método para controlar y evaluar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala (EMI), e implica emitir un juicio de valor para seleccionar los indicadores, las actividades y los procedimientos para evidenciar y asegurar la calidad del proceso, para ello, es necesario el conocimiento suficiente de la situación del proceso en cuestión; esta búsqueda de información: recolección, análisis e interpretación de datos que describan el actual proceso, fue planificada en la parte inicial del trabajo, con el objetivo específico de caracterizarlo y responder a la pregunta de investigación ¿cómo es el proceso de enseñanza que se desarrolla en la EMI?

No obstante, la estrategia metodológica establecida para el trabajo es de carácter cualitativo, esta se integra con una estrategia cuantitativa, considerando

importante obtener mediciones de las variables que se relacionan con el proceso de enseñanza-aprendizaje entre ellas: estrategias de enseñanza que utilizan los profesores, estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes, resultados del proceso y cumplimiento de los requisitos en la documentación académica.

En consecuencia, se procedió a realizar una investigación descriptiva, con enfoque cuantitativo, de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como referencia las concepciones teóricas de calidad educativa para la definición de variables y categorías.

La metodología aplicada de enfoque cuantitativo la constituye un diseño no experimental, que son estudios que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.149). La investigación se centra en analizar cuál es el nivel de una o diversas variables en un momento dado, evaluar la situación del contexto en un punto de tiempo o determinar cuál es la relación entre un conjunto de variables en un momento dado.

El diseño es transversal y descriptivo pues se recopilaron los datos en un momento único con el objetivo de indagar los niveles de las variables estudiadas en las unidades de investigación.

Técnicas de estadística descriptiva (distribuciones de frecuencias y medidas descriptivas), son usadas para el análisis de los datos procurando una descripción objetiva y su presentación se hace por medio de figuras y tablas.

Como se ha señalado con anterioridad, la información fue recolectada de bases de datos ya existentes: registros de control académico, banco de programas de clase, archivos documentales; además por medio de una encuesta descriptiva se exploró el juicio que tienen estudiantes y los profesores sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **7.1.1 Evaluación del rendimiento académico**

Desde la concepción teórica de Calidad Educativa, entendida como eficacia, se establece que una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que deben aprender, aquello que está establecido en los planes y programas curriculares, al cabo de determinados ciclos o niveles, primario, básico, diversificado o superior y pone en primer plano los resultados de aprendizaje efectivamente alcanzados por la acción educativa.

Así, los estudiantes, como destinatarios del programa académico, constituyen la unidad de análisis fundamental para evaluar esta calidad, por lo que es importante conocer sus características, entre las que se incluyen las que se refieren a su desempeño durante su permanencia en el programa y los niveles de rendimiento que desarrollan en el proceso, considerando que el rendimiento académico es un indicador de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje seguido en la EMI.

De esta forma se procedió al análisis de las variables relacionadas con el rendimiento académico de los alumnos en un momento dado, así evaluar la situación del contexto en un punto de tiempo, específicamente en el periodo comprendido del primer semestre 2010 al primer semestre 2011.

Tomando como referencia las teorías de calidad educativas, en la categoría de Análisis Rendimiento Académico, se deben establecer criterios de evaluación para los resultados del proceso y existir estadísticas de los mismos para cualquier periodo académico. Las estadísticas que se establecen para esta fase son las siguientes: porcentaje de estudiantes que aprobaron la asignatura, calificaciones de promoción obtenidas por los estudiantes y calificaciones de práctica, zona acumulada durante el curso.

Como estadísticas de avance en el proceso: créditos ganados por semestre por estudiante, años de estudio, porcentaje de alumnos que, de acuerdo a los criterios establecidos en el currículo para el avance, se sitúan en las categorías de adelantados, retrasados en tiempo.

A continuación se presentan las estadísticas de los resultados del proceso en dos grupos: sobre las calificaciones obtenidas en cada uno de los cursos a cargo de la Escuela y sobre los créditos curriculares acumulados por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en el periodo de estudio. Todas las tablas y figuras son de fuente propia, producto de los análisis realizados en este trabajo de investigación.

#### ***7.1.1.1 Resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los cursos profesionales***

Se evaluó el resultado del proceso en función de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los cursos profesionales, que son los que están a cargo de la Escuela, estos cursos preparan al estudiante sobre cuestiones prácticas de la profesión y aplicación al desarrollo del país y por su índole caracterizan plenamente las distintas ramas de la profesión (Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, 2012); estos se presentan en la tabla 15, clasificados de acuerdo al área que los administra y por su categoría de cursos obligatorios y cursos optativos.

El análisis estadístico de calificaciones se efectuó con los registros que corresponden a los semestres: primero de 2010, segundo de 2010 y primero de 2011, el resumen de este análisis se presenta en el apéndice B: Estadísticas de calificaciones de los cursos a cargo de EMI, los hallazgos principales se presentan en los párrafos siguientes.

**Tabla 15. Cursos profesionales**

Cursos a cargo de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial		
Área de Administración	Área de Producción	Economía y Métodos Cuantitativos
Psicología Industrial	Ingeniería de Plantas	Investigación de Operaciones 1
Contabilidad 1	Ingeniería de Métodos	Investigación de Operaciones 2
Contabilidad 2	Diseño para la Producción	Microeconomía
Contabilidad 3	Controles Industriales	Análisis de Sistemas Industriales *
Administración de Empresas 1	Controles de la Producción	Economía Industrial *
Administración de personal	Seguridad e Higiene Industrial	
Mercadotecnia 1	Ingeniería Textil 1 *	
Preparación y evaluación de proyectos 2	Ingeniería Textil 2 *	
Legislación 1		
Legislación 2		
Administración de empresas 2*		
Mercadotecnia 2 *		
Introducción de Proyectos Gerenciales *		

Nota: \* cursos optativos

Para el Área de Administración, de los diez cursos obligatorios, es evidente que en la mayoría de cursos la calificación promedio no supera el mínimo requerido para la aprobación (61 puntos); sin embargo, el porcentaje de aprobados es superior al 50 %, resultados que sugieren que un grupo de estudiantes obtiene notas de nivel mínimo, a excepción de Preparación y Evaluación de Proyectos 2 y Administración de Personal. Las calificaciones promedio se presentan en la tabla 16.

Respecto a los cursos que tienen asignado laboratorio, es importante destacar el comportamiento no esperado en los cursos de Contabilidad 1 y Contabilidad 2, que tienen asignados en el laboratorio una cantidad de alumnos mucho menor a los que se asignaron el curso, pero no se obtuvo evidencia del factor causal de este hecho (ver apéndice B).

**Tabla 16. Resumen de las estadísticas de calificaciones del primer semestre 2010 al primer semestre 2011, Área de Administración**

Curso	Calificación promedio	Porcentaje promedio de aprobación
Psicología Industrial	63.77	73.3
Contabilidad 1	56.16	59.58
Contabilidad 2	58.28	57.81
Contabilidad 3	55.96	58.3
Administración de Empresas 1	57.74	58.9
Administración de Personal	55.12	46.88
Mercadotecnia 1	55.31	49.64
Preparación y Evaluación de Proyectos 2	56.71	45.64
Legislación 1	59.88	67.95
Legislación 2	55.91	54.5
Administración de Empresas 2*	64.1	20.95
Mercadotecnia 2 *	62.2	72.8
Introducción de Proyectos Gerenciales *	57.2	64.28
Nota: la calificación promedio corresponde al promedio de las calificaciones promedio de cada uno de los semestres estudiados		
* Curso Optativo		

Para el Área de Producción (tabla 17), en los cursos obligatorios la calificación promedio supera la calificación mínima de aprobación en: Ingeniería de Plantas, Diseño para la Producción y Control de la Producción y el porcentaje de aprobados es mayor a 60; los cursos de Ingeniería de Métodos y Controles Industriales tiene los porcentajes de aprobación más bajos 34.77 y 38.26 respectivamente y la calificación promedio es inferior a los 40 puntos. Evidenciando que existe un factor causal, por determinar, que agrupa en dos clases los cursos del área.

**Tabla 17. Resumen de las estadísticas de calificaciones del primer semestre 2010 al primer semestre 2011, Área de Producción**

Área de Producción	Calificación promedio	Porcentaje promedio de aprobación
Ingeniería de Plantas	62.45	72.56
Ingeniería de Métodos	52.99	34.77
Diseño para la Producción	61.03	61.42
Controles Industriales	53.22	38.26
Control de la Producción	61.57	64.9
Seguridad e Higiene Industrial	59.88	61.33
Ingeniería Textil 1 *	56.98	41.07
Ingeniería Textil 2 *	**	
Nota: la calificación promedio corresponde al promedio de las calificaciones promedio de cada uno de los semestres estudiados		
* Curso Optativo		
** No se asignaron alumnos el curso durante el periodo de estudio		

Todos los cursos con asignación de laboratorio muestran una cantidad de asignados mayor a los asignados en el curso, no se encontró evidencia del factor causal de este hecho.

En los resultados de los cursos obligatorios del Área de Economía y Métodos Cuantitativos (tabla 18) se observa un comportamiento similar a las otras áreas, encontrando al curso de Microeconomía con el porcentaje de aprobados menor, 35.72. No se determinó el factor causal que permita explicar la variación entre el número de estudiantes asignados a los cursos y los asignados al respectivo laboratorio (las asignaciones al curso superan a las asignaciones de laboratorio). La calificación promedio en los cursos obligatorios no supera el mínimo para la aprobación del curso.

**Tabla 18. Resumen de las estadísticas de calificaciones del primer semestre 2010 al primer semestre 2011, Área Métodos Cuantitativos**

Economía y Métodos Cuantitativos	Calificación promedio	Porcentaje promedio de aprobación
Investigación de Operaciones 1	52	46.18
Investigación de Operaciones 2	55.54	47.14
Microeconomía	46.33	35.72
Análisis de Sistemas Industriales *	60.03	53.82
Economía Industrial *	66.65	83.81
Nota: la calificación promedio corresponde al promedio de las calificaciones promedio de cada uno de los semestres estudiados		
* Curso Optativo		

Respecto a los cursos optativos se destaca el escaso número de estudiantes asignados a ellos, lo cual pone en duda la pertinencia del curso como complemento a los estudios de la carrera y evidencia la necesidad de reestructurar los mismos, en forma urgente el curso de Ingeniería Textil 2, que no ha tenido alumnos asignados en el periodo de análisis.

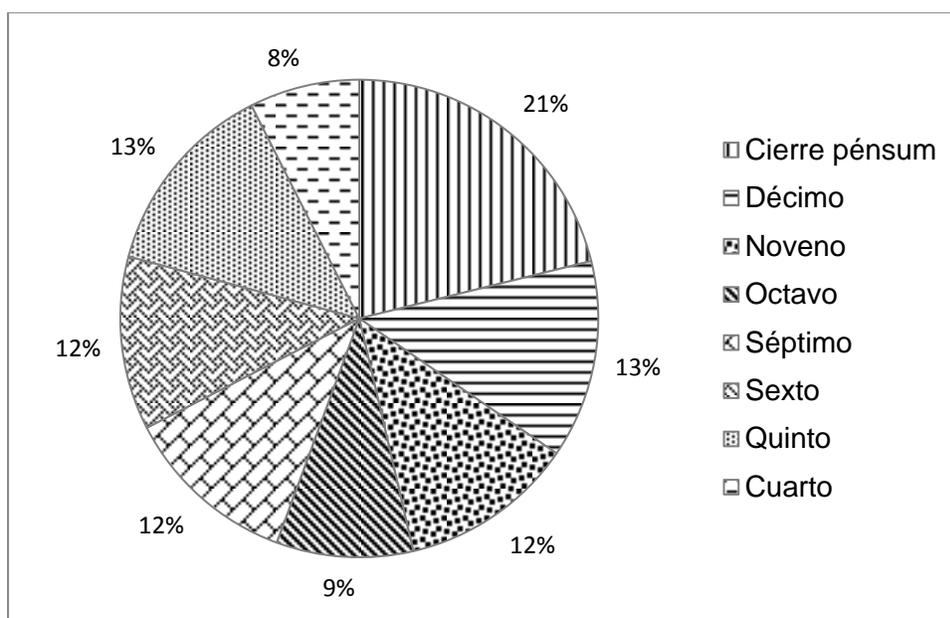
Al tomar estas estadísticas como criterios de evaluación para los resultados del proceso y bajo el supuesto de que los instrumentos de evaluación del aprendizaje son los adecuados para medir el rendimiento del estudiante, se presenta para la EMI una situación desafiante de mejora de la calidad en los procesos de aprendizaje que en este momento no propician el cumplimiento a cabalidad de su misión, pues no todos los estudiantes evidencian en las pruebas que aprenden lo que deben de aprender en cada uno de los cursos.

#### **7.1.1.2 Resultados del análisis de avance estudiantil por semestre**

Para la evaluación del avance logrado por los alumnos, durante los años de estudio en la Facultad, se estableció como referencia el número de créditos acumulados, los estudiantes que forman parte de la base de datos que han

ganado de 75 a 100 créditos fueron clasificados en cuarto semestre, de 101 a 125 créditos en quinto semestre, de 126 a 150 en sexto semestre, de 151 a 175 en séptimo semestre, de 175 a 200 créditos en octavo semestre, de 201 a 225 en noveno semestre y de 226 a 250 créditos en décimo semestre. La distribución presentada en el primer semestre 2011 es la que se muestra en la siguiente figura.

**Figura 17. Distribución de estudiantes por semestre**



Para analizar el cumplimiento del criterio de avance establecido en la red de estudios, se presentan a continuación las estadísticas, que están relacionadas con las variables: créditos ganados por semestre por estudiante y créditos asignados por semestre por estudiante (tablas 19 y 20).

Al comparar estas estadísticas se identifica la incongruencia entre el promedio de créditos asignados por semestre y el promedio de avance en créditos, para el primer semestre de 2010 en promedio los estudiantes se asignaron 32.65 créditos y el avance promedio fue únicamente de 14.18 créditos, menos del 50 % de los

asignados lo que nuevamente señala una deficiencia del sistema de enseñanza-aprendizaje.

**Tabla 19. Medidas descriptivas de créditos asignados**

Medida	Ciclo		
	Primer semestre 2010	Segundo semestre 2010	Primer semestre 2011
Media	32.65	27.11	31.56
Mediana	33.00	27.00	33.00
Moda	3.00	6.00	4.00
Desviación estándar	17.35	16.03	18.21
Varianza de la muestra	301.17	256.92	331.74
Curtosis	-0.74	-0.62	-0.90
Coefficiente de asimetría	0.05	0.30	0.12
Rango	84.00	78.00	79.00
Mínimo	2.00	2.00	2.00
Máximo	86.00	80.00	81.00
Cuenta	1366.00	1134.00	1191.00
Nota: se incluyó en el análisis los casos que asignaron al menos un crédito.			

**Tabla 20. Medidas descriptivas avance en créditos**

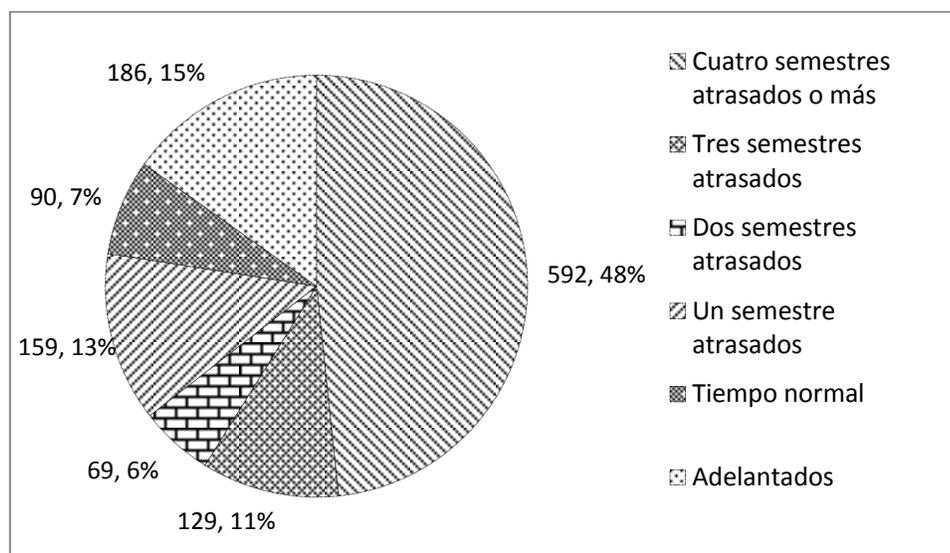
Medida	Ciclo	
	Primero-segundo 2010	Segundo 2010-primer 2011
Media	14.18	13.15
Error típico	0.35	0.34
Mediana	11.00	11.00
Moda	0.00	0.00
Desviación estándar	12.90	11.35
Varianza de la muestra	166.41	128.75
Curtosis	-0.41	-0.73
Coefficiente de asimetría	0.68	0.56
Rango	57.00	46.00
Mínimo	0.00	0.00
Máximo	57.00	46.00

Nota: se incluyó en el análisis los casos que asignaron al menos un crédito.

Presenta otra contradicción, que desafía al sistema, el hecho que estudiantes se asignen más de 70 créditos en un semestre. De acuerdo a la mediana el 50 % de los estudiantes se asignan más de 30 créditos en un semestre pero la mediana del avance en créditos es solamente 11. En el apéndice C: Estadísticas de avance, se presentan la distribución de frecuencias relativas del número de créditos asignados y del avance en créditos, para este último se puede localizar el percentil 20 como cero y el percentil 70 aproximadamente 20, lo que permite concluir que los estudiantes no logran en su mayoría el avance establecido por semestre de forma preliminar en 25 créditos.

La distribución de alumnos que, de acuerdo a los criterios establecidos, se sitúan en las categorías de adelantados y retrasados en los ciclos de estudio se presenta en la figura 18.

**Figura 18. Estado de avance de los estudiantes de Ingeniería Industrial**



En el apéndice C, se presentan las distribuciones de frecuencia relativas del número de ciclos lectivos que han transcurrido desde el año de ingreso a la universidad de los alumnos, hasta que lograron completar los créditos asignados para situarlos en una categoría de semestre; se puede identificar que para llegar a décimo semestre el 50 % de los estudiantes ocupó más de 17 semestres, para

llegar al noveno el 50 % ocupó al menos 13 semestres, para octavo semestre más de 11 semestres al igual que para el séptimo y sexto semestre, para el quinto más de nueve y para el cuarto más de siete. La presencia de estudiantes adelantados se encuentra a partir del quinto semestre que es el ciclo en el que se inician los cursos que imparte la EMI.

### **7.1.2 Descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la EMI**

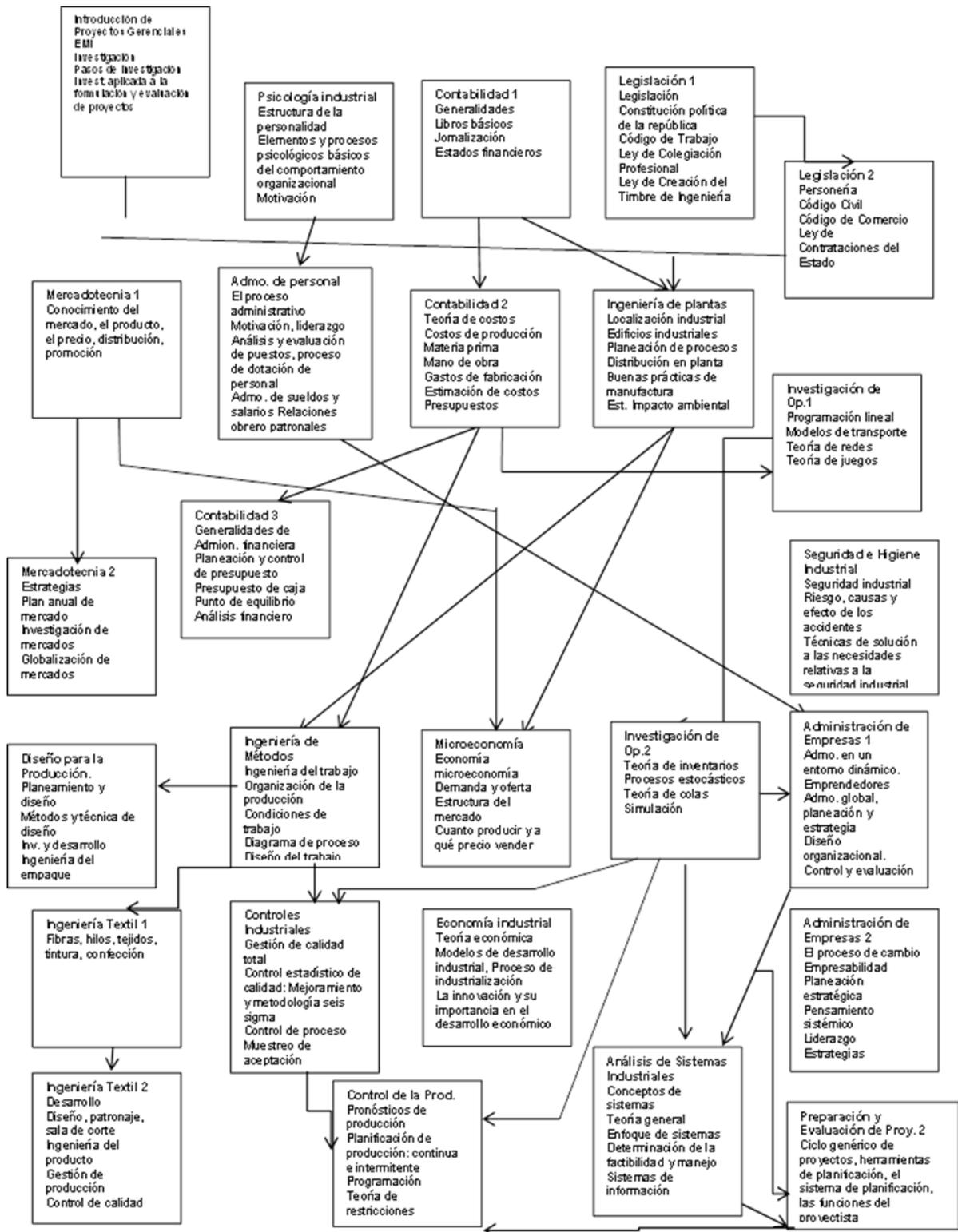
Como se señala en la estrategia metodológica para obtener la información básica sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje se procedió al análisis de la documentación relacionada con el perfil de egreso de la carrera, los programas de curso e Informe de Auto Evaluación SICEVAES, sección proceso de E-A, presentado por la Escuela en el marco de la acreditación. La información recopilada en estos documentos se contrasta con la que proporcionaron los profesores en la encuesta.

#### ***7.1.2.1 Presentación de resultados del análisis documental***

La concepción de una educación de calidad considera al currículo como uno de los pilares fundamentales, por tal razón el análisis se inició con los documentos que acreditan la estructura del currículo. De la revisión efectuada se evidencia que el concepto de currículo adoptado por la Escuela es el que lo concibe como una ruta de cursos que el estudiante debe seguir para alcanzar el perfil deseado de egreso; en esa ruta, para la carrera de Ingeniería Industrial y que se documenta en la red de estudios, a la EMI le corresponde administrar los del área profesional, un total de veintiséis cursos que inicia el estudiante, con un curso optativo, a partir del cuarto semestre de la carrera y del quinto semestre con los cursos obligatorios, en la figura 19 se muestra el segmento de la red con esos cursos.



**Figura 20. Interrelación entre cursos profesionales**



El análisis de las interrelaciones de los cursos se resumen en el Diagrama de Interrelaciones, figura 20, estas relaciones se determinaron considerando los contenidos que se imparten en cada uno de ellos.

En el anexo 2, se incluye la descripción de cada uno de ellos, extraída de los programas vigentes; al final de cada descripción se señala el código del curso prerequisite y del curso posrequisito, si es que los tuvieran. Además en el mismo anexo, la figura 1 presenta el esquema de la secuencia establecida de los cursos, indicando si son obligatorios u optativos y si tienen asignada la actividad de laboratorio o no; muestra además la ubicación de los cursos de Práctica, Inicial, Intermedia y Final, que son administrados por el Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado pero que complementan la formación que ofrece la EMI.

Para construir una panorámica integral de la carga académica que en la red de estudios se distribuye por semestre, se presenta en la tabla 21 la cantidad total de cursos obligatorios asignados en cada uno de ellos y los que corresponden a la EMI, tanto obligatorios como optativos, en ella se muestra una deficiente distribución de los créditos académicos en los semestres especialmente en el quinto y sexto semestre, con 12 y 10 cursos, que el estudiante procura asignarse corriendo el riesgo de no poderlos finalizar por la elevada carga que representan.

**Tabla 21. Distribución de cursos y créditos por semestre de la carrera de Ingeniería Industrial**

Número de cursos/créditos	Semestre						
	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
Total de cursos obligatorios	6	12	10	9	2	3	1
Total de créditos obligatorios	29	51	40	31	11	14	4
Total de cursos obligatorios de la EMI	0	3	6	5	2	2	1
Total de créditos obligatorios en cursos de la EMI	0	9	23	22	11	10	4
Total de cursos optativos de la EMI	1	0	0	1	3	2	0
Total de créditos optativos en cursos de la EMI	6	0	0	3	10	9	0

Las revisiones bibliográficas sobre la concepción de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje destacan que los planes y programas de estudio representan el punto de partida para el aseguramiento de la calidad, siguiendo esta idea se revisaron cada uno de los programas de los cursos vigentes para el primer semestre de 2012 y se clasificaron de acuerdo al cumplimiento de los criterios establecidos para la evaluación de calidad definidos por el CACIT (2011).

Los resultados referentes a la evaluación relacionada con los requisitos de cada uno de los elementos que deben incluirse los programas, se muestran en la tabla 22. En ella se destaca el incumplimiento en los criterios de relacionados con la especificación de: mecanismos de seguimiento y apoyo al trabajo de los estudiantes, materiales y equipos necesarios.

**Tabla 22. Porcentaje de programas de cursos que cumplen con cada uno de los criterios básicos de contenido**

Criterio: Los programas	Porcentaje
Especifican explícitamente tiempo y valor asignado al curso	100.00
Especifican los objetivos y resultados a lograr	88.46
Especifican el contenido de conocimientos organizado en unidades secuenciadas	96.15
Especifican los mecanismos enseñanza-aprendizaje	88.46
Especifican los mecanismos seguimiento y apoyo al trabajo del estudiante	0.00
Especifican los mecanismos evaluación los logros	96.15
Especifican los materiales necesarios para su desarrollo	0.00
Especifican los equipos necesarios para su desarrollo	0.00
Especifican la bibliografía necesaria	92.31
Contemplan en forma clara y concisa sus propósitos.	38.46
Contemplan, en forma clara y concisa perfil profesional deseado	16.67
El programa contempla, en forma clara y concisa objetivos específicos	38.46
Presentan coherencia en la estructura del programa.	88.46

No obstante, la mayoría de programas de curso incluyen los aspectos requeridos, su redacción no es clara y precisa, especialmente en su descripción y el perfil de egreso deseado, por lo que dejan de cumplir con la función orientadora de las actividades de enseñanza-aprendizaje; no establecen una referencia clara del perfil de ingreso solicitado ni permiten identificar la secuencia lógica de la red de estudios.

Aspecto fundamental, en el análisis de los programas, es la evaluación del contenido de los cursos, por ello se cuestionó a los profesores sobre su apreciación en este factor, los datos de la encuesta indican que el 65 % de los profesores considera que el contenido de su curso es completamente apropiado, ya que está actualizado, desarrolla las competencias del ingeniero industrial, están basados en la práctica de la ingeniería; el 30 % probablemente si es apropiado, pero es el señalado en el pénsum de estudios, y el 5 % señalan que definitivamente no es apropiado que debe reestructurarse.

En la evaluación también se consideraron los criterios que son fundamentales para permitir una gestión eficiente de los cursos. El porcentaje de programas que cumplen con esos criterios establecidos para este aspecto se muestran en la tabla 23.

Un factor relacionado es el cumplimiento de los programas de estudio, a ese respecto, no obstante el 85 % de los cursos corresponden a una de las Áreas: Administración o Producción, estas unidades no cuentan con registros que les permitan probar que se han cubierto satisfactoriamente los contenidos programados, tienen procedimientos para verificar la asistencia del personal docente a los salones de clase, pero sin garantía que los contenidos hayan sido cubiertos de forma satisfactoria.

**Tabla 23. Porcentaje de programas de cursos que cumplen con los criterios de referencia sobre gestión docente**

Criterios: Gestión docente	Porcentaje
El contenido es pertinente de acuerdo al perfil de egreso.	96.15
Están actualizados.	96.15
Se apoyan en estructuras operativas establecidas y evaluables.	100.00
Están adscritos a una unidad o entidad académica dentro de la EMI que realice docencia y tenga vinculación con investigación y/o desarrollo tecnológico y extensión.	84.62
Se incluyen en un sistema de dirección y administración curricular que vele por el cumplimiento de sus propósitos y objetivos específicos.	84.62
Se incluyen en un sistema que contemplan mecanismos y procedimientos para la revisión y actualización del plan de estudio y de sus actividades curriculares.	100.00

En cuanto al requerimiento de gestión sobre la vinculación del personal docente con el sector productivo, no se encuentran documentados proyectos que vinculen al docente con ese sector, la vinculación se concreta de manera indirecta por que la mayor parte de los profesores son contratado por de tiempo parcial y en sus otras actividades establece de manera particular estas relaciones.

Otro criterio de gestión se refieren a que el sistema debe ofrecer los recursos necesarios para desarrollar la docencia, el 20 % de los profesores encuestados señalan que tiene suficientes recursos para desarrollar los programas de sus cursos, el 25 % que cuenta con pocos recursos y el 50 % que son muy pocos los recursos a su disposición; entre los materiales necesarios para desarrollar un proceso efectivo y eficiente señalan los recursos multimedia, materiales bibliográficos, internet, laboratorios de cómputo, talleres y pizarrones en buen estado y aulas adecuadas.

Las características que deben tener las instalaciones, indicadas por los profesores, son: limpieza, higiene, colores apropiados, acústica, amplitud, ventilación correcta, iluminación, salidas de emergencia, entre otras.

Para procurar la calidad, los profesores no pueden excluir la utilización de la tecnología ya que se encuentran frente a estudiantes para quienes el progreso tecnológico ha alcanzado suma importancia. Al respecto, en la encuesta, todos los profesores señalan las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación como necesarias, sin embargo, el 30 % no emplea la herramienta computacional y las plataformas virtuales para el desarrollo de sus cursos y los que las utilizan, el 40 % señalan que las usan lo suficiente y el 20 % mucho, lo que implica que en una facultad del área técnica como ingeniería, estos recursos no son completamente aprovechados para la docencia.

Como lo señala la teoría, la única manera de obtener el aprendizaje requerido es mejorando la instrucción, es decir teniendo una interacción profesor-alumno de calidad. Para lograrlo hay que entrenar a los docentes en práctica, llevar capacitación docente a las aulas, facilitar la retroalimentación entre docentes y desarrollar líderes con mayores capacidades para llevar esta interacción a todo el sistema educativo. Este indispensable desarrollo docente permitirá la reformulación de su tarea de transmisor de conocimientos a generador de oportunidades de aprendizaje, que congruentes a las necesidades de los alumnos y acompañadas por un proceso de asesoría efectivo promoverá en ellos el aprendizaje autónomo.

Lo anterior requiere que el docente debe contar con suficientes horas de contratación para poder atender y lograr una interacción adecuada con los alumnos que tiene a su cargo y contar con tiempo suficiente para su capacitación, actualización y retroalimentación de sus tareas.

En la Escuela, el 58 % de los profesores tienen categoría de titular y los demás son interinos, esta situación genera en los últimos un estado de inestabilidad laboral que interrumpe su desempeño de excelencia. No obstante el 90 % de los profesores encuestados indican que sí asisten a programa de desarrollo docente, el 25 % destina menos del 10 % de su tiempo de contratación para esta actividad, el 35 % entre el 10 y 30 % del tiempo y el restante 30 % más de ese porcentaje, situación que pone en riesgo la consecución de una interacción adecuada con los alumnos.

### ***7.1.2.2 Resultados de la evaluación sobre la metodología de enseñanza***

Entre los aspectos básicos que debe reunir una buena enseñanza de la ingeniería planteados por Wankat y Oreovicz (1998), citado por Romero (2005), están los métodos de instrucción que facilitan la participación de los estudiantes, tales como grupos cooperativos, simulaciones, proyectos reales, participación en la industria, y dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas requeridas en el programa; así como las estrategias que maximicen la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante; los autores señalan que debe buscarse un nuevo estilo de enseñanza que, correspondiendo con los estilos, ritmos y estrategias de aprendizaje de los alumnos, propicie el aprendizaje significativo el cual se da a través del descubrimiento y construcción del conocimiento.

Los profesores mencionan entre las actividades relevantes para el aprendizaje de sus alumnos el trabajo en grupo, los laboratorios, comprensiones de lectura, voluntariado, estudio de casos, investigaciones, prácticas, simulaciones en computadora. Además citan como factores didácticos que coadyuvan al desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo la habilidad del profesor, que tenga conocimientos sobre docencia universitaria, utilice diferentes estrategias de aprendizaje, ejemplifique con casos reales, utilice materiales actualizados y la comunicación virtual, la comunicación y la motivación a la participación en las actividades, el uso de las TIC.

Tavera (2000) lista entre los factores básicos que deben interrelacionarse en forma sistémica para mejorar la calidad de la enseñanza de la ingeniería a las actividades de aprendizaje, y aconseja que prácticas y visitas técnicas deben incluirse en los cursos que requieren demostración y vivencia de situaciones, además incluir las que vinculen con el sector productivo, que les dé a conocer el mercado de trabajo real, estas estrategias se incluyen en muy pocos programas de curso.

Con el fin de verificar la efectividad de los programas del curso con relación a las metodologías propuestas y determinar si concuerdan con lo recomendado para la enseñanza de calidad, se listaron las metodologías que para el desarrollo de los cursos se contemplan en los programas; estas se presentan en la tabla 24 junto al porcentaje de cursos que aplican cada una de ellas.

**Tabla 24. Metodologías de enseñanza-aprendizaje que se señalan en los programas de curso**

Metodologías	Porcentaje de cursos que la aplican
Ninguna	11.54
Docencia directa técnica expositiva *	88.46
Trabajo de grupo *	34.62
Prácticas *	30.77
Laboratorios *	7.69
Docencia virtual	3.85
Estudio de casos	34.62
Talleres	11.54
Investigaciones de campo	50.00
Lecturas dirigidas	34.62
Exposiciones estudiantiles	11.54
Simulación del entorno laboral	15.38
Dinámica de grupos	3.85
Profesores invitados	7.69
Visitas técnicas *	19.23
Manejo de software	3.85
Redacción de ensayos	11.54
Proyectos	3.85
Estudio dirigido	7.69
Entrevistas	3.85
Tutorías *	0.00

Nota

\* Metodologías que son señaladas en el informe de autoevaluación presentada a SICEVAES como las utilizadas en los cursos.

Para contrastar la información señalada en los programas y las metodologías que se aplican en la práctica docente de la escuela, se cuestionó a los profesores quienes citaron un número mayor, en la tabla 25 se muestra el porcentaje de profesores que apuntan incluir cada una de las metodologías listadas.

**Tabla 25. Porcentaje de profesores que aplican cada una de las metodologías**

Metodologías de enseñanza aprendizaje	Porcentaje de	
	Teoría	Práctica
Estrategias expositivas oral	85	45
Estrategia expositiva oral ilustrada	55	40
Debate	60	10
Dem o straciones	35	35
Experimentación	5	25
Lectura complementaria	85	30
Instrucción programada	15	5
Seminario de investigación	30	15
Interrogación didáctica	50	35
Solución de problemas	65	50
Elaboración de proyectos	50	50
Torbellino de ideas	30	20
Estudio de casos	55	35
Documento audio visual	50	45
Prensa escrita	20	10
Simulación	15	15
El error didáctico	5	0
Esquemas resúmenes y mapas conceptuales	35	15
Entrenamiento sistemático o ejercitación	10	10
Dramatización	10	10
Actividades manuales	5	5
Actividades lúdicas	5	10
Talleres	15	20
Enseñanza personalizada	20	20
Trabajo de grupos	70	65
Trabajo de equipo cooperativo	55	45
Grupos cooperativos	20	15
Proyectos reales	25	30
Participación en la industria	20	30

Por su parte CACIT establece, en cuanto a metodologías, que cada uno de los cursos debe contemplar variedad de ellas y que sean las más adecuadas para desarrollar el perfil de egreso deseado. La mayoría de los cursos de la EMI consideran entre tres y cuatro metodologías para el desarrollo de los cursos, la tabla 26 presenta el porcentaje de cursos que en su programa incluyen de una a diez alternativas metodológicas. La estrategia dominante sigue siendo la tradicional exposición docente. Las investigaciones de campo están incluidas en el 50 % de los cursos, pero no se incluye en el informe de autoevaluación.

**Tabla 26. Número de metodologías que se aplican en los cursos de acuerdo a los programas**

Número de metodologías señalada para el desarrollo del curso	Frecuencia relativa
Una	11.54 %
Tres	34.62 %
Cuatro	30.77 %
Cinco	7.69 %
Seis	7.69 %
Nueve	3.85 %
Diez	3.85 %

Discrepando respecto a lo programado, los profesores señalan el uso de mayor número de metodologías en sus cursos. La tabla 27 presenta la distribución de frecuencias relativas del número de metodologías aplicadas según la encuesta.

Sobre la aplicación de esas metodologías los profesores en un 40 % están de acuerdo que corresponden al nivel de competencias que se desean desarrollar en los estudiantes, un 35 % indica que no son las más adecuadas y un 20 % que no son adecuadas, porque hay falta de recursos físicos y de tiempo, y además su aplicación se ve afectada por la resistencia de los estudiantes a participar en las actividades, reduciendo su efectividad. El 40 % señala que se integra la teoría y la

práctica completamente, el 35 % que se integra parcialmente y el 15 % que hay poca integración de la práctica con la teoría.

**Tabla 27. Distribución de frecuencias del número de metodologías aplicadas en el curso (criterio de los profesores)**

Número de metodologías		Aplicadas a la parte teórica		Aplicadas a la parte práctica	
Intervalo		Frecuencia	Frecuencia acumulada relativa	Frecuencia	Frecuencia acumulada relativa
1	3	2	10 %	4	20 %
4	6	4	30 %	4	40 %
7	9	3	45 %	5	65 %
10	12	5	70 %	5	90 %
13	15	2	80 %	1	95 %
16	18	2	90 %	1	100 %
19	o más	2	100 %		

Importante, para el desarrollo exitoso del proceso de enseñanza-aprendizaje, es aplicar estrategias que enseñen al estudiante a responsabilizarse por su propio aprendizaje, 95 % de los profesores señalan que sí procura esta actitud con actividades tales como: investigaciones, trabajos de campo, autoevaluaciones, foros, resolución de casos, actividades dirigidas, trabajo cooperativo, exposiciones.

Los resultados de la revisión efectuada considerando los criterios de la metodología propuesta en los programas, partiendo de los criterios de CACIT se sintetizan en la tabla 28.

Factor importante y complementario en la aplicación de las metodologías procurando el aprendizaje significativo son los materiales didácticos y de consulta que elabore el docente para reforzar este aprendizaje, todos los profesores entrevistados señalan que si refuerzan el aprendizaje con diferentes materiales

pero de elaboración propia, solo dos programas se incluye en su bibliografía como textos los elaborados por el docente.

**Tabla 28. Distribución de frecuencias de los programas que cumplen con los criterios sobre metodología de CACIT**

Criterio: Las metodologías	Si	No	Parcialmente
Integran actividades teóricas y prácticas.	69.23 %	30.77 %	
Están son acordes con el nivel de competencias académicas que deben alcanzar los estudiantes.	11.54 %	19.23 %	69.23 %
Incluyen actividades orientadas al estímulo de la creatividad	26.92 %	73.08 %	
Se incluyen actividades que ofrecen alternativas de vinculación con la actividad profesional en el medio externo.	19.23 %	80.77 %	

### ***7.1.2.3 Presentación de resultados del análisis del sistema de evaluación***

En cuanto a las actividades de evaluación consideradas en la planificación de los cursos, se incluyen en todos los programas los exámenes parciales, tal y como lo señala el Reglamento de Evaluación, además, tareas y trabajos de investigación, correspondiéndoles la mayor ponderación en la nota de promoción a los exámenes parciales; algunos cursos consideran proyectos de aplicación de los contenidos sin explicar los objetivos y la estructura del trabajo, asignándoles el 5 % de la nota de promoción.

Los profesores entrevistados enumeraron las actividades que utilizan para la evaluación del aprendizaje, este conjunto incluye algunas que no están señaladas en los programas del curso, la tabla 29 presenta la distribución de frecuencia de las actividades de evaluación que los profesores señalaron.

**Tabla 29. Actividades de evaluación aplicadas por los profesores**

Actividad	Porcentaje de profesores que la aplican
Exámenes cortos	60
Hojas de trabajo	60
Ejercicios en clase	80
Exámenes parciales	95
Informes de investigación	80
Prácticas	70
Comprobación de lectura	5
Proyectos por fases	5
Videos	5

Considerando el criterio de evaluación del CACIT “El sistema de evaluación del aprendizaje es satisfactorio para cumplir el objetivo de ponderar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje” el 70 % de los profesores señalan que si es satisfactorio y el 25 % insatisfactorio. Entre los argumentos señalados, por los que indicaron estar insatisfechos, están: el tiempo programado para la evaluación es insuficiente, hay dificultad para supervisar las actividades de evaluación, los instrumentos no son efectivos para medir el conocimiento de los estudiantes y es una actividad que debe realizarse a conciencia, situación que no siempre se da.

Para abordar el bajo rendimiento estudiantil, utilizando como indicador del mismo la calificación obtenida por el alumno en las evaluaciones realizadas, especialmente exámenes parciales y nota de promoción, los profesores mencionan las actividades que se presentan en la tabla 30.

**Tabla 30. Actividades desarrolladas para abordar el bajo rendimiento**

Actividades	Porcentaje
Clases de refuerzo	15
Tutorías	25
Estudio de materiales de refuerzo	45
Retroalimentación de resultados de examen	5
No lo aborda	10

#### **7.1.2.4 Apreciaciones sobre el perfil de egreso**

Los profesores encuestados, en un 90 %, indican que conocen el perfil de egreso que corresponde a su curso y también el 90 % enumera los requerimientos de aprendizaje que debe satisfacer su curso, sin embargo, la mayoría no lo explican de forma clara y precisa.

Ante el cuestionamiento si el grado que el perfil real del curso coincide con el perfil de egreso deseado, el 35 % de los profesores señalan que coincide en alto grado, el 20 % que coincide entre el 60 y 80 %, 20 % que su coincidencia es entre el 30 y 50 %, 10 % menos del 30 %, mientras que 25 % de los profesores no contestaron la interrogante. Además el 5 % de los profesores manifiestan que el logro de los objetivos previstos para su curso es muy alto (porque se cumple con todo lo programado), para el 60% este nivel es alto, para el 30 % el nivel es medio y para el 5 % bajo; excepto los que manifestaron un logro alto, los factores señalados como los que más afectan para conseguir los objetivos a cabalidad son la inasistencia de los alumnos a las actividades, la falta de preparación y de responsabilidad de los mismos.

Por otra parte, la industria, ámbito de desempeño para los ingenieros industriales, demanda profesionales con habilidad para: discriminar la información científica y tecnológica que sea pertinente para innovar y optimizar el proceso, sistema, producto o servicio que tengan bajo su responsabilidad; seguir aprendiendo en la marcha de la vida profesional; investigar para generar, optimizar o innovar procesos o sistemas y adaptar crítica y creativamente los avances tecnológicos generados por la investigación; manejar el modelo industrial de retorno sustentable.

Así, después de analizar los programas en los aspectos citados con anterioridad, tomando como indicador la eficacia del currículo para el desarrollo de las habilidades genéricas establecidas para los ingenieros industriales, se clasificaron los programas con forme al criterio que su estructura facilita que los cursos

contribuyan al desarrollo de estas competencias, los resultados se muestran en la tabla 31.

**Tabla 31. Porcentaje de cursos que contribuyen a desarrollar las habilidades genéricas requeridas para los ingenieros industriales establecidas por CACIT**

Habilidades requeridas Los programas presentan una estructura que permite...	Porcentaje
Desarrollar la habilidad de aplicar conocimientos aprendidos en los diversos cursos	38.46
Desarrollar la habilidad de diseñar y llevar a cabo ensayos o investigaciones y saber interpretar y analizar sus resultados	30.77
Desarrollar la habilidad de diseñar sistemas, componentes o procesos según se requiera	38.46
Desarrollar la habilidad de trabajar en equipo	30.77
Desarrollar la habilidad de utilizar herramientas y técnicas de la ingeniería.	69.23
Desarrollar la habilidad de comunicarse eficazmente	19.23
Desarrollar la habilidad de actualizar permanentemente sus conocimientos	3.85
Desarrollar la habilidad de reconocer sus responsabilidades y ética profesional	23.08
Desarrollar la habilidad de Identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería	84.62

Considerando que el porcentaje de cursos que presentan una estructura apropiada para desarrollar estas habilidades es uno de los indicadores de la calidad del proceso de enseñanza, de los resultados expuestos se encuentran inconformidades que lo alejan de la calidad esperada.

### **7.1.3 Descripción de las actitudes y los hábitos de estudio de los alumnos de la EMI**

La información presentada en esta sección se recolectó por medio de una encuesta a estudiantes de los cursos profesionales, la muestra incluyó 192 alumnos, su distribución se presenta en la tabla 32. De las 195 encuestas realizadas, tres se eliminaron por inconsistencia en las respuestas.

**Tabla 32. Distribución por semestre de los estudiantes en la muestra**

Semestre	Frecuencia	Porcentaje
Cuarto	20	10.4
Quinto	14	7.3
Sexto	37	19.3
Séptimo	25	13.0
Octavo	35	18.2
Noveno	41	21.4
Décimo	20	10.4

Este sondeo tuvo el propósito de identificar los comportamientos típicos de los alumnos en cuanto a sus hábitos de estudio y la responsabilidad que manifiestan ante las actividades de aprendizaje; tomando como punto de partida que en este proceso estudiantes y profesores son copartícipes y la motivación y participación de los primeros son fundamentales para conseguir los resultados deseados, la información obtenida se considera valiosa para el diseño de las estrategias de enseñanza que conduzcan a resultados exitosos.

Respecto a la responsabilidad, con la que los estudiantes desarrollan las actividades, el 39.4 % de los encuestados indicaron que sí se apropia de su proceso de aprendizaje, porque es necesario e importante, el 57.4 % señala que se apropia parcialmente y el 3.2 % que no, lo que induce a suponer que la mayoría de estudiantes centra sus expectativas de aprendizaje en las actividades que realice el profesor en clase. El alto porcentaje de estudiantes que no hace propio el proceso de aprendizaje hace ver que el profesor no logra despertar en el alumno el interés por el autoaprendizaje y la función de guía se ve reducida al ser para el alumno un trasmisor de conocimientos.

Las actividades de estudio las planifican el 61.5 % de los encuestados, priorizando en la planificación: alcanzar los objetivos, 17.2 %; los contenidos, el 47.4 %; el producto, 2.1 % y otros factores, el 5.2 %.

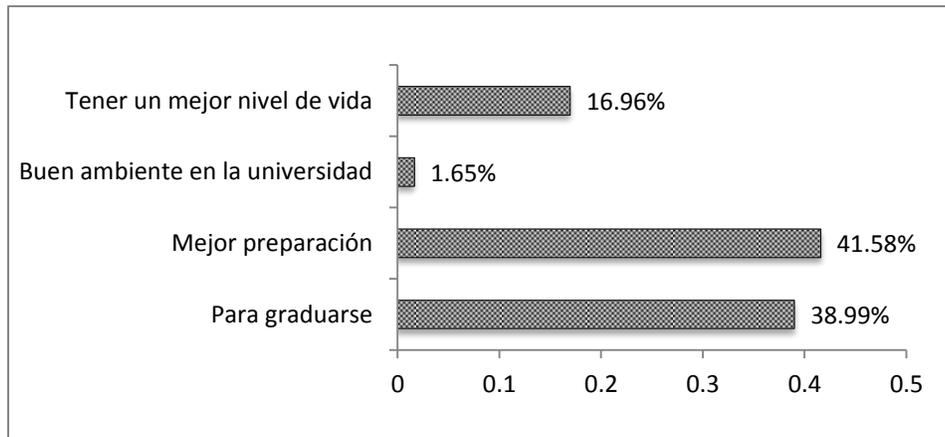
La asistencia a las sesiones de clases teóricas y prácticas es un indicador de lo valioso que consideran los estudiantes su participación en las mismas, las estadísticas a este respecto señalan que el 54.7 % asisten a más del 90 % de las clases teóricas, el 32.3 % entre el 80 y 90 %, el 11.5 % entre el 60 y 80 % y el 1.5 % menos del 60 % de asistencia. A las clases prácticas, el 81.3 % de los encuestados asiste a más del 90 % de las clases, el 17.2 % tiene una asistencia el 80 y 90 % y únicamente el 1 % dice tener una asistencia ente el 60 y 70 %.

Estos datos plantean una interrogante sobre el interés que despiertan las clases prácticas, no así las teóricas, y sobre el requerimiento obligatorio que hace la administración académica de asistir a las prácticas, lo que implicaría que el estudiante voluntariamente no demuestra interés por asistir a todas las clases. Nuevamente se revela una debilidad en el ejercicio de la función docente, organizando sesiones de clase que no son atractivas para los estudiantes, limitando la posibilidad de una interacción exitosa entre el docente y los alumnos, actividad, como ya se señaló, imprescindible para desarrollar las habilidades y competencias requeridas en el egresado.

Con relación al desarrollo de las actividades programadas en los cursos el 29 % responde que sí realiza todas las actividades, el 57.8 % realiza entre el 90 y 80 % de las actividades, el 12 % entre el 50 y 70 % de las mismas. Las causas, entre otras, que aducen para no realizarlas son: por falta de tiempo, 42.7 %; por falta de interés, 4.7 %; por incomprensión de los temas, 3.1 % y 4.7 % olvida la actividad.

Al cuestionarlos sobre su actitud para el estudio, 97.4 % contestaron que le es satisfactorio aprender, 85.9 % que se sienten motivados para hacerlo y el 14.1 % indica que no están motivados, identificando como la razón más frecuente que los docentes no los incentivan para que estudien; además el 94.9 % considera que es perseverante para alcanzar sus objetivos de estudio. Las razones por las que se sienten motivados se presentan en la figura 21.

**Figura 21. Razón por la que se sienten motivados para el estudio**



Ante la pregunta ¿Qué prioridad tiene el estudio para usted? El 82.3 % contestó que tienen una prioridad alta, y el 17.7 % prioridad media.

Las respuestas descritas en los párrafos anteriores indican que los estudiantes tienen una actitud positiva al estudio, les interesa aprender, lo que contribuye a crear un ambiente apropiado para la enseñanza si el docente tiene la habilidad de diseñar estrategias efectivas de aprendizaje, las que incluyen las desarrolladas en clase; al contrastar estos datos con los porcentajes de asistencia de los alumnos a ella, se vuelve a develar una deficiencia en la selección de las estrategias de enseñanza.

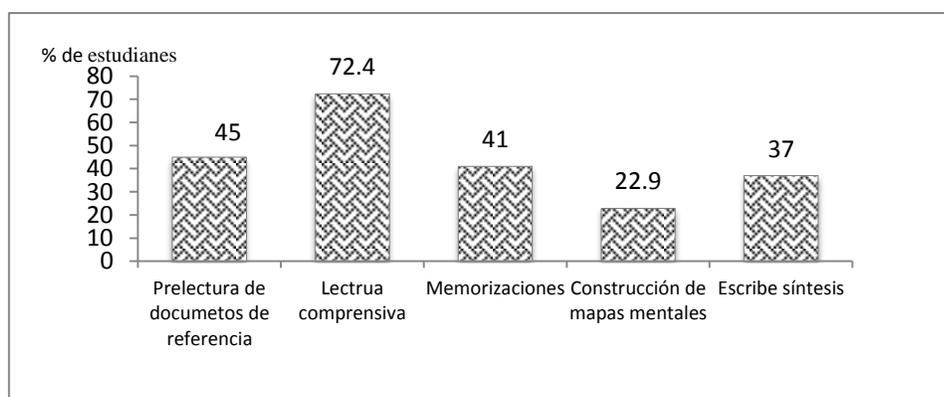
En cuanto a la relación de los alumnos con sus compañeros para el estudio, el 44.8 % indica que estudia solo, 49.5% estudia solo y en grupo y el 5.7 % estudia en grupo. La distribución del tamaño de los grupos se presenta en la tabla 33.

Las modalidades de aprendizaje aplicadas por los encuestados con sus respectivas frecuencias se resumen en las figuras de la 22 a la 29 que se presentan a continuación.

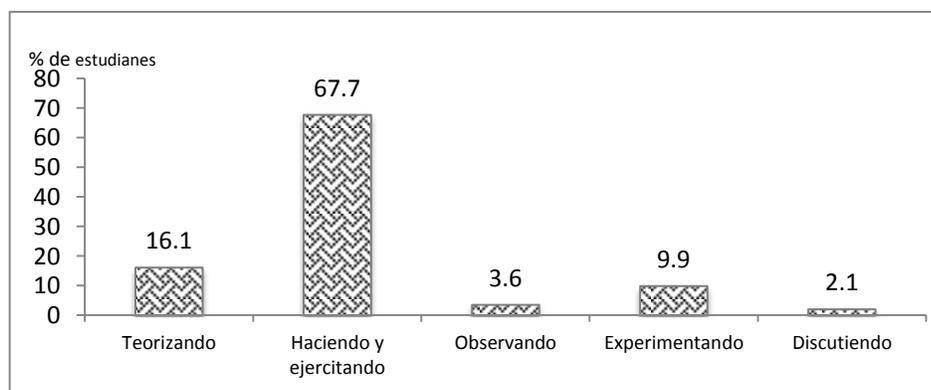
**Tabla 33. Tamaño de los grupos de estudio fuera del aula**

Grupos de estudio	
Tamaño de grupo	Porcentaje
2	16.7
3	34.4
4	26.0
5	18.8
6	3.1
8	1.0

**Figura 22. Estrategias de estudio utilizadas por los estudiantes**

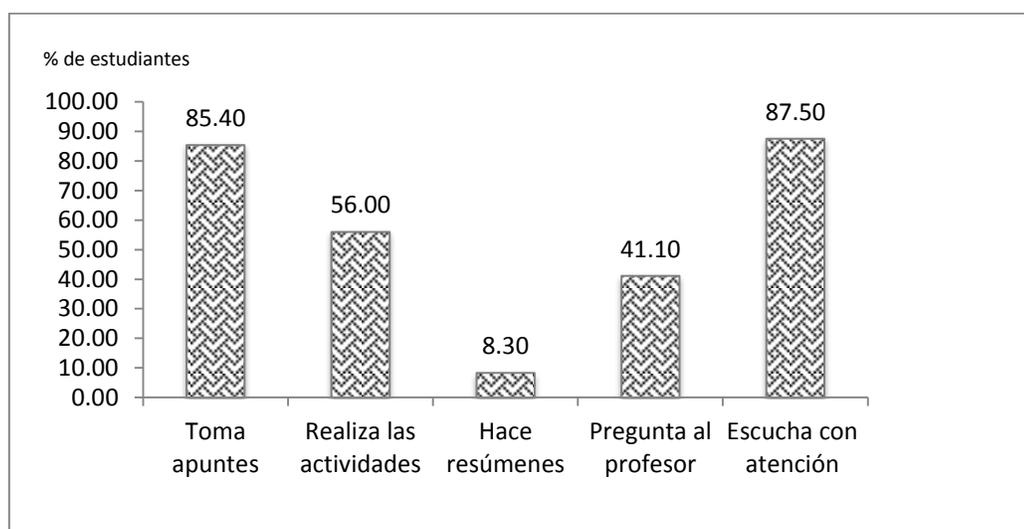


**Figura 23. Actividades con las que aprenden los estudiantes**

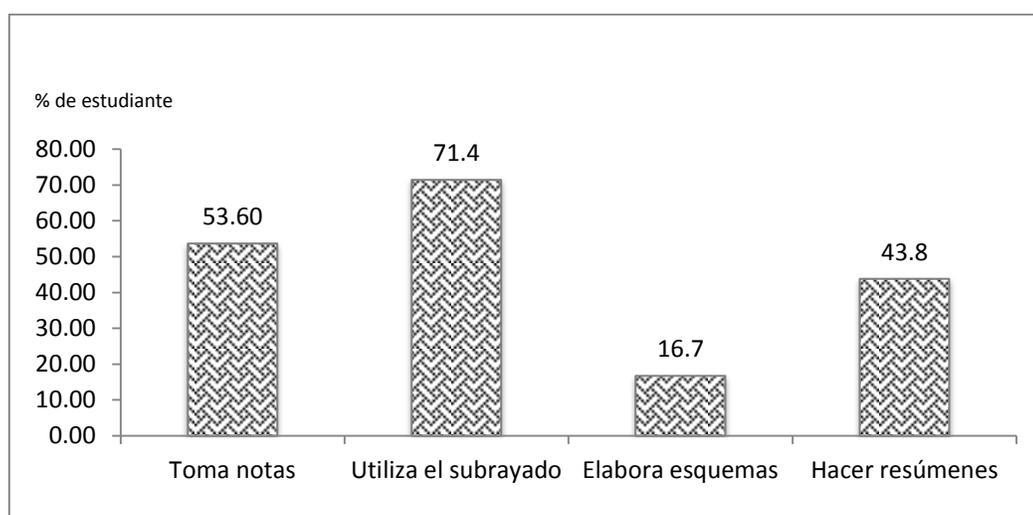


El mayor porcentaje de estudiantes revela que aprende haciendo y ejercitando, actividades que están relacionadas con estrategias activas, que de acuerdo con lo manifestado por los profesores puede asociarse a los laboratorios, proyectos de campo, ejercicios y prácticas que programan.

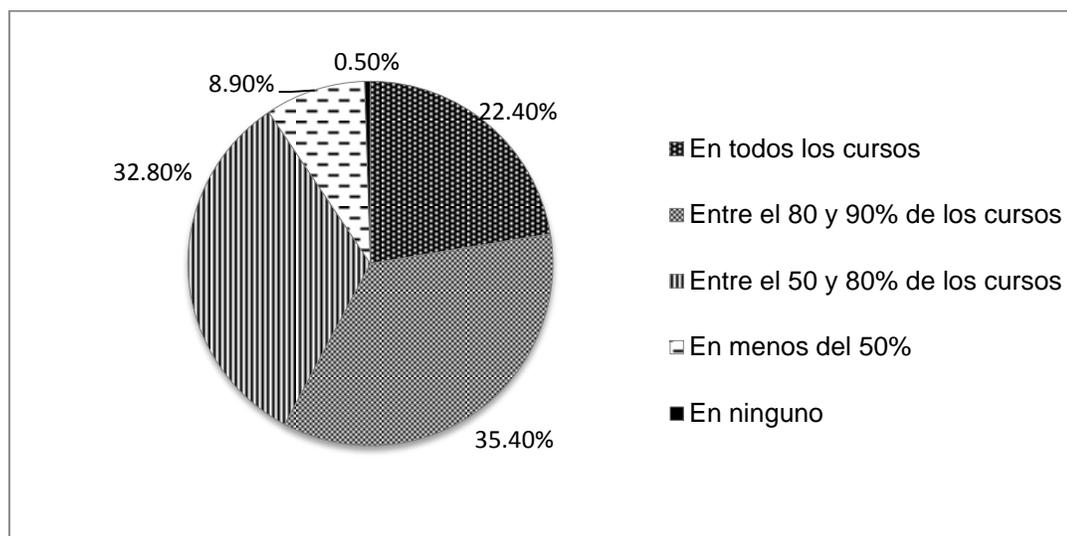
**Figura 24. Actividades que realizan los estudiantes en las sesiones de clase**



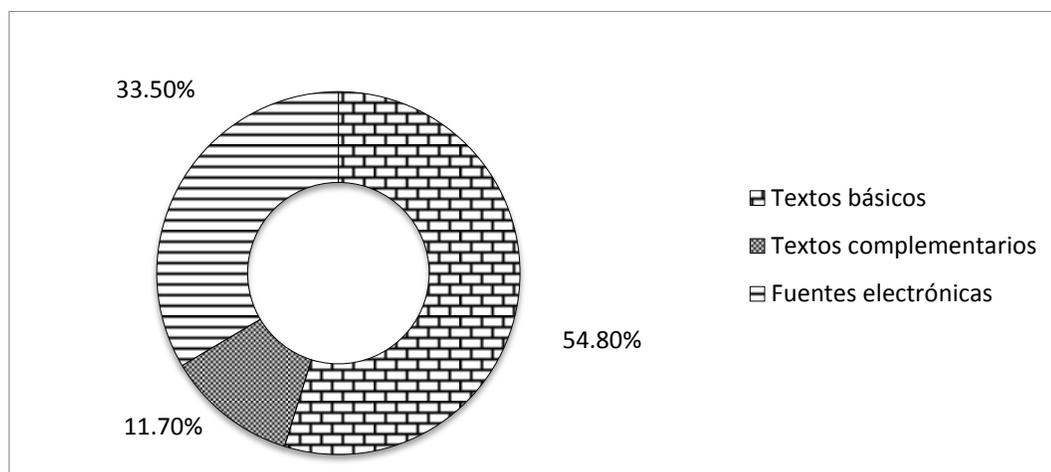
**Figura 25. Actividades que acompañan a las lecturas comprensivas**



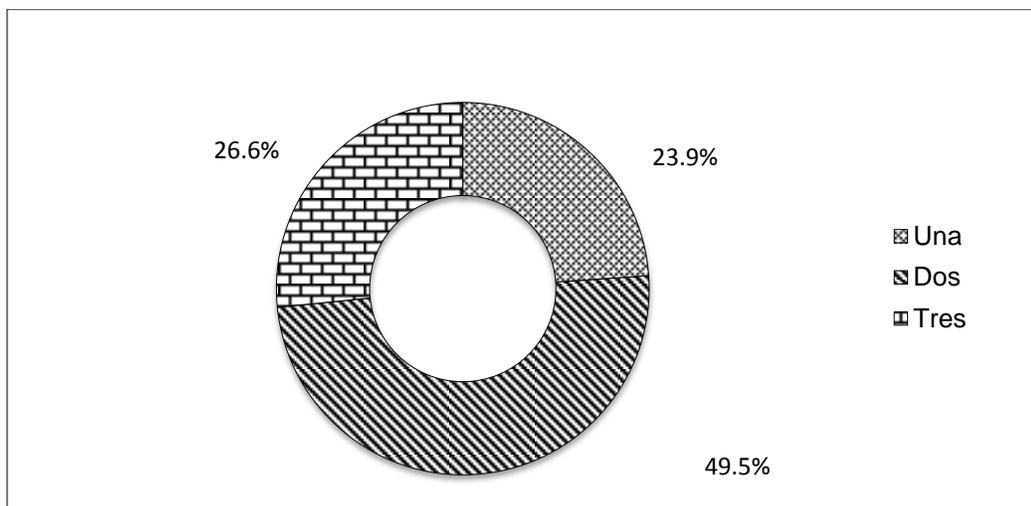
**Figura 26. Porcentaje de estudiantes que utilizan fuentes de información**



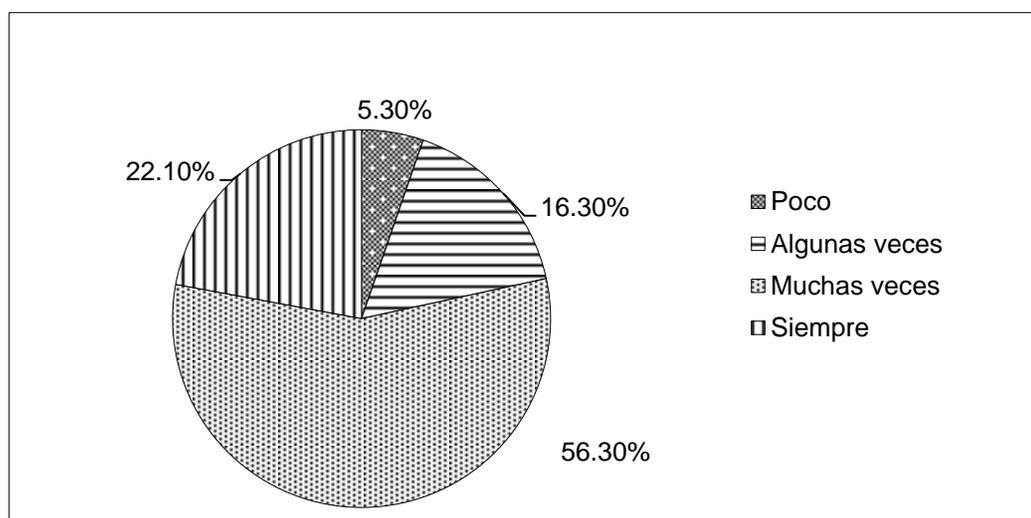
**Figura 27. Porcentaje de alumnos que usan como fuentes de información**



**Figura 28. Porcentaje de alumnos que utilizan un número promedio de fuentes de información por curso**



**Figura 29. Uso en el estudio de las herramientas informáticas**



Se deduce que la estrategia de aprendizaje más utilizada es la lectura, con una o dos fuentes de información en la mayoría de los casos, usando el subrayado de las ideas principales, esto hace destacar que el estudio independiente sigue siendo un recurso valioso de aprendizaje.

Sobre el comportamiento de los alumnos en las sesiones de clase es importante tomar en consideración para el diseño de las estrategias de enseñanza que solo el 56% dice que realiza las actividades planificadas por el profesor y que las actividades que cotidianamente hace son de carácter pasivo: tomar apuntes y escuchar con atención, las cuales se obstaculizan porque el ambiente interfiere en el ver y escuchar que llevan implícito.

Respecto al tiempo que se dedica al estudio extraaula, el 62 % dedica menos de tres horas al día (tabla 34) y aproximadamente el 50 % estudia por la noche (tabla 35), considerando la cantidad de créditos promedio que se asignan en semestre (30) esta situación presenta una limitación para el éxito del proceso.

**Tabla 34. Tiempo que dedican los alumnos al estudio en horas por día**

Horas	Frecuencia relativa
1	31.1 %
2	31.6 %
3	13.7 %
4	11.6 %
5	5.3 %
6	3.7 %
7 o más	3.3 %

**Tabla 35. Periodo en el que estudian fuera del aula**

Periodo	Frecuencia relativa
Madrugada	3.23 %
Mañana	16.67 %
Tarde	24.73 %
Noche	47.31 %
Noche y madrugada	1.61 %
Mañana y tarde	0.54 %
Mañana y noche	3.76 %
Tarde y noche	2.15 %

Sobre la relación con el personal docente, el 75 % señala que conoce a los profesores auxiliares de los cursos y el 49 % le solicita ayuda para aclarar temas del contenido.

El 92.2 % de los encuestados manifiesta que se apoya en los compañeros de clase para consultar las dudas, debido a que ellos se las aclaran (53.6 %) o porque consideran importante compartir diferentes puntos de vista sobre un tema (15.6 %).

Solo el 50.5 % de los encuestado indica que solicita ayuda al profesor fuera de clase.

**Tabla 36. Número de días que dedican al estudio**

Número de días	Frecuencia relativa
Uno	24.48 %
Dos	15.63 %
Tres	22.40 %
Cuatro	9.90 %
Cinco	11.98 %
Seis	10.42 %
Siete	5.21 %

La condición ambiental de los lugares de estudio propicia un mejor aprendizaje por el confort que le ofrece a los alumnos, en la encuesta los estudiantes en un 66 % manifestaron que las condiciones de la Facultad son agradables y el 61 % las señalan como ordenadas.

Las estimaciones de los parámetros de las principales variables definidas para este estudio del comportamiento de los alumnos se presentan en la tabla 37.

**Tabla 37. Estimación de parámetros de los principales atributos estudiados (n = 192)**

Nota: porcentaje de estudiantes que manifiestan tener el atributo

Característica de estudiante, relacionadas con la metodología de estudio	Estimación	90% IC	
		Límite inferior	Límite superior
Para el estudio realiza lecturas comprensivas	0.724	0.677	0.771
Memorización es su forma de estudio	0.410	0.358	0.462
Cuando estudia construye mapa mental	0.229	0.185	0.273
Cuando estudia escribe síntesis	0.370	0.319	0.421
Aprende más fácil teorizando	0.161	0.122	0.200
Aprende más fácil haciendo y ejercitando	0.677	0.628	0.726
Aprende más fácil observando	0.036	0.016	0.056
Aprende más fácil experimentando	0.099	0.067	0.131
Aprende más fácil discutiendo	0.021	0.006	0.036
En clase escucha con atención	0.875	0.840	0.910
En clase toma apuntes	0.854	0.817	0.891
En clase realiza las actividades señaladas por el profesor	0.560	0.508	0.612
Hace resúmenes de clase	0.083	0.054	0.112
En clase pregunta al profesor	0.411	0.359	0.463
En las lecturas comprensivas toma nota	0.536	0.483	0.589
En las lecturas comprensivas utiliza el subrayado	0.714	0.666	0.762
En las lecturas comprensivas elabora esquemas	0.165	0.126	0.204
En las lecturas comprensivas elabora resúmenes	0.438	0.386	0.490
Utiliza fuentes de información en todos los cursos	0.224	0.180	0.268
que fuentes utiliza			
Utiliza textos como fuente de consulta	0.665	0.615	0.715
Utiliza material electrónico como fuente de consulta	0.335	0.285	0.385
Utiliza al menos dos fuentes de información en cada curso	0.760	0.715	0.805
Cuando estudia hace uso de las herramientas informáticas	0.784	0.741	0.827
Estudia al menos 2 horas por día	0.380	0.329	0.431
Estudia más de dos días a la semana	0.598	0.546	0.650
Estudia en grupo	0.552	0.499	0.605
Solicita ayuda al profesor auxiliar fuera de clase	0.490	0.437	0.543
Consulta a sus compañeros	0.922	0.894	0.950
Consulta al profesor titular fuera de clase	0.505	0.452	0.558

### Continuación de la tabla 37.

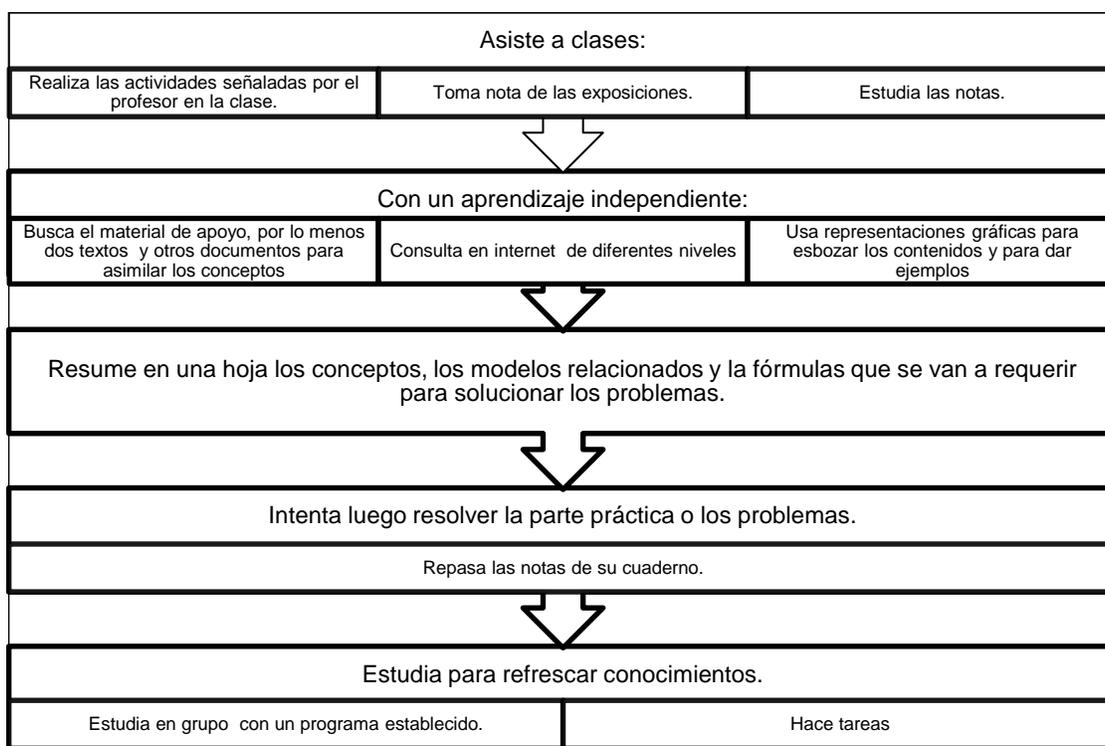
Característica de estudiante, relacionadas con su responsabilidad por el aprendizaje	Estimación	90% IC	
		Límite inferior	Límite superior
Planifica previamente el estudio	0.615	0.564	0.666
Prioriza en su planificación los objetivos	0.172	0.132	0.212
Prioriza en su planificación los productos	0.021	0.006	0.036
Prioriza en su planificación los contenidos	0.475	0.422	0.528
Asiste a más del 90% de clases teóricas	0.547	0.494	0.600
Asiste a más del 90% de clases prácticas	0.813	0.772	0.854
Realiza todas las actividades programadas por el profesor	0.290	0.242	0.338
Característica de estudiante, en cuanto a su interés por el estudio			
Se apropia de su proceso de aprendizaje	0.340	0.290	0.390
Son prioritarios sus estudios	0.823	0.783	0.863
Se siente motivado a estudiar	0.859	0.822	0.896
Es perseverante en el estudio	0.949	0.926	0.972
Le es satisfactorio aprender	0.974	0.957	0.991

Para reforzar la información de la encuesta, por medio de la entrevista se perfiló el proceso de aprendizaje que refieren los estudiantes de forma típica:

- Asistencia a clases: realiza las actividades señaladas por el profesor en el aula. Toma nota de las clases para estudiarlas posteriormente.
- Con un aprendizaje independiente: terminada la clase se busca el material de apoyo sobre todo libros, por lo menos dos textos, para estudiar y asimilar los conceptos, efectúa las consultas en internet y usa representaciones gráficas para esbozar los contenidos y para dar los ejemplos.
- Resume los conceptos, los modelos relacionados y las fórmulas que se utilizan para resolver los problemas. Intenta luego resolver la parte práctica y en caso de que tenga dificultades repasa las notas de su cuaderno.

- Estudia para refrescar conocimientos, ponderando la prioridad del curso determina el tiempo dedicado al estudio varía y algunas veces estudiar en grupo con un programa establecido.

**Figura 30. Proceso general de aprendizaje seguido por los estudiantes**

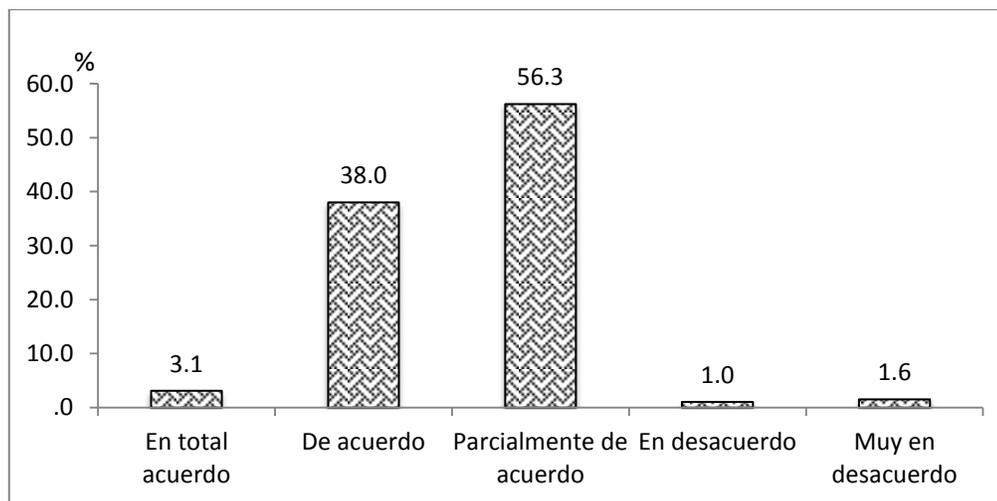


#### 7.1.4 Apreciación del estudiante respecto al proceso actual

Para completar la descripción del proceso en la Escuela, se presentan los resultados de la encuesta referentes a la valoración que dan los alumnos de los resultados de la enseñanza.

Ante el cuestionamiento sobre la adquisición de conocimientos en forma satisfactoria la figura 31 y la tabla 38 dan la distribución de frecuencias de las respuestas.

**Figura 31. Distribución de porcentajes respecto a la satisfacción en la adquisición de conocimientos en los cursos de la EMI**



**Tabla 38. Distribución por semestre de estudio y la satisfacción por el conocimiento adquirido**

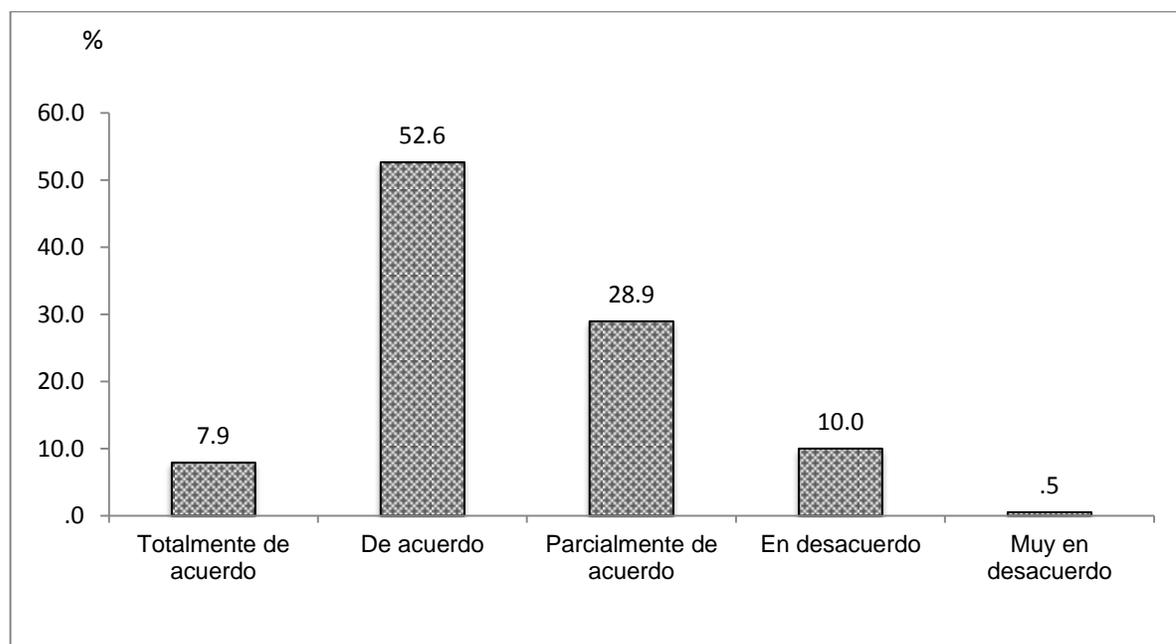
Ha adquirido conocimientos en forma satisfactoria	Semestre							Total
	4	5	6	7	8	9	10	
En total acuerdo	.0 %	.0 %	13.5 %	.0 %	.0 %	2.4 %	.0 %	3.1 %
De acuerdo	60.0 %	14.3 %	43.2 %	32.0 %	25.7 %	36.6 %	55.0 %	38.0 %
Parcialmente de acuerdo	40.0 %	64.3 %	40.5 %	68.0 %	74.3 %	58.5 %	45.0 %	56.3 %
En desacuerdo	.0 %	14.3 %	.0 %	.0 %	.0 %	.0 %	.0 %	1.0 %
Muy en desacuerdo	.0 %	7.1 %	2.7 %	.0 %	.0 %	2.4 %	.0 %	1.6 %

Únicamente el 3 % de los estudiantes está en total acuerdo en que ha adquirido conocimientos en forma satisfactoria, el 56 % está parcialmente de acuerdo con esa afirmación, al relacionar las respuestas con el ciclo estudiado es mayor el porcentaje en el quinto, séptimo y octavo semestre.

De los estudiantes, que no están en total acuerdo con la adquisición de conocimiento de forma satisfactoria, el 80 % respondió al porqué señalando (69 %) a la mala didáctica de los profesores.

Respecto al desarrollo de nuevas habilidades, en los cursos de la EMI, los resultados se presentan en la figura y tabla siguiente.

**Figura 32. Distribución porcentual de estudiantes que están satisfechos con las habilidades adquiridas en el proceso**

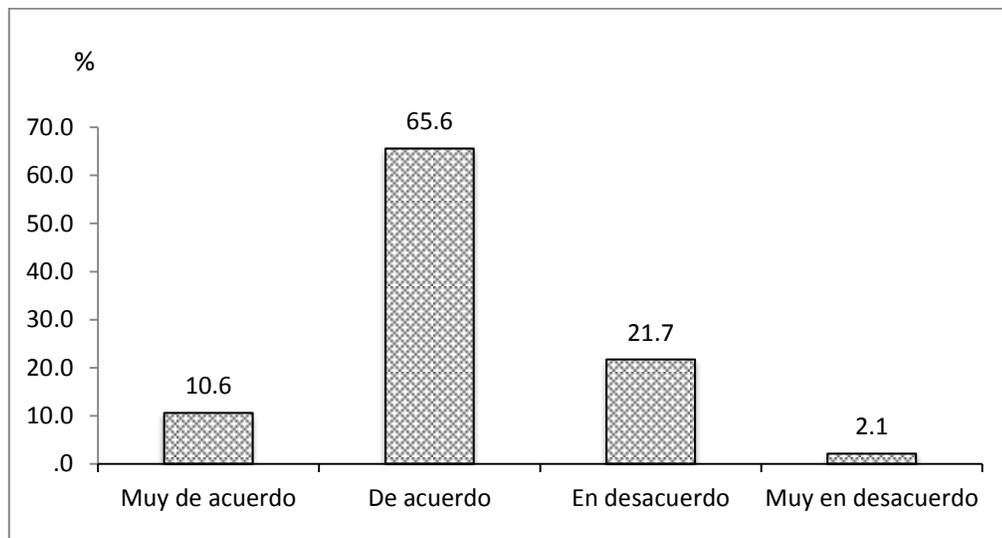


**Tabla 39. Distribución por semestre de la conformidad de los estudiantes respecto a las habilidades adquiridas**

Ha desarrollado nuevas habilidades en forma satisfactoria	Ciclo							Total
	4	5	6	7	8	9	10	
Totalmente de acuerdo	5.3 %	0.0 %	16.2 %	12.0 %	5.7 %	2.5 %	10.0 %	7.9 %
De acuerdo	57.9 %	71.4 %	48.6 %	64.0 %	48.6 %	47.5 %	45.0 %	52.6 %
Parcialmente de acuerdo	26.3 %	7.1 %	21.6 %	12.0 %	37.1 %	45.0 %	35.0 %	28.9 %
En desacuerdo	10.5 %	21.4 %	10.8 %	12.0 %	8.6 %	5.0 %	10.0 %	10.0 %
Muy en desacuerdo	0.0 %	0.0 %	2.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.5 %

Ante el cuestionamiento: si el proceso les ha permitido la formación de hábitos de mejora continua el 77% de los estudiantes respondieron que sí. Los estudiantes del sexto semestre se encuentran menos satisfechos en este aspecto.

**Figura 33. Porcentaje de estudiantes que están de acuerdo con que la educación recibida les permite formas hábitos de mejora continua**

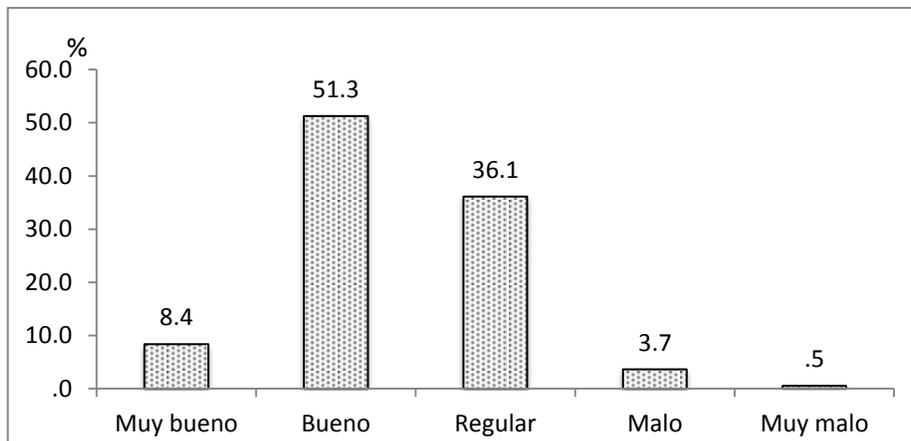


**Tabla 40. Conformidad con el proceso respecto a la formación de hábitos de mejora continua**

La educación que recibe le posibilita la formación de hábitos de mejora continua	Semestre							Total
	4	5	6	7	8	9	10	
Muy de acuerdo	.0 %	7.7 %	16.2 %	12.0 %	17.1 %	5.0 %	10.0 %	10.6 %
De acuerdo	84.2 %	69.2 %	43.2 %	68.0 %	60.0 %	72.5 %	80.0 %	65.6 %
En desacuerdo	15.8 %	23.1 %	37.8 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %	5.0 %	21.7 %
Muy en desacuerdo	.0 %	.0 %	2.7 %	.0 %	2.9 %	2.5 %	5.0 %	2.1 %

La mayoría de los estudiantes etiquetan el proceso como bueno y al contrastar los datos de acuerdo al semestre se evidencia que en los semestres noveno y décimo más del 60 % lo consideran bueno o muy bueno, de igual manera los estudiantes del cuarto semestre que fueron encuestados. De los que respondieron a la pregunta del porqué de su selección como bueno o regular señalaron los aspectos de mala metodología y didáctica, falta de mejora continua y proceso desactualizado con 36, 32 y 20 % respectivamente. La distribución porcentual sobre la apreciación del proceso de enseñanza-aprendizaje se presta en la tabla 42 y la figura 34 a continuación.

**Figura 34. Consideración sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, clasificación porcentual**

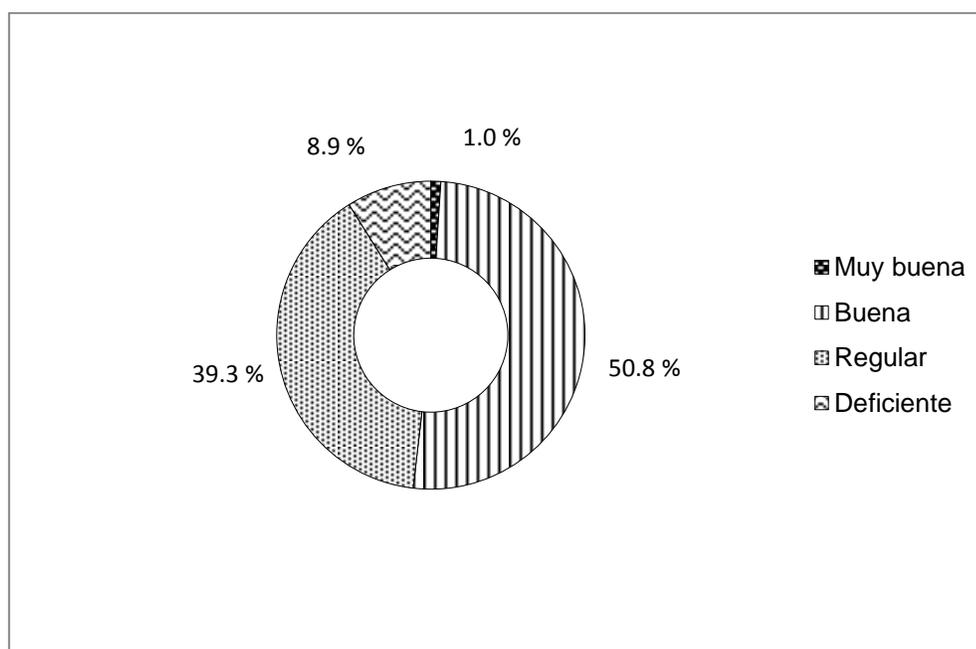


**Tabla 41. Distribución por semestre y criterio de calificación de proceso de enseñanza-aprendizaje.**

El proceso de E- A lo considera	Semestre							Total
	4	5	6	7	8	9	10	
Muy bueno	10.0 %	.0 %	18.9 %	8.0 %	8.8 %	2.4 %	5.0 %	8.4 %
Bueno	65.0 %	42.9 %	48.6 %	48.0 %	38.2 %	58.5 %	60.0 %	51.3 %
Regular	25.0 %	42.9 %	32.4 %	36.0 %	50.0 %	31.7 %	35.0 %	36.1 %
Malo	.0 %	14.3 %	.0 %	8.0 %	2.9 %	4.9 %	.0 %	3.7 %
Muy malo	.0 %	.0 %	.0 %	.0 %	.0 %	2.4 %	.0 %	.5 %

En general la docencia en los cursos profesionales de la EMI es considerada por los estudiantes en las categorías, muy buena, buena, regular y deficiente con la distribución que se muestra en la tabla y figura siguientes.

**Figura 35. Cómo consideran los estudiantes la docencia de los cursos profesionales, distribución porcentual**



**Tabla 42. Distribución por semestre de la apreciación de los estudiantes por la docencia**

La docencia de los cursos profesionales	Semestre							Total
	4	5	6	7	8	9	10	
Muy buena	5.3 %	.0 %	2.7 %	.0 %	.0 %	.0 %	.0 %	1.0 %
Buena	57.9%	50.0%	56.8%	48.0%	40.0%	46.3%	65.0%	50.8 %
Regular	31.6 %	35.7 %	35.1 %	36.0 %	54.3 %	41.5 %	30.0 %	39.3 %
Deficiente	5.3 %	14.3 %	5.4 %	16.0 %	5.7 %	12.2 %	5.0 %	8.9 %

El análisis de la información resalta los aspectos siguientes:

- El diseño curricular, visto como una red de cursos, sí procura la formación profesional del estudiante; entre sus deficiencias está la mala distribución de los cursos en los semestres, se requiere, entonces, revisar el currículo para establecer una mejor relación entre cursos y actualizar algunos de ellos, además verificar las necesidades de las empresas en las que en el futuro trabajarán los egresados; en Guatemala existen empresas en las que es suficiente el aprendizaje que se adquiere en la actualidad, pero en otras el requerimiento es mayor, esto podría suplirse con el establecimiento de áreas de especialización o complementarias que los estudiantes podrían seleccionar en el transcurso de la carrera.
- En la selección de estrategias de enseñanza no se atiende diversidad de formas de aprender que tienen los grupos de estudiantes, el currículo no ofrece diversas alternativas de aprendizaje que permitieran al alumno adoptar las más efectivas para su estilo. Tampoco se considera en el diseño curricular la variedad de perfiles de ingreso (conocimientos, habilidades y actitudes) que presentan los estudiantes ocasionados por la falta de coordinación entre secciones en los cursos y entre los cursos que

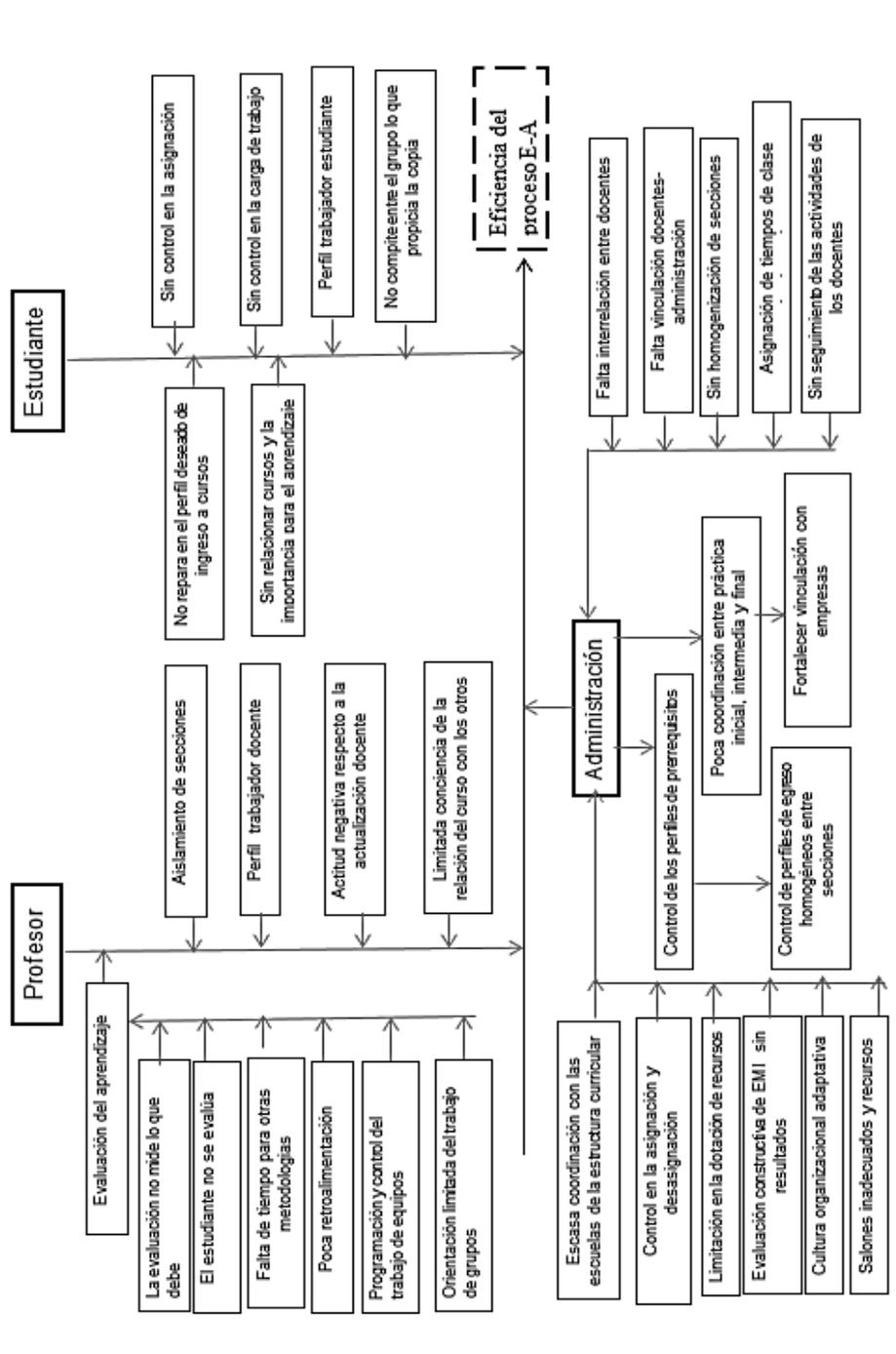
se imparten en ciclos lectivos diferentes (regular o vacaciones); es necesario que en el diseño curricular se consideren esas posibles causas de variación de forma que se procure la nivelación de todos los estudiantes.

- Reorganizar la teoría y práctica de los cursos de forma que tengan la secuencia idónea y no se presenten de forma independiente, evaluando, además, la carga de trabajo asignada a los alumnos para que éstos estén en capacidad de cumplirla.

#### **7.1.5 Percepción de los profesores sobre el proceso actual**

Los profesores manifiestan conformidad con el diseño curricular y el proceso actual, confirman que se mantienen esfuerzos por mantener actualizados sus cursos, procuran la calidad del proceso así como mejorar su formación docente. Sin embargo, reconocen que existen deficiencias que pueden superarse con el esfuerzo conjunto de mejoramiento y así conseguir procesos de enseñanza eficientes y efectivos. Con la información proporcionada en las entrevistas se identificaron algunas de las debilidades del actual proceso que limitan su éxito, estas se presentan en la figura de la página siguiente.

Figura 36. Causas que limitan la eficiencia del proceso de enseñanza- aprendizaje



## **7.2 Expectativas de calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.**

La concepción de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad desde el punto de vista de los alumnos y profesores fue abordada en las entrevistas realizadas. Con las opiniones de los participantes se presenta en los párrafos siguientes los criterios de calidad y los aspectos que inciden en la consecución de esa calidad esperada.

### **7.2.1 Educación de calidad**

Los profesores refieren que una educación de calidad es la que da al estudiante la formación que él está requiriendo, una formación con la que se sienta satisfecho y llene sus expectativas.

Un proceso de enseñanza–aprendizaje de calidad es aquel que, como producto final, ofrece un aprendizaje significativo para el egresado, esto es, los conceptos que adquieren y las competencias que desarrollan en ese proceso le sirvan para desempeñarse profesionalmente.

Para desarrollar una competencia se debe: saber conocer que corresponde a la parte teórica y saber hacer que concierne a la parte práctica, abordadas en forma conjunta con una relación 80 % práctica y 20 % teoría. Y finalmente el saber ser, prepararse académicamente para ayudar a la empresa y a la sociedad, implica inculcar los valores éticos y de proyección social. De esta forma la calidad se enfoca directamente hacia el estudiante para ofrecerle un aprendizaje que tenga un valor y le facilite adquirir las competencias que requerirá su actividad profesional.

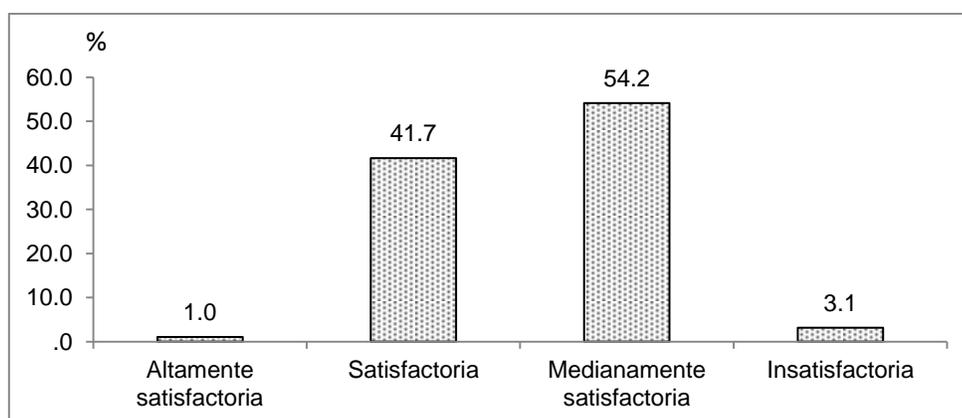
### **7.2.2 Producto del proceso de enseñanza-aprendizaje**

Como usuarios de un servicio de educación, los estudiantes esperan, como resultado del proceso, un aprendizaje del que obtengan beneficios y provecho, un aprendizaje de tal grado que les permita aplicar lo aprendido en su trabajo profesional futuro.

Para que este aprendizaje se obtenga, requieren de un proceso que les conduzca a comprender la información proporcionada, tener claridad de conceptos y les permita aplicarla para adquirir las habilidades que requiere el trabajo profesional futuro.

Las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a los estudiantes respecto a su juicio por la calidad de la formación recibida, evidencia que en su mayoría la catalogan como medianamente satisfactoria pues el proceso no les ha permitido satisfacer la expectativa expuesta en los párrafos anteriores. En la tabla 43 y figura 37 siguientes se presenta la distribución porcentual de las respuestas relacionadas con este aspecto.

**Figura 37. La calidad de la formación recibida, distribución porcentual**



**Tabla 43. Juicio de los estudiantes en cuanto a la calidad de la formación recibida**

La calidad de la formación es	Semestre cursado							Total
	4	5	6	7	8	9	10	
Altamente satisfactoria	.0 %	.0%	5.4%	.0%	.0%	.0%	.0%	1.0%
Satisfactoria	70.0 %	35.7 %	54.1 %	36.0 %	25.7 %	43.9 %	25.0 %	41.7 %
Medianamente satisfactoria	30.0 %	64.3 %	40.5 %	60.0 %	68.6 %	48.8 %	75.0 %	54.2 %
Insatisfactoria	.0 %	.0 %	.0 %	4.0 %	5.7 %	7.3 %	.0 %	3.1 %

### **7.2.3 Características de los factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje**

Los estudiantes, en las entrevistas, enumeraron las características que debe tener el proceso para que lo cataloguen como de calidad, relacionándolas con los factores que para ellos son determinantes para el éxito del mismo

1. Profesor
  - a. Tiene un buen dominio del tema, lo conoce y lo maneja efectivamente.
  - b. Planifica las actividades con anterioridad y el material de apoyo pertinente.
  - c. Imparte la cátedra preparado y organizado.
  - d. Hace las clases entendibles para todos los estudiantes, analiza la temática para poder darla en forma simple y estructurada al estudiante.
  - e. Evita transmitir el conocimiento de forma compleja para que los estudiantes puedan seguir las ideas y construir el conocimiento.
  - f. Tiene experiencia en cuanto a la profesión en el tema que se está impartiendo y como docente.
  - g. Combina la temática de la clase con experiencia profesional.
  - h. Demuestra responsabilidad.
  - i. Da confianza de que está actualizado en el manejo de la información que corresponde.
  - j. Crea sinergia entre él y el estudiante, para dar confianza de que el desarrollo de las actividades serán exitosas y trasladar la sensación de seguridad y autoridad.
  - k. Se mantiene informado de lo que está sucediendo en el mundo y en el ambiente nacional.
2. Materiales
  - a. Se cuenta con bibliografía y material interactivo a disposición o de fácil acceso y otras fuentes de referencia.

- b. Se tienen recursos tecnológicos de acuerdo a la temática.
  - c. El uso de las comunicaciones virtuales es un mecanismo para el intercambio de información y para mantener el contacto con el estudiante.
  - d. Los instructivos de trabajo orienten al estudiante de qué hacer y cómo hacerlo.
  - e. El material se pone a disposición oportunamente, con un calendario preciso que permita al alumno orientar su trabajo.
  - f. Se cuenta con una guía para dar seguimiento a las clases
3. Aplicación de temática
- a. Se programa una parte práctica en cada clase para aplicar el aprendizaje.
  - b. Relacionan correctamente la teoría con la práctica.
4. Evaluaciones
- a. Objetivas y con preguntas de análisis, casos prácticos.
  - b. Respeto al criterio del estudiante en la calificación de la evaluación.
  - c. Midan el aprendizaje y la capacidad de aplicar los conceptos, no son únicamente teóricas.
  - d. Se realicen evaluaciones periódicas.
  - e. Existe retroalimentación de lo correcto, se devuelven los trabajos para que los alumnos vean donde está el error, si es que lo cometieron, y se hace el reforzamiento en las cosas que se hicieron de manera deficiente.
  - f. Se da seguimiento a los resultados de la evaluación y del grupo de estudiantes.
5. Metodología
- a. Seleccionarla de manera pertinente para el contenido que se impartirá.
  - b. Clases son espacios de participación.
  - c. Facilidad de preguntar dudas y dar confianza en las respuestas.
  - d. Exposiciones prácticas con ejemplos concretos.

- e. Las actividades efectivamente sirven para aclarar el concepto.
- f. Refuerza con problemas durante la clase.
- g. La enseñanza es una actividad donde interactúa el docente y el alumno compartiendo el conocimiento.
- h. Incluye diversas estrategias para los diferentes tipos de aprendizaje de los alumnos.
- i. Ofrece oportunidad de retroalimentación del aprendizaje al alumno.
- j. Relación teoría con experiencias prácticas.

6. Programa

- a. Se proyecta el tiempo suficiente para que se imparta el curso a cabalidad.
- b. Se da cumplimiento a todo lo programado.
- c. La planificación de las clases es evidente.
- d. Una correcta programación entre la teoría y la práctica
- e. Cuenta con tiempo para la retroalimentación, la presentación y la solución de dudas.
- f. Se cuenta con la programación de trabajos y se respeta la misma.

7. Currículo

- a. Tiene un contenido pertinente o adecuado.
- b. Renovado e interrelacionado con la actualidad económica y social

8. Motivación

- a. Existe motivación por parte de los docentes, logrando incentivar el aprendizaje, hacerlo interesante y a la vez atractivo.
- b. El incentivo para que el estudiante participe son los puntos de la evaluación sumativa, por lo que todas las actividades deben tener un punteo asignado.
- c. Selección idónea de profesores que dominen la materia, motiven y su dominio sea un atractivo para que el alumno estudie.

## **7.2.4 Requisitos de las estrategias de enseñanza y evaluación**

Las entrevistas a estudiantes y profesores permitieron identificar las expectativas que poseen sobre las metodologías de enseñanza-aprendizaje aplicadas al impartir los cursos, las condiciones que señalaron, como actores del proceso, se expresan como requisitos de manera que hagan factible verificar la satisfacción de los alumnos al recibir un curso, estos se listan en seguida.

### ***7.2.4.1 Requisitos sobre las metodologías de evaluación***

- Debe realizarse una evaluación continua, con pruebas cortas para que el estudiante evidencie su aprendizaje, se responsabilice del mismo y se obligue a realizar actividades para reforzar el conocimiento si no sale bien evaluado, superando así el problema de que el estudiante no realiza todas las actividades que conducen al aprendizaje deseado.
- En su mayoría las estrategias aplicadas deben ser de evaluación constructiva, donde el estudiante pueda explicar y argumentar por qué se toman las decisiones que conducen a resolver un problema.
- Se prefieren las estrategias de evaluación que propician la interpretación de resultados y, cuando sea oportuno, el por qué se tiene que hacer los cálculos o aplicar modelos. Se exige que en ellas se interpreten datos, se señale el por qué se concluye una u otra cosa y se argumenten las razones que llevan a tomar la decisión para resolver el problema.
- Se prefiere la combinación de actividades como exámenes orales, proyectos especiales.
- Por el tiempo programado para las sesiones de evaluación, se recomienda realizarla en dos partes, la teórica y la práctica, asignando y controlando el tiempo que se necesita para no cansar al alumno con periodos muy largos.
- Las evaluaciones grupales deberían hacerse en clase y no fuera del aula, promover la competencia entre grupos como incentivo para hacer los mejores trabajos, se sugiere ofrecer recompensas como becas para

diplomados, buenos lugares para prácticas, y otras para los estudiantes destacados.

- Las evaluaciones deben incluir trabajo de aplicación y proyectos unidos a los exámenes para evaluar conceptos.
- La evaluación debe ser entendible, sin trampas, incluir la información que se recibe.
- El estudiante debe ser informado sobre su calificación y sobre sus aciertos y equivocaciones. Las actividades de práctica no quedan concluidas al finalizar una clase, entregar una tarea o al saber la calificación, se requiere tener la realimentación sobre los aciertos o equivocaciones que se cometieron para rectificar errores.

#### ***7.2.4.2 Metodologías de enseñanza***

- Los proyectos deben realizarse durante todo el ciclo lectivo; con una guía adecuada, la supervisión continua de los profesores, y evaluaciones periódicas, en las etapas iniciales, intermedias y finales del proyecto, para corregir las deficiencias encontradas. Para esto se debe tener acceso al docente fuera del periodo de clase para que sea suficiente el tiempo para aclarar las dudas y retroalimentar la actividad.
- Es requerido que se desarrollen proyectos que engloben grupos de cursos para que el estudiante tenga una visión integral de todos los contenidos, conocimientos y habilidades adquiridos, esta complejidad debe adoptarse para aplicarla a los casos de estudio y ejemplos dados en las clases.
- Los proyectos deben evidenciar situaciones reales, estudiar los procesos industriales que se dan en el país, no inventando nuevos productos o procesos.

- Se deben realizar actividades en grupo, y tanto en ellas como en investigaciones individuales, procurar la puesta en común y discusión de los trabajos, dando la oportunidad al estudiante de participar en la clase y expresarse oralmente.
- Para fomentar la importancia de la participación y protagonismo de los alumnos en el proceso de aprendizaje, se recomienda invitar al alumno a la participación, felicitarlos y asignar puntos en la evaluación por la participación.
- Se recomienda incluir estrategias de instrucción que pueden maximizar la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje como los medios virtuales: acceso a foros de discusión, resolución de dudas a distancia, visita a sitios virtuales, uso de la tecnología y el software.
- Se recomiendan las exposiciones temáticas por parte de los estudiantes, favorecen el aprendizaje y la responsabilidad al tener que preparar muy bien el tema para una presentación oral.
- En la realización de foros, se recomienda que sean presenciales no virtuales, motivan en mayor grado para que el estudiante se prepare y conteste correctamente cuando se le pregunta.
- Se recomienda impartir la clase por medio de preguntas para que se vayan enlazando los conceptos y argumentando la relación de contenidos.
- Se recomiendan las visitas técnicas, simulaciones y las presentaciones con expertos que les demuestran a los estudiantes cómo se aplican todos los conceptos estudiados en el campo real.
- La metodología debe compartir, primero la teoría y luego la práctica.

- Se exige una correcta planificación de las tareas para que el estudiante pueda organizarse y realizar con efectividad los aprendizajes deseados. Estudiando poco a poco y programando actividades de refuerzo.

### **7.3 Discusión de los resultados del trabajo de campo**

Conforme lo señalado en el capítulo 2, que describe la metodología del trabajo, la fase inicial correspondió a una investigación descriptiva con enfoque mixto, cuantitativo-cualitativo, con los propósitos de (a) caracterizar el proceso de aprendizaje desarrollado por la Escuela, (b) identificar los factores relacionados con el proceso de enseñanza–aprendizaje y que intervienen en la consecución de su calidad y (c) definir los requisitos de calidad para las actividades que integren las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Con relación al primer punto, los resultados del estudio de campo expuestos en los párrafos anteriores determinaron los puntos que caracterizan el proceso desarrollado por la EMI, los más relevantes se refieren en los párrafos siguientes:

Desde la visión de la administración el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Industrial es coherente con los fines y funciones de la universidad y con el perfil de egreso, considerándolo pertinente con el entorno profesional de los egresados. El concepto de currículo adoptado por la Escuela es el que lo concibe como una ruta de cursos que el estudiante debe seguir para alcanzar el perfil deseado de egreso. El conjunto de cursos que integran el currículo, de acuerdo a los profesores y administradores de docencia encuestados, tienen una secuencia lógica y vinculante, que permiten obtener resultados exitosos en la formación profesional. Existe por tanto, según la experiencia de los profesores, un buen punto de partida para conseguir la calidad de la enseñanza en la Escuela, porque existe calidad del Plan de Estudios.

Los estudiantes esperan, como resultado del proceso de enseñanza, un aprendizaje del que obtengan beneficios y provecho, un aprendizaje de tal grado que les permita aplicar lo aprendido en su trabajo profesional futuro; asignan un valor preponderante a la práctica de los conocimientos, de manera que desarrollen las competencias que les permitan integrarse a la vida profesional con facilidad. Esta expectativa manifestada por los alumnos entrevistados se ajusta a la concepción de calidad educativa desde la perspectiva “Calidad como ajuste a un propósito”, como la refiere CINDA (2008), enfatizando que la calidad existe solo en la medida que el servicio se ajusta a las exigencias para cuya satisfacción fue concebido y tales exigencias son establecidas por los clientes, en el caso del servicio educativo, uno de ellos, son los estudiantes.

Los documentos orientadores para el desarrollo de sus actividades docentes son los programas de curso, la mayoría de ellos incluyen los aspectos requeridos de acuerdo a los criterios del CACIT (2011), sin embargo, no señalan explícitamente la relación que tiene el curso programado con los otros cursos; en su presentación priorizan la descripción de conocimientos que deben adquirir los estudiantes, no así las habilidades y destrezas que a formar en ellos y que coadyuvan a construir el perfil de egreso deseado.

Las metodologías de enseñanza aplicadas en los cursos son fundamentalmente pasivas, respecto a la participación de los estudiantes, exposiciones docentes, lecturas comprensivas, estudio dirigido, entre otras. Los profesores y estudiantes consideran que la práctica en los cursos es insuficiente, situación que dificulta alcanzar la calidad requerida.

Pretendiendo dar una visión sobre la condición actual del proceso y caracterizarlo en función de sus resultados, se calcularon los indicadores de calidad del producto, tomándolos desde la perspectiva de alumno como lo señala González (2006), y se relacionan con las estadísticas de rendimiento y avance de los

estudiantes para el período 2010-2011 y la satisfacción del alumnado respecto al proceso, conforme a lo indicado por los estudiantes encuestados.

Las estadísticas de rendimiento académico se alejan del resultado deseado, según la concepción de eficacia de la enseñanza, ya que el porcentaje de aprobación de los cursos varía entre el 21 y 85 %, no todos los alumnos alcanzan el objetivo de aprobar el curso. El avance en créditos por semestre tiene un promedio de 13.5 y el 87 % de los estudiantes no han avanzado en la carrera de la forma establecida en el plan de estudios sino se encuentran retrasados. Además, la estadística de la diferencia entre los créditos asignados y los créditos ganados en un semestre es en promedio 13.9 (aproximadamente el 50 % de los asignados), dato que se considera como un indicador de que el estudiante no alcanza su meta de ganar el número de créditos que se propuso al inicio del semestre, una de las causas posibles es que no tiene la información oportuna sobre lo que representa en carga académica el crédito, por lo que al momento de asignarse toman una carga difícil de afrontar.

En cuanto a la satisfacción de los usuarios, los estudiantes categorizan la calidad de la formación recibida como satisfactoria o medianamente satisfactoria (96 %) y encuentran debilidades en la selección de la metodología de enseñanza y evaluación de los cursos.

La calificación respecto a la docencia de los cursos se distribuye de la siguiente forma: muy buena 1 %, buena 50.8 %, regular 39.2 % y deficiente 8.9 %; la que corresponde a la satisfacción con el proceso de enseñanza-aprendizaje es: muy bueno 8.4 %, bueno 51.3 %, regular 36.1 % y malo o muy malo 4.2 %.

El modelo de Deming para la evaluación de la calidad, hace énfasis en el planteamiento que cualquier proceso sometido a evaluación debe contar con estadísticas de las diferentes variables que describan los resultados obtenidos, la EMI no cuenta con estadísticas de todas las variables relacionadas con el

rendimiento académico, por tanto la deficiencia en la información limita desarrollar las acciones correctivas en el momento en que ocurran las inconformidades tal y como lo sugiere el modelo de referencia.

Al describir el proceso de enseñanza-aprendizaje se consideró de importancia identificar las características de sus estudiantes, tomando en cuenta que los principios de Calidad Total destacan el enfoque al cliente, lo que implica no solo conocer sus expectativas en cuanto al producto sino además responder a la pregunta ¿quién es el cliente?, que conduce a indagar sobre sus intereses, motivaciones y modos de vida, así, con la información recolectada en las encuestas se determinaron algunas estadísticas sobre la vida estudiantil, las más relevantes se señalan en el párrafo siguiente.

Los alumnos en su mayoría (96.8 %) se responsabilizan total o parcialmente de su propio aprendizaje, se sienten motivados (85.9 %) y el 87 % realiza más del ochenta por ciento de las actividades programadas en los cursos; el estudio independiente es una metodología frecuente, utilizando para ello la lectura comprensiva y escritura de síntesis, sin embargo el tiempo de estudio extraaula que dedican a sus cursos es, en promedio, 2.5 horas al día, estudiando 3.2 días a la semana en promedio. La lectura de la bibliografía recomendada y las tareas son las actividades de aprendizaje imprescindibles

Los resultados de la investigación de campo también permitieron indagar sobre los aspectos que influyen en la calidad del proceso, conforme a lo expuesto por profesores y estudiantes los factores preponderantes son: la habilidad del profesor, la selección de las estrategias de aprendizaje de acuerdo a la naturaleza del curso, la utilización de materiales y fuentes de información actualizados, el uso de las TIC, la vinculación con el sector productivo y la realización de actividades eminentemente práctica, además de contar con los recursos físicos y con el tiempo para desarrollar las actividades docentes, aunado a estos factores

la preparación y responsabilidad de los estudiantes como elementos determinante para lograr un proceso efectivo.

Finalmente, respecto al tercer propósito del estudio descriptivo señalado, la información proporcionada por profesores y estudiantes permitió identificar los aspectos que más se valoran de las estrategias de evaluación y enseñanza.

Entre las características deseadas por los estudiantes para la metodología de evaluación a utilizar en los cursos, se incluyen: que sea continua; que evidencie el aprendizaje del estudiante no la memorización, lo obligue a realizar actividades para reforzar el conocimiento si no sale bien evaluado y por tanto a responsabilizarse de su propio aprendizaje; que los instrumentos prioricen la interpretación de resultados y permitan al alumno explicar y argumentar el porqué de las decisiones que le guiaron en la solución de los problemas o para dar respuesta a las cuestiones planteados; que las actividades de evaluación se asocien a actividades de retroalimentación, no es suficiente conocer su calificación sino además cuáles fueron las equivocaciones cometidas para que pueda rectificar sus errores.

En cuanto a las metodologías de enseñanza más valoradas están los proyectos, tanto los que desarrollan la temática de un curso como los que dan una visión integral de los contenidos de un grupo de cursos, así el estudiante puede abordar los problemas de forma compleja, estos trabajos deben tener la guía adecuada y la supervisión continua de los profesores, con evaluaciones periódicas para corregir las deficiencias. Otras alternativas de enseñanza las constituyen los casos de estudio y los ejemplos de aplicación que evidencien situaciones reales de procesos industriales.

Las investigaciones individuales o grupales y tareas de grupo se consideran oportunas para la formación, siempre se acompañen con sesiones de clases programadas para la puesta en común y discusión de los trabajos, dando la

oportunidad a los estudiantes de complementar el aprendizaje y rectificar los errores que se pudieron cometer, debatir sobre sus puntos de vista y forjarse un criterio profesional.

# **Capítulo 8. Sistema propuesto para la gestión de calidad en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

## **8.1 Presentación**

Desde el punto de vista económico-social, es evidente la influencia que tiene el factor conocimiento en la organización de la economía mundial y en los niveles de desarrollo económico y social de los distintos países, si la misión de la educación superior es contribuir al desarrollo sostenible y el mejoramiento del conjunto de la sociedad, entonces la sociedad espera que las instituciones del nivel superior brinden a sus estudiantes el conocimiento que se convierta en un instrumento de desarrollo humano, que les ayude a lograr una mejor calidad de vida.

En esta perspectiva, la demanda de un recurso humano educado y enfocado al cambio, con sólida competencia científica, técnica y administrativa y fundamentos éticos es evidente. En particular, la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI), que imparte las carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial, en la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), diseña sus programas de estudio para formar profesionales con los conocimientos, habilidades y actitudes que demandan los sectores sociales y económicos, capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto de mundo globalizado actuando con responsabilidad ética y social.

La necesidad de formar profesionales de la ingeniería con esas cualidades, que ejercerán en esos contextos, compromete a la institución a organizarse para ejercer las funciones de dirección y control de los procesos de formación eficientemente y para que en la enseñanza se tomen en cuenta, entre otros, aspectos como el entorno científico-tecnológico vigente, la formación permanente

del cuerpo docente, la vinculación estrecha con la comunidad empresarial y social y la interacción profesor-alumno que permita el aprendizaje efectivo.

El desempeño de la organización, en el marco de la acreditación de la carrera de Ingeniería Industrial fue autoevaluado y se sometió a la evaluación externa establecida por la agencia de acreditación, con el propósito de verificar el adecuado funcionamiento y determinar sus debilidades, fortalezas y oportunidades para encontrar alternativas que le permitan mejorar sus procesos académicos.

El resultado de estas evaluaciones identificó la necesidad de estudiar con profundidad el proceso de enseñanza-aprendizaje que se sigue en la EMI. Con la intención de contribuir a satisfacer esa necesidad, en este trabajo de investigación se planifica una alternativa de gestión, la que incluye: la dirección, el control y la evaluación del mencionado proceso, y procura incrementar su efectividad en cuanto al cumplimiento de las expectativas de estudiantes, empleadores y sociedad en general.

Así, como producto de la investigación, se plantea la estructura de un sistema de gestión de calidad de la enseñanza y el aprendizaje que permita a la EMI desarrollar un programa de formación que logre mantener un perfil el egresado universitario, con una formación científica y humanística, crítica y profesional, fomentando actitudes de indagación sistemática, duda prudente, disposición al diálogo, ética y sentido de responsabilidad social; además, desarrolle habilidades y destrezas intelectuales en el manejo de métodos y técnicas de investigación, que les ayude a identificar y resolver problemas, trabajar en equipo y aprender por cuenta propia. Sin olvidar los valores éticos fundamentales: libertad, justicia, responsabilidad y verdad; es decir, desarrollar un proceso en el que todos los educandos sean capaces de aprovechar la enseñanza para procurar el desarrollo personal y social, de otra manera, desarrollar un proceso de calidad.

La opción propuesta del Sistema de Gestión de Calidad, se fundamenta en la filosofía de Calidad Total, la que sustenta que la administración de procesos es a través de la planificación, el aseguramiento y mejoramiento de la calidad.

La propuesta interrelaciona todas las actividades que intervienen en la planificación, la ejecución, control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y describe los procedimientos asociados para realizar cada una de ellas. Dichas interrelaciones se ordenan técnicamente constituyendo el Sistema de Gestión de Calidad de la EMI y está formado por seis componentes:

a. De Formación Docente, responsable de las actividades de investigación educativa, de inducción y actualización docente.

b. De Diseño Curricular, que le corresponden las actividades de planificación curricular, de investigación sobre el campo laboral y las funciones que desempeñarán los futuros egresados, así como el estudio de la prospectiva de la industrial en Guatemala.

c. De Enseñanza-aprendizaje, que engloba las actividades de planificación de la enseñanza, realización y evaluación del aprendizaje y de la evaluación de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje por medio de autoevaluaciones realizadas por los profesores.

d. De Comunicación Docente, que como su nombre lo indica, tiene asignadas las actividades de comunicación entre la Dirección de Escuela, coordinadores de áreas y unidades, profesores y auxiliares de curso y estudiantes.

e. De Administración, correspondiendo a las actividades relacionadas con la dirección académica, la evaluación de los resultados globales del proceso y la evaluación de los egresados en el campo.

f. De Evaluación de Resultados, corresponsable con los otros componente de las actividades de medición, análisis y presentación estadística de la información y evaluación de la calidad de la enseñanza.

El modelo de gestión organiza a la EMI en función de la consecución de la calidad y por tanto permite que con su implementación se consiga el resultado esperado de contar con un programa educativo de calidad. Un programa que, de conforme a la definición de calidad del sistema educativo citado por CINDA-ALFA (2008): establece un currículo adecuado a las circunstancias de la vida de los alumnos y a las necesidades de la sociedad; ofrece estrategias de aprendizaje tomando en consideración la situación desigual de los alumnos garantizando que los objetivos educacionales sean alcanzados por el mayor número de estudiantes; logra que la más alta proporción de alumnos permanezca en el programa hasta el final del trayecto y egrese en los tiempos previstos habiendo alcanzado los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo; consiga que los aprendizajes sean asimilados en forma duradera y se traduzcan en comportamientos sustentados en valores individuales y sociales; cuente con personal motivado, competente en el área docente, con formación profesional actualizada; y facilita, a través de la evaluación constante, el mejoramiento continuo de las actividades iniciando la ruta hacia la excelencia.

## **8.2 Enfoque del sistema de gestión**

Gestionar la calidad, en una organización, es definir e implementar un conjunto de actividades orientadas a indagar sobre las necesidades de los clientes, a definir y controlar los procesos para la producción y prestación de servicios que satisfagan esas necesidades, a preparar y motivar al equipo de trabajo para el cumplimiento eficiente de sus funciones y a proporcionar confianza de que se está consiguiendo la calidad prevista para su producto o servicio.

Como cita Hernández, al referirse a la calidad de los procesos “Gestión de la calidad según Diprete et al. 1992 ‘es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para fijar normas, vigilar y mejorar el desempeño, de tal manera que los resultados obtenidos sean los más eficaces y seguros posibles” (2009, p. 16).

Para muchas instituciones el desarrollo de un sistema de gestión de la calidad, formalmente documentado y consistente, puede ser un buen inicio hacia la formación de una organización de calidad total. La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI) inmersa en el contexto de reforma universitaria, los efectos de la globalización económica y la internacionalización de la educación, con énfasis en el requerimiento de acreditar los programas de educación superior, ha mantenido la expectativa de lograr esa transformación.

Con el propósito de constituirse en un referente que oriente a la Escuela en su transformación a la calidad total, este trabajo de tesis se planteó el objetivo general de estructurar, para la EMI, un conjunto de componentes académicos, relacionados entre sí, que realicen ordenadamente actividades para gestionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito que garantizar su eficacia.

Este conjunto de componentes, mutuamente relacionados y que interactúan entre sí, constituyen un sistema de gestión que permite planificar, asegurar, controlar y mejorar la calidad de la formación que ofrece la Escuela. En consecuencia permite su evaluación, identificando sus fortalezas y debilidades y proporcionando la base para la mejora continua; además, posibilita el reconocimiento externo a su labor al dar confianza a todos los interesados: estudiantes, empleadores y sociedad en general, que el programa está cumpliendo con los requerimientos que se le exigen.

Encaminarse a diseñar una estructura académica capaz de controlar los factores humanos, administrativos, tecnológicos y técnicos que afectan la calidad del servicio educativo que ofrece la Escuela requirió del conocimiento de su entorno, su organización, sus necesidades, sus objetivos, sus productos, sus procesos y los hábitos de estudio de sus alumnos, este conocimiento se obtuvo con el estudio exploratorio y descriptivo realizado en las etapas iniciales del trabajo de investigación, cuyos resultados se presentaron en el capítulo anterior.

La primera tarea para el diseño del sistema consiste en analizar la organización, el análisis es el medio para conocer en detalle el conjunto de unidades académicas relacionadas entre sí que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje, es útil además, para identificar y planificar los procesos y procedimientos que se van requerir para dirigir y controlar la enseñanza-aprendizaje, es decir, los procesos y procedimientos de gestión. La segunda tarea consiste en determinar las responsabilidades necesarias para el logro de la calidad, establecer los métodos para medirla y para procurar su mejoramiento continuo.

Estas tareas fueron ejecutadas utilizando metodologías de investigación cualitativa, esencialmente el enfoque de la Investigación Acción, la estrategia y el plan de análisis seguidos se describieron ampliamente en el capítulo 2.

El trabajo se realizó en equipo, con la participación de profesores y administradores de docencia. Con fundamento en los resultados se integró el sistema de gestión que se expone en la sección 8.3 y que a juicio de la autora abarca todas las actividades relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, su implementación facilitará a la EMI superar algunas de las barreras que afectan actualmente la efectividad de la enseñanza y fijará el punto de partida de la ruta hacia el mejoramiento continuo e inicio de su transformación, como se apuntó anteriormente, hacia la calidad total.

### **8.3 Sistema de gestión de calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje**

En la actualidad, el movimiento por la calidad en todos los ámbitos ha evolucionado hasta profundizar en las prácticas directivas y han impactado en la cultura de las organizaciones (Evans, 2010), el enfoque técnico asociado con el control no es suficiente para alcanzar la calidad de los productos y servicios, su consecución requiere un enfoque administrativo que por medio de la planificación, la organización y el control accione sistemas de producción encaminados a alcanzar la calidad y la eficiencia en sus operaciones.

Este enfoque administrativo se orienta a promover la excelencia de una institución por medio del trabajo en equipo, la participación de todos sus miembros, el mejoramiento continuo de sus procesos y productos como resultado de la evaluación constante, y la promoción de la cultura para la calidad; una cultura que motiva cambios en la forma de vida de los integrantes de una organización para asumir una actitud de ánimo, que con energía, disciplina, intención y resolución superen los obstáculos que le impiden el logro de los objetivos de calidad.

El diseño organizacional que se propone en este trabajo de tesis tiene como base este enfoque administrativo, la idea que guía el planteamiento es que la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje no resulta de la evaluación de los aprendizajes logrados por los alumnos al final de una jornada de estudios. La calidad se construye por medio de la calidad de concepto del currículo, que se relaciona con los requerimientos sociales para la formación de los ingenieros; la calidad de diseño del plan de estudios de cada uno de los cursos y unidades, procurando que la selección de las estrategias de enseñanza sean óptimas; la calidad en la realización de los procesos de enseñanza-aprendizaje atendiendo la conformidad con lo planeado; la evaluación continua para verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos; y la calidad en las habilidades de dirección en el funcionamiento de la Escuela.

El diseño promueve la participación de docentes, estudiantes y administradores de docencia y el trabajo en equipo para que con la información recolectada por medio de la evaluación continua y la actitud positiva superen las limitaciones que se les presenten.

Según Singh (1997), Calidad Total se puede identificar como una filosofía de dirección, que busca la excelencia en los resultados de las organizaciones a través de la mejora incesante de la calidad en todos los procesos, productos y servicios, se sustenta en los principios de Deming y Juran, los maestros de la calidad, entre otros. La filosofía de Deming se centra en la mejora continua de los

productos, reduciendo la incertidumbre y la variabilidad de los procesos, por su parte Juran enfatiza en la realización de los tres procesos que conforman su trilogía, la planificación, el control y la mejora. Estos principios fueron adoptados en el diseño del sistema de gestión al establecer una serie de indicadores que permitan medir la calidad del proceso y sus resultados y ofrezcan información oportuna para el control de la variación, el diagnóstico del desempeño del proceso y la generación de alternativas de mejora.

Sin embargo, los indicadores sin acción reflexiva por parte de profesores, directores y estudiantes no tienen efecto en la consecución de la calidad, su cálculo está inmerso en un proceso de mayor dimensión, la evaluación de la calidad. La palabra evaluación designa el conjunto de actividades que sirven para dar un juicio, hacer una valoración, de acuerdo con determinados criterios de valor con que se emite dicho juicio. En la evaluación se recoge y analiza sistemáticamente información que permite determinar el valor de lo que se hace. Así como señala Womper (1996) la evaluación es la actividad reflexiva que nos permite conocer la calidad de los procesos y los logros alcanzados en el desarrollo de proyectos, tal reflexión es propia de los individuos que conforman la organización, nuevamente el sistema propuesto adopta la filosofía de la calidad total y organiza al personal involucrado para que de manera comprometida con la calidad y trabajando en equipo realicen las evaluaciones que fundamenten las decisiones futuras de cambio.

Es claro que la esencia de la Calidad Total es centrar la atención en el enfoque de proceso, en el camino y no solo en la obtención de resultados, con base en este concepto el sistema de gestión se establece como una estrategia de evaluación que prioriza la necesidad de evaluar los resultados que se obtienen en cada una de las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje, en asegurar que el camino que siguen los estudiantes para conseguirlo sea el que les ofrezca la mayor posibilidad de éxito, sin olvidar prestar atención a la evaluación de los resultados obtenidos.

En los numerales siguientes, se describe la estructura académica que se propone a la EMI y que se espera permitirá realizar ordenadamente todas actividades relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que, como ya se señaló en los párrafos anteriores, le den la oportunidad de mejorar continuamente y garantizar la calidad de sus egresados.

La estructura está definida a través de componentes que interactúan para lograr los objetivos de calidad y constituyen el Sistema de Gestión de Calidad.

Es importante, previo a la definición del sistema, conocer el servicio que será ofrecido y los requisitos que debe tener para cumplir con las expectativas de los estudiantes, así, en el primer numeral se identifica este producto y los aspectos que influyen en él.

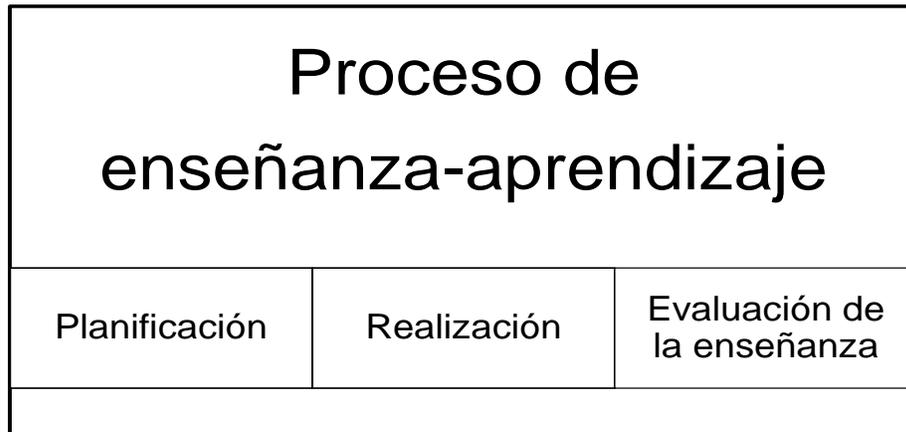
### **8.3.1 El proceso de enseñanza- aprendizaje, un servicio del docente hacia el alumno**

El planteamiento del sistema, parte de la identificación del producto, sus componentes, los criterios que definen su calidad y los factores que lo afectan.

El producto que el docente le ofrece al estudiante es un proceso de enseñanza–aprendizaje efectivo. En la figura 38 se esquematizan sus componentes: (a) la planificación, corresponde a la proyección y diseño del proceso, en su nivel macro y micro como señala Ortiz (2005), especificando los aprendizajes que se esperan lograr y la descripción de la práctica docente con el fin de generar la estrategia adecuada para asegurar que los alumnos alcancen los objetivos o desarrollen las competencias deseadas en cada una de las sesiones; (b) la realización, es el momento en que se lleva a la práctica lo planificado, corresponde la presentación del objeto de estudio y de los contenidos, la motivación para el aprendizaje, las actividades de enseñanza, aprendizaje y de evaluación del aprendizaje; (c) la evaluación de la enseñanza, incluye la evaluación sobre la efectividad de las estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje, la determinación de la

eficacia de la enseñanza con relación a los objetivos propuestos, información que da la oportunidad de realimentar la planificación.

**Figura 38. El producto que el docente ofrece al alumno**



Este producto, debe reunir los atributos que lo cataloguen como de calidad en el contexto en el cual se desarrolla. En este caso se adoptan los criterios establecidos por la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería (ACAAI) como referentes para evaluar la calidad del proceso que se desarrollará en la EMI, siendo estos:

- Cientificidad: aplicación de rigurosidad, métodos y técnicas propias de la ciencia a los diversos instrumentos, documentos, enfoques o procedimientos.
- Eficiencia: capacidad de lograr un efecto determinado optimizando los recursos disponibles.
- Imparcialidad: actuación equilibrada, proba y objetiva.
- Independencia: autonomía en la toma de decisiones, sin intervención externa.
- Participación y pluralidad: inclusión y representatividad de los sectores y actores interesados.
- Responsabilidad: compromiso de cumplimiento.

- Suficiencia: capacidad y competencia para garantizar la calidad.
- Impacto: efectos y resultados de la calidad.
- Pertinencia: correspondencia de la misión, visión, fines y objetivos, con la realidad del entorno.

Se adiciona a esta listas, otros tres de los criterios señalados por el Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la Educación Superior (SICEVAES).

- Coherencia: es el grado de correspondencia e integración entre los distintos componentes del modelo curricular con la misión, propósitos, políticas, estructuras, procesos y los medios que se disponen.
- Eficacia: es el grado de correspondencia entre los propósitos establecidos y los logros obtenidos por el programa o carrera.
- Integridad: hace referencia a la transparencia, responsabilidad y honestidad en el cumplimiento de la misión y fines establecidos en el programa o carrera. Implica el respeto por los valores y referentes éticos universales que inspiran el servicio educativo del programa o carrera a evaluar.

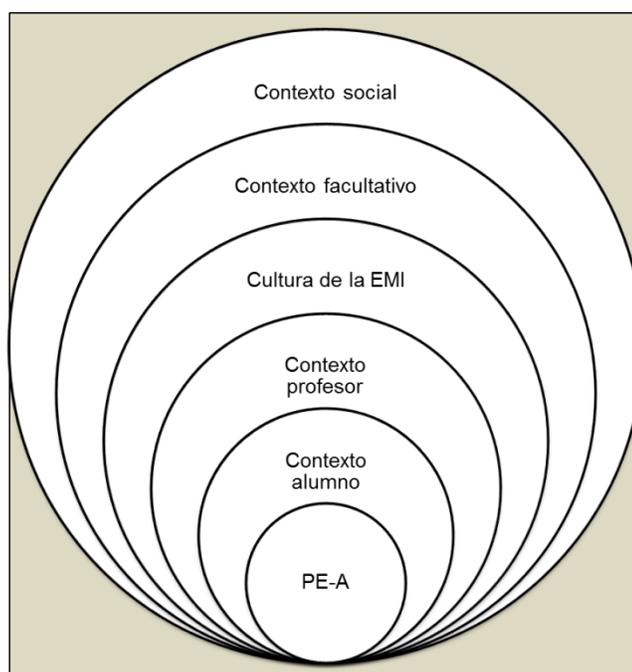
### ***8.3.1.1 Factores que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje***

Es evidente que la actividad docente se realiza dentro de un contexto que acciona con un conjunto de factores controlables o no controlables que conducen a la variación de los resultados esperados.

Entre los factores no controlables, pero que deben tomarse en cuenta para realizar las actividades de enseñanza-aprendizaje, se encuentran: el entorno político, social y cultural de la EMI, los conocimientos, actitudes, habilidades,

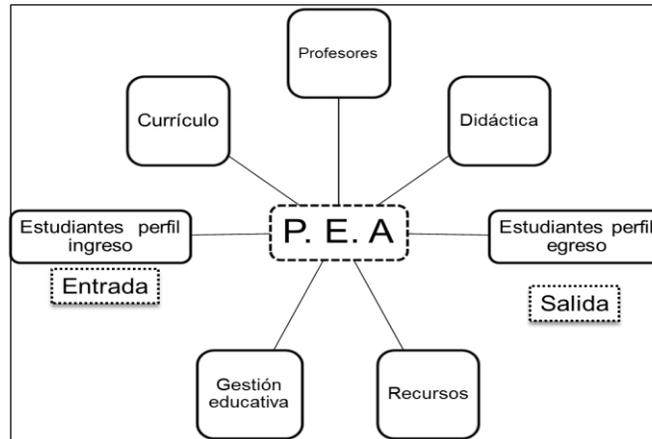
desempeños sociales y contextos individuales que influyen en los actores principales de este proceso, profesores y alumnos, al ser difíciles de predecir y, como ya se señaló, de controlar, para fines de esta propuesta no se incluyen dentro de las actividades de gestión establecidas. En la figura 39 se esboza la presencia de esos factores en el proceso.

**Figura 39. Factores no controlables relacionados en el proceso de enseñanza-aprendizaje**



Para el diseño, procurando garantizar la efectividad del proceso, se precisaron los factores que si pueden ser controlados, por lo tanto deben ser sujetos de gestión, estos son: la competencia profesional de los profesores, el currículo, didáctica, los recursos y la gestión educativa, en la figura 40 se ilustra su interrelación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

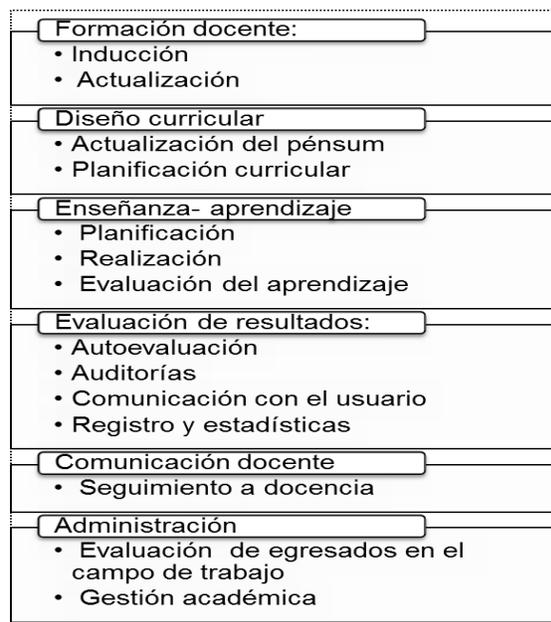
**Figura 40. Factores controlables que intervienen en el proceso de enseñanza- aprendizaje**



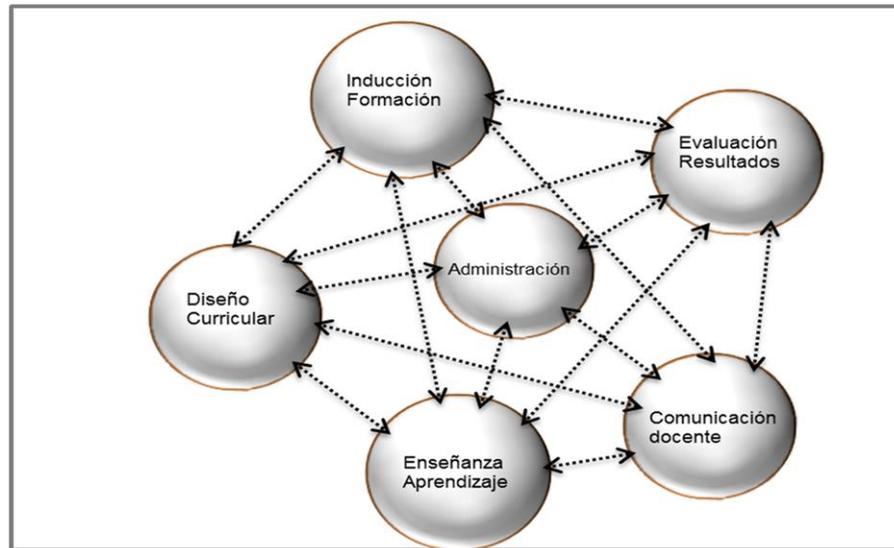
### 8.3.2 Componentes del sistema de gestión de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje

A partir del análisis de los factores controlables se identificaron las actividades que se requieren para gestionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, agrupándolas en componentes como se ilustra en la figura 41; al interrelacionar estas componentes queda constituido el sistema como se esquematiza en la figura 42.

**Figura 41. Componentes del Sistema de Gestión**



**Figura 42. Sistema de Gestión**



La tabla 44 presenta la asignación de los responsables para el desarrollo de las actividades, que corresponden a cada uno de los componentes y destaca que para las actividades de evaluación de resultados se requiere la participación de equipo con todos los involucrados en el proceso.

La implementación del sistema requiere que se modifique la estructura administrativa actual de la EMI constituida por las coordinaciones de área, la Comisión de Acreditación y el equipo de profesores, reorganizando las funciones de desarrollo docente, que actualmente están asignadas a la Dirección de Escuela, y de desarrollo curricular que, en el marco de la acreditación de las carreras de ingeniería y la reforma curricular que impulsa la USAC, está asignada a la Comisión de Acreditación.

**Tabla 44. Actividades que integran el Sistema de Gestión de Calidad del Proceso de Enseñanza-aprendizaje**

Componente	Responsable	Actividades de aseguramiento	
Formación docente	Unidad de Desarrollo Docente	Inducción	Contexto
			Área docente
		Actualización	Área docente
			Área Profesional
			General   Especialización
		Investigación	Perfil de usuarios
			Prácticas educativas
Enseñanza de la Ingeniería			
Diseño curricular	Unidad de Desarrollo Curricular	Planificación curricular de cursos	
		Actualización del currículo de estudio	
		Investigación	Mercado laboral
			Desarrollo de la industria Contexto de la Enseñanza Superior
Enseñanza aprendizaje	Profesores	Planificación de la enseñanza	Plan de actividad
			Instrumentos de aprendizaje y materiales
		Realización	Control de proceso
		Evaluación del aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Materiales de nivelación y refuerzo			
Comunicación docente	Coordinaciones de Área	Dirección-Coordinación-Profesor	Auditorias
		Coordinación-profesor	Seguimiento a docencia
		Profesor-Profesor	Mejoramiento de la docencia
Administración	Dirección de Escuela	Gestión académica	Tutorías
		Evaluación de egresados	
		Información estadística	

Evaluación de Resultados

Medición y evaluación de la calidad del proceso de E-A y el sistema de Gestión

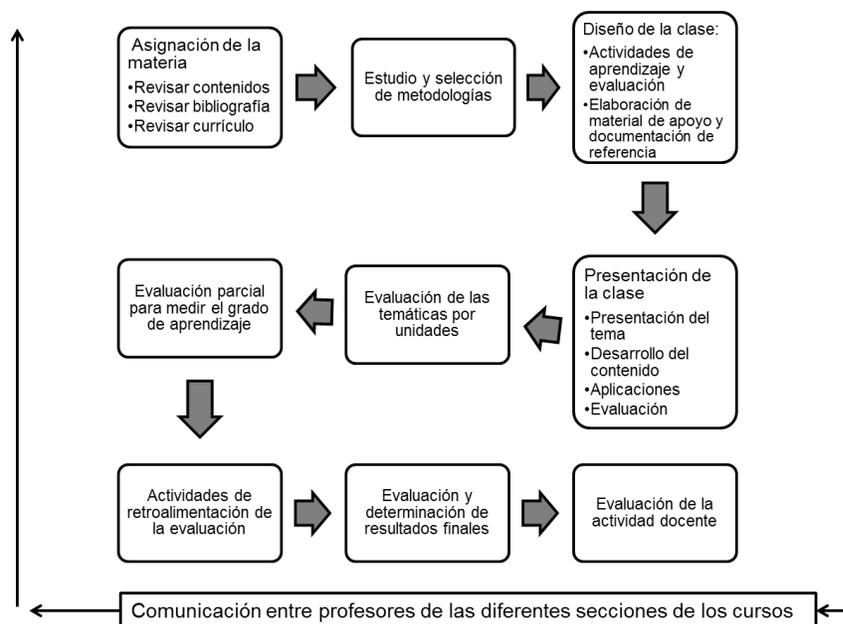
### 8.3.2.1 Componente formación docente

El currículo de la carrera, los programas de cursos y documentación existente sobre la interrelación de los mismos, deben ser conocidos y estudiados por los profesores que se incorporan a la Escuela, esto les permitirá situarse en el contexto y será el punto de partida para ejecutar las actividades de enseñanza efectiva. Para ello se establece desarrollar un programa de inducción para el

personal docente que ingrese a la EMI, donde se les familiarice sobre el currículo de la carrera, el sistema de créditos, marco legal, los requisitos de calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje establecidos por la administración y los recursos que tendrán a disposición, además de la importancia de su participación como responsables de un curso en el éxito del proceso y la filosofía de trabajo de la EMI en busca de la excelencia académica.

Con las actividades de inducción se deben actualizar a los profesores en las tareas que realizarán. En la figura 43 se esboza el proceso docente que fue planeado por los profesores entrevistados en la investigación de campo y guiará el programa de capacitación.

**Figura 43. Proceso de docencia en la EMI**



Como complemento a las actividades anteriores, es necesario tener a disposición de los profesores de un documento que integre los programas de los cursos con el currículo y señale las relaciones entre los mismos, además incluya las directrices de la Escuela para la realización de las actividades de enseñanza.

También corresponde a este componente el procedimiento de actualización docente, para ejecutarlo debe afianzarse la vinculación con la Dirección de Desarrollo Académico (DDA) de la Universidad, para impartir, en la modalidad en línea, talleres de práctica docente que permitan al profesor ponerse al día en lo que se refiere a las estrategias de enseñanza de la ingeniería y fundamentos de planificación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje. La participación en esos talleres forma parte del programa de inducción.

Las actividades anteriores se asignan a la Unidad de Desarrollo Docente y además se le delega la responsabilidad de profundizar en la investigación sobre los hábitos de estudio, intereses y motivaciones de los alumnos, las nuevas prácticas educativas y de enseñanza de la ingeniería, con ellas se obtendrá, de manera continua, información que permita incrementar las opciones para la selección de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, por lo que la vinculación con la DDA nuevamente será fundamental para la correcta adaptación de las estrategias a la enseñanza de la ingeniería y para la formación de los profesores en servicio, de manera que desarrollen las habilidades docentes sean requeridas con las nuevas modalidades de enseñanza.

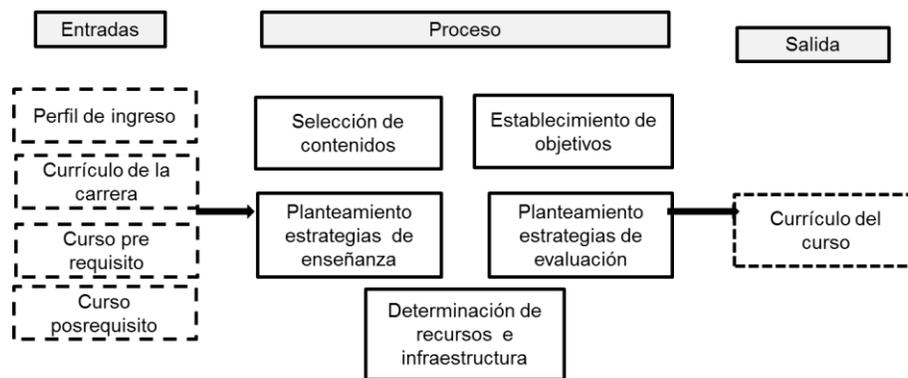
Una tercera función asignada a la Unidad de Desarrollo Docente es establecer un programa de información para la actualización profesional en los niveles profesionales: general y de especialización, para que los profesores asistan a eventos en los que continúen su formación profesional y en el área que corresponde a los cursos que imparten, estableciendo los procedimientos administrativos que faciliten su participación.

El funcionamiento pertinente de este componente requiere la interrelación con el componente de evaluación de resultados, para identificar la efectividad de los programas establecidos en la docencia impartida.

### 8.3.2.2 Componente diseño curricular

Este subsistema está formado por las funciones de planificación curricular de cada una de las asignaturas y de actualización del currículo de estudios. La figura 44 muestra las actividades que corresponden a la planificación del currículo de los cursos, actividades que fundamentalmente están a cargo de los profesores.

**Figura 44. Planificación de la enseñanza: diseño curricular**



La actualización del currículo de la carrera debe ser una actividad recurrente en la que interviene la administración de la Escuela a través de la Unidad de Desarrollo Curricular y los profesores, contando con la información proporcionada por el mercado laboral, el contexto económico y las perspectivas de la industria en el país, por lo que esta unidad será la encargada de realizar las investigaciones correspondientes.

La Unidad de Desarrollo Curricular es responsable de la coordinación de las actividades administrativas y docentes relacionadas con los cursos de Práctica de Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial a cargo del departamento de EPS.

Entre los requisitos señalados por ACAAI que servirán de referencia para la planificación del currículo del curso están:

- La existencia de un documento aprobado por la autoridad máxima, que justifique el programa y sus objetivos educacionales; tales objetivos se correspondan, clara y pertinentemente, con la declaración de misión de la institución y que tengan vinculación con las necesidades del entorno, además de ser congruente con el perfil de egreso señalado para la carrera.
- Es importante que existan actividades de trabajo grupal que va más allá del aprendizaje de conceptos y que permite integrar teoría y práctica en laboratorios, talleres o centros de prácticas, conformes con los objetivos académicos. Es importante que estas actividades estén definidas en los programas de las asignaturas y que esa información sea accesible al estudiante. Igualmente importante es el uso de tecnologías de la información para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas establecidas en el perfil de egreso del estudiante. Las modalidades y estrategias educativas de las asignaturas deben ser pertinentes con su naturaleza y materia de estudio.
- En los programas de las asignaturas se deben indicar los métodos e instrumentos de evaluación a utilizar y corresponder con los objetivos y contenidos de la misma. Estos deben ser publicados y conocidos por todos los docentes y alumnos de cada asignatura.

### **8.3.2.3 Componente enseñanza – aprendizaje**

El profesor es el responsable de la enseñanza en los cursos que le fueron asignados, conforme las referencias teóricas esta es un proceso que se realiza en tres momentos: planificación, realización y evaluación del aprendizaje.

En las figuras siguientes se describen esos momentos básicos que constituyen el proyecto curricular a desarrollar en el curso, cada una de las actividades listadas son recurrentes para cada una de las unidades de estudio y son esenciales para garantizar que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea efectivo y eficiente;

deben ser controladas por el profesor, entendiéndose por control como una actividad de gestión cuya finalidad es darle seguimiento al proceso para asegurar que se cumplan los requisitos de calidad y propiciar la eliminación de las causas de resultados insatisfactorios si los hubiere.

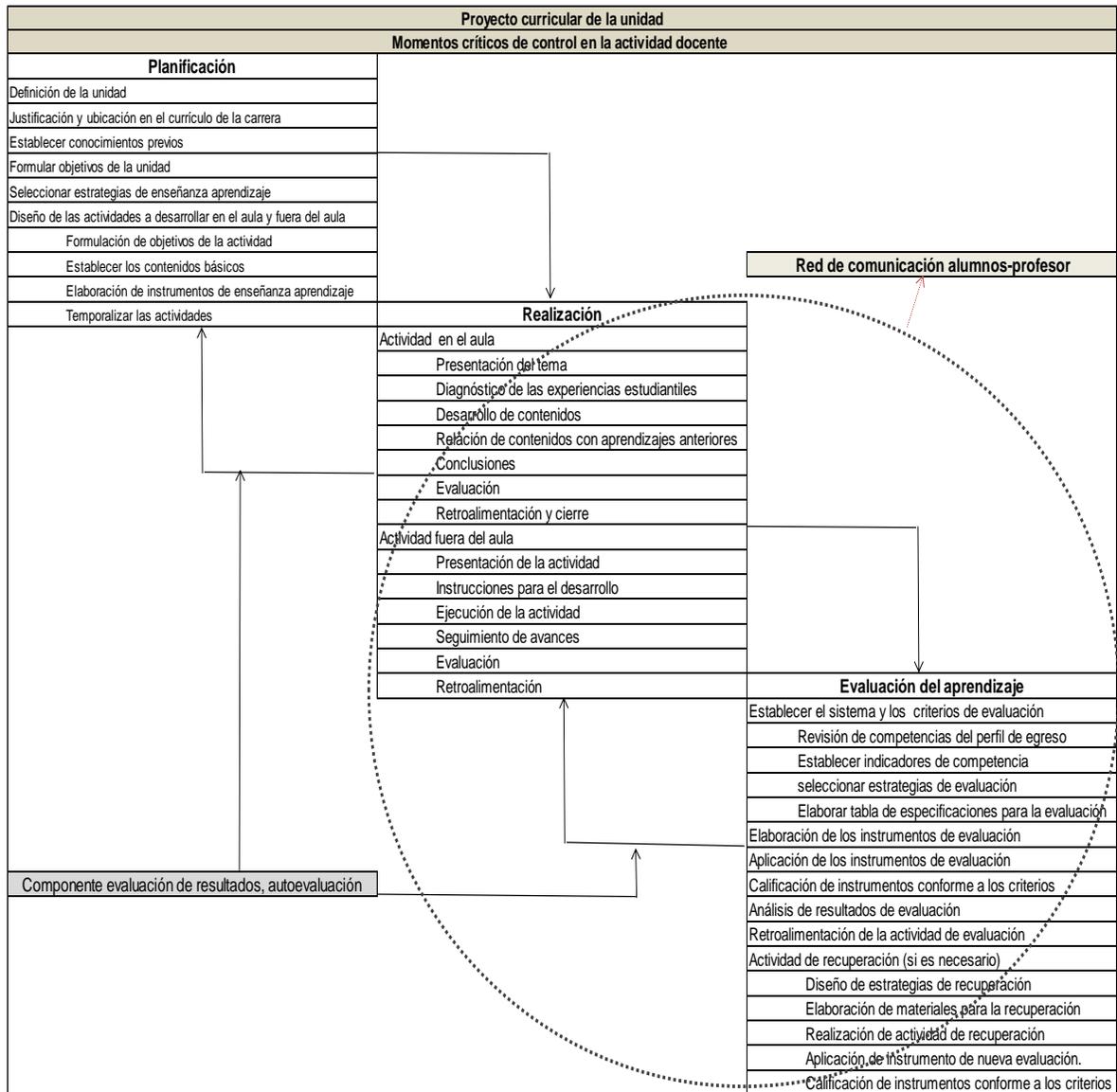
**Figura 45. Planificación de la unidad de enseñanza**



En la figura 46 se destaca además la necesidad de constituir canales de comunicación formales, entre el profesor y los alumnos que permitan intercambiar información oportuna para la retroalimentación del proceso en cuanto a la satisfacción de los estudiantes y la identificación de puntos de mejora e innovación.

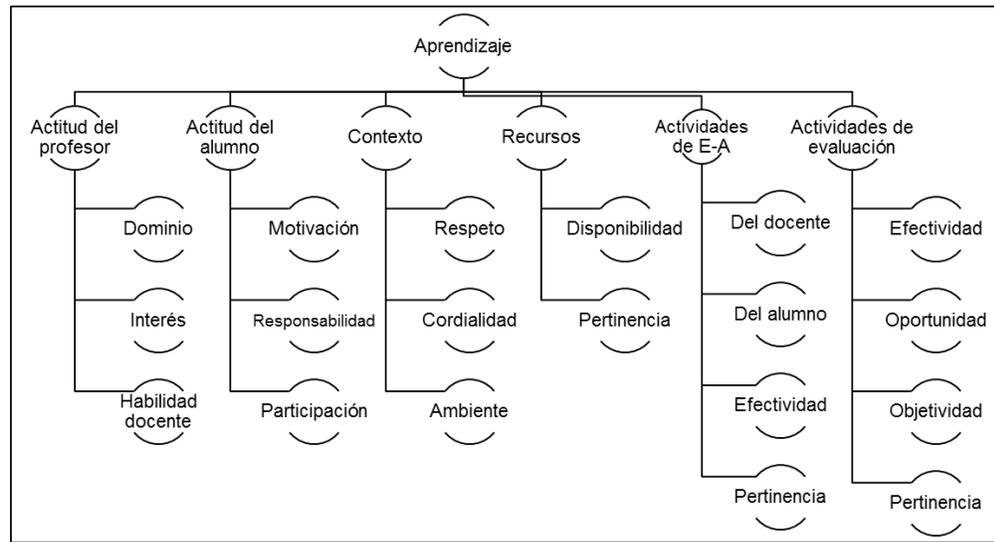
Este componente se interrelaciona directamente con el proceso de evaluación de resultados descrito en el componente del mismo nombre, en el cual, por medio de la autoevaluación, el docente debe retroalimentar su actividad y procurar la mejora continua fundamentándola en los principios del ciclo de mejoramiento continuo de Deming: Planear, Hacer, Estudiar y Actuar (PHEA).

**Figura 46. Proyecto curricular**



Otro aspecto a tomar en cuenta para la planificación de las actividades es la existencia de circunstancias que median en el aprendizaje, algunas pueden ser controladas y otras no, como se señaló anteriormente, sin embargo todas deben visualizarse para que el docente establezca planes de contingencia oportunos para las situaciones que se le puedan presentar en el desarrollo de las tareas. Dichos aspectos se listan en la figura 47.

**Figura 47. Aspectos que median en el aprendizaje**



### **8.3.2.3.1 Requisitos de calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje**

Tomando como referencia el marco teórico de este trabajo y los resultados del estudio de la EMI, expuestos en capítulos anteriores, se establecen los requisitos mínimos de calidad del proceso enseñanza-aprendizaje:

- Metodologías activas.
- Metodologías que atiendan la diversidad de formas de aprendizaje.
- Práctica en todos los temas para desarrollar habilidades y destrezas.
- Uso de las NTIC.
- Programaciones efectivas.
- Comunicación oral y escrita adecuada.
- Desarrollo de contenidos de forma concreta y clara.
- Retroalimentación de los resultados de la evaluación.
- Relación teoría-práctica.

Adoptando los referentes de calidad para materiales didácticos propuestos en la *Guía de evaluación de programas de educación a distancia* de SICEVAES, se establecen:

- Congruencia entre los diversos materiales que conforman la propuesta pedagógica.
- Coherencia entre sí, de los diversos elementos que conforman los materiales didácticos.
- Adecuación de los materiales a las necesidades del grupo destinatario y que hacen pertinentes las actividades de aprendizaje escogidas.
- Metas y experiencias de aprendizaje que contemplen y propician las diversas competencias requeridas para lograr una formación disciplinaria y profesional sólida e integral.
- Metas de aprendizaje que impulsen al estudiante a comprometerse de manera activa en su formación.
- Estrategias que favorezcan el desarrollo de competencias para el aprendizaje independiente.
- Contenidos y experiencias educativas acordes con el estado vigente del ámbito profesional y disciplinario.
- Incorporación de diversas corrientes de pensamiento y prácticas profesionales propias del contexto disciplinario y laboral.
- Conexión entre la propuesta pedagógica de los diferentes recursos didácticos y el conocimiento y experiencias previas del alumno destinatario.
- Conexión entre la propuesta pedagógica planteada en los recursos didácticos y los requerimientos del programa académico, las expectativas profesionales y las necesidades propias de la población meta.
- Equilibrio entre los planteamientos teóricos de los recursos didácticos y las actividades de aplicación al contexto laboral.
- Elementos didácticos hipermediales que estimulen el aprendizaje independiente y faciliten el estudio en el adulto.
- Estrategias pedagógicas que motiven y estimulen al estudiante a tomar parte activa en la construcción de su aprendizaje.

#### **8.3.2.4 Componente comunicación docente**

La comunicación organizacional es el intercambio cotidiano y permanente de información dentro de una organización, entre sus funciones se destaca la difusión de información relacionada con las metas que se proponen alcanzar cada una de las unidades que la integran y con el trabajo que debe desempeñar cada uno de los colaboradores; permite realizar las tareas de manera efectiva; además, constituye la fuente primaria de retroalimentación a la Dirección para determinar la efectividad de los programas y el cumplimiento de los objetivos.

De esta forma, para garantizar la efectividad del sistema de gestión que se propone en este trabajo, es vital la comunicación entre el personal relacionado con la planificación, la realización y la evaluación de la enseñanza.

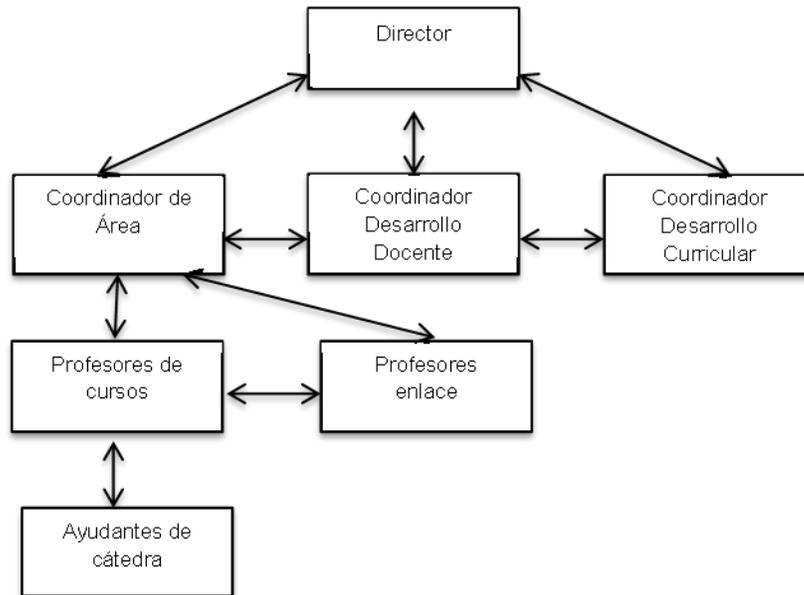
A continuación se identifican las necesidades de comunicación entre profesores y administradores de docencia y personal auxiliar, presentándose en la figura 48 el esquema de la red de comunicación.

1. Existe necesidad de comunicación vertical y bidireccional entre la Dirección de Escuela, nivel 1, los coordinadores de Área, de la Unidad de Desarrollo Docente y de la Unidad de Desarrollo Curricular, nivel 2, los profesores, nivel 3, y los ayudantes de cátedra, nivel 4. El objetivo de esta comunicación es la transmisión de las directrices generales de la Escuela y de los programas académicos, así como la evaluación de las actividades realizadas, facilitar la toma de decisiones y procurar el mejoramiento continuo.

Para conseguir una comunicación exitosa se requiere que la Dirección de Escuela, considerando la cultura organizacional, establezca los canales entre coordinadores, además, analice y actualice la descripción de funciones del personal docente de acuerdo a la nuevas demanda de la docencia del siglo XXI, de este análisis, revise la asignación de tiempos de

contratación docente que permitan cumplir a cabalidad y eficiencia las funciones asignadas.

**Figura 48. Red de comunicación general**



Es responsabilidad de la Dirección dotar de los recursos necesarios para desarrollar estos procesos de comunicación.

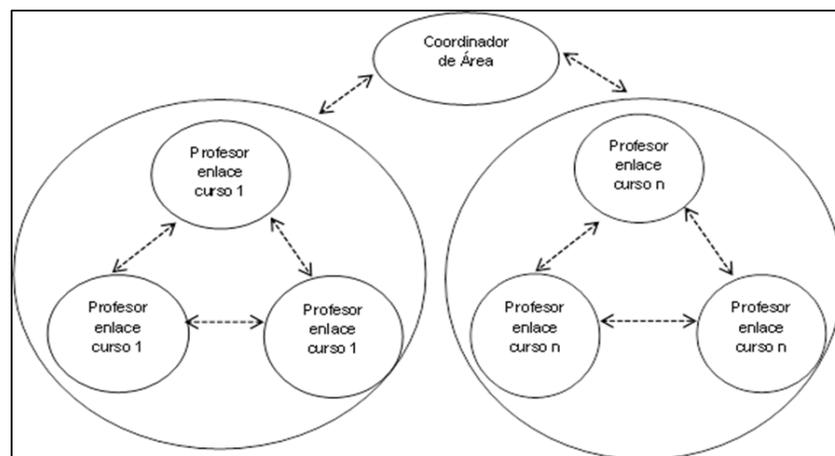
2. Es responsabilidad de los coordinadores de Área mantener los canales de comunicación entre profesores y ayudantes de cátedra y la Dirección de Escuela, seleccionando los mecanismos que considere oportunos. A su vez, es compromiso de los profesores y ayudantes de cátedra interactuar en esta comunicación y fortalecer el trabajo en equipo para el desarrollo de la docencia.
3. También se requiere la comunicación entre los coordinadores de Área, los coordinadores de la Unidad de Desarrollo Curricular y Desarrollo Docente y los profesores. Por medio de estos procesos de comunicación, las coordinaciones de área deben dar seguimiento a la docencia, realizar auditorías para verificar la efectividad de las actividades, generar proyectos

de mejoramiento e identificar necesidades de capacitación y actualización docente.

4. Con los objetivos de coordinar el desarrollo de las actividades docentes, programar los cursos de forma efectiva, procurar el trabajo en equipo para mejorar la eficacia y la eficiencia de la enseñanza y la armonización entre las diferentes secciones de los cursos impartidas durante un ciclo lectivo, acorde con la filosofía de la calidad total, se constituye una red de comunicación tipo rueda, entre profesores de curso.

Esta red de comunicación permite fortalecer el trabajo en equipo y la capacidad de compartir conocimientos y habilidades entre todos los profesores de la Escuela, promueve la cooperación, la iniciativa, el empoderamiento y la innovación y facilita el surgimiento de un líder visible que en este caso serán los profesores enlace. En la figura 49 se presenta el esquema de la red.

**Figura 49. Red de comunicación entre profesores**



5. Finalmente se necesita una comunicación vertical bidireccional entre profesores y ayudantes de cátedra para garantizar la correcta aplicación de las estrategias de enseñanza, el cumplimiento de las tareas, la recolección de información estadística y el control oportuno de los resultados del proceso.

Particularmente, para satisfacer los requerimientos de comunicación señalados en los puntos anteriores y procurar la aplicación exitosa del componente de enseñanza-aprendizaje, se plantea un plan de comunicación, que señala los canales recomendados para los diferentes actores, y además propone establecer espacios de convivencia entre docentes, presenciales o virtuales, para la discusión de las actividades de enseñanza y gestión educativa.

**Tabla 45. Plan de comunicación**

Objetivo	Emisor	Contenido	Destinatarios						Canal	Periodicidad
			Director	C. Area	C. D. Docente	C.D. Curricular	P. Enlace	Profesor		
Comunicar las directrices de la Escuela	Director	Planes y proyectos							Documento electrónico	Semestral, extraordinaria
Comunicar las directrices de los programas académicos	Director	Programas de trabajo							Documento electrónico	Semestral
Evaluar las actividades realizadas	Director	Solicitud de informes							Memorando, correo electrónico	Trimestral
Asignar responsabilidades al personal	Director	Manual de funciones							Memorando, correo electrónico	Semestral
Difundir información estadística	Director	Memoria de labores							Informe electrónico	Semestral
Comunicar actividades de actualización y formación docente y profesional	Coordinador Desarrollo Docente	Plan de actividades							Documento electrónico	Extraordinario

Verificar pertinencia del currículo	Coordinador Desarrollo Curricular	Resultados de investigación curricular							Informe electrónico, conversaciones personales	Trimestral
Informar sobre resultados de actividades	Coordinador de Área	Compendio de estadísticas							Informe electrónico, conversaciones personales y electrónicas	Trimestral
Auditar la efectividad de los programas	Coordinador de Área	Solicitud de informes							Memorando, correo electrónico	Mensual
Dar seguimiento a las actividades docentes	Coordinador de Área	Solicitud de informes							Correo electrónico conversación electrónica	Mensual
Evaluación de los resultados de las actividades realizadas	Coordinador de Área	Estadísticas del proceso enseñanza aprendizaje							Informe electrónico	Semestral
Informar sobre necesidades de capacitación y actualización	Coordinador de Área	Solicitud de capacitación y actualización							Memorando, correo electrónico	Extraordinaria

**Continuación de la tabla 45.**

Objetivo	Emisor	Contenido	Destinatarios						Canal	Periodicidad
			Director	C. Área	C. D. Docente	C. D. Curricular	P. Enlace	Profesor		
Evaluar la satisfacción del estudiante con los procesos de enseñanza-aprendizaje	Coordinador de Área	Resultados de encuesta electrónica							Informe electrónico	Semestral
Informar sobre el resultado de las actividades docentes	Profesores	Resultados del proceso de enseñanza aprendizaje							Informe electrónico	Semestral
Coordinar actividades de enseñanza-aprendizaje	Profesores	Plan de actividades							Correo y comunicación electrónica	Mensual
Programar actividades docentes	Profesores	Programas de actividades							Comunicación electrónica	Semestral
Informar sobre los avances y resultados de proyectos	Profesor enlace	Propuestas de mejoramiento e innovación							Informe electrónico	Extraordinaria
Reportar el avance de los programas y proyectos	Profesores	Informe							Correo electrónico	Semanal
Difundir el conocimiento sobre la materia	Profesores	Bibliografía							Espacios virtuales	Extraordinaria
Difundir el uso de recursos didácticos	Profesores	Materiales didácticos							Espacios virtuales	Extraordinaria
Procurar el mejoramiento de los cursos	Profesores	Plan de mejoramiento							Conversaciones presenciales y virtuales	Semestral
Compartir conocimientos y habilidades	Profesores	Artículos científicos							Reuniones presenciales y documento electrónico	Extraordinaria
Asignación y programación de tareas	Profesores	Plan semanal								
Control de actividades de práctica	Ayudantes de Cátedra	Informe							Correo electrónico	Semanal
Informar los resultados en actividades de evaluación del aprendizaje	Ayudantes de Cátedra	Calificaciones							Documento electrónico	Semanal

### **8.3.2.5 Componente administración**

La unidad de Administración Académica de la Escuela se encargará de los procesos de programación de horarios de clase, distribución de secciones, gestión de recursos, control de asignaciones y desasignaciones de alumnos y atenderá a los estudiantes en asuntos relacionados con la carga académica que tienen asignados los diferentes cursos.

La unidad también se encargará de realizar estudios con los egresados para obtener información sobre su satisfacción, así como investigaciones sobre la evaluación de los egresados en el campo desde el punto de vista de los empleadores y realizar las auditorías del sistema.

Se incluyen entre las funciones de esta unidad obtener y mantener a disposición de los interesados la información estadística de los resultados del proceso. Además será responsable, en colaboración con los profesores de cada uno de los cursos, de diseñar programa de tutorías para la nivelación de bajos rendimientos obtenidos por los estudiantes.

### **8.3.2.6 Componente evaluación de los resultados**

Este subsistema integrará la información de los resultados obtenidos de las actividades docentes, plantea el cálculo de una serie de indicadores que permitan asegurar y controlar que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla de forma efectiva. La evaluación se realiza en dos momentos fundamentales en el proceso y al terminar el proceso con la evaluación de los productos, está a cargo de profesores, coordinadores, y la Dirección de Escuela, realizando las actividades que se señalan a continuación.

### **8.3.2.6.1 Comunicación con el usuario**

Con el objetivo de evaluar la satisfacción del estudiante y el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos para los cursos, la Escuela debe instituir procesos de comunicación que proporcionen información sobre la conformidad del usuario, el estudiante; instrumentos tales como entrevistas, encuestas y buzón de sugerencias serán empleadas. Al menos una vez al semestre debe programarse la realización de encuestas por muestreo que proporcionen información sobre la satisfacción de los estudiantes respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Los coordinadores de Área efectuarán el análisis de los datos obtenidos.

Para la construcción de los instrumentos de recolección de información se recomienda considerar la planilla de evaluación de la cátedra propuesta por Rossi, Prátula y Vitale (2009) que incluye cuatro aspectos:

1. El grado de crecimiento académico, técnico y humano adquirido durante el curso. El cuestionamiento se enfocará a determinar si éste le sirvió al alumno para ser más capaz de: adquirir conocimientos y conceptos útiles; relacionar conceptos y cuestiones de la disciplina; resolver problemas; trabajar en equipo; plantear sus dudas; compartir y respetar otras opiniones; hacer trabajos e informes personales; comprender y aplicar consignas; organizar y autogestionar sus tiempos; leer y resumir; buscar y procesar información; elegir y manejar técnicas, programas o herramientas; ganar confianza en sí mismo; aprender a expresarse y a hacerse comprender; trabajar con responsabilidad y libertad.
2. El desempeño de los docentes. Con el propósito de evidenciar la competencia docente se pregunta: (a) Si la transmisión cualitativa y cuantitativa de los contenidos fue la apropiada; si se adecúa a la realidad del contenido de la materia; si fue satisfactoria la planificación de las clases y las actividades; la forma y estrategia de presentar los temas; la claridad para explicar, de dar consignas e instrucciones. (b) Si es indudable que el profesor presenta destreza para preguntar y adecuar las preguntas; para

descubrir las dificultades de comprensión del alumno; demuestra habilidad para estimular la respuesta en los alumnos y adecuar sus respuestas a preguntas relevantes; destreza en el uso de claves no verbales para comunicar valor y significado. (c) Si es correcta la actitud frente a comentarios e inquietudes, si demuestra capacidad para mantener el orden/disciplina, y son satisfactorios: la disponibilidad, el aspecto personal, la puntualidad, el diálogo (respeto / escucha a los alumnos). (d) Además el profesor muestra capacidad para animar, motivar, dar la guía y acompañamiento como requiere el estudiante.

3. La relación con el grupo de compañeros. Se indaga si fue de satisfacción el nivel de integración, participación, convivencia, diálogo alcanzado por el grupo de compañeros.
4. La calidad y profundidad que usuario percibe en cuanto al contenido del programa de la asignatura y sus estrategias de enseñanza. Las interrogantes están dirigidas a ponderar la cantidad, la calidad, la profundidad, la amplitud, la secuenciación, la integración teoría/práctica; la pertinencia y coherencia con los objetivos programados de la cantidad y calidad de las actividades, los trabajos prácticos, el trabajo en aula y en campo, las visitas, los apuntes y el material de estudio son; la adecuación de los tiempos de clase, la adecuación con los tiempos fuera de clase es satisfactoria; y la relación entre lo enseñado y lo evaluado es justa.

#### **8.3.2.6.2 Auditorias del funcionamiento del sistema**

Es función de la Dirección de Escuela determinar si el sistema es conforme a las disposiciones planificadas y se ha implementado de manera eficaz. Para cumplir con esta función se llevarán a cabo auditorías actividades independientes, sistemáticas y documentadas para calificar de forma objetiva el funcionamiento del sistema de calidad. Las auditorías proporcionarán la información necesaria para aprobar los procesos de gestión o recomendar su revisión.

Actividades básicas de auditoría son las siguientes:

- La medición y seguimiento de los resultados obtenidos de la enseñanza-aprendizaje para verificar que cumplen con los requisitos.
- La aplicación de medidas para eliminar las causas de los resultados no satisfactorios y prevenir que vuelvan a ocurrir estableciendo un procedimiento correctivo.
- De forma recurrente, la revisión del currículo y evaluar la capacidad del mismo para cumplir con los requisitos, identificando cualquier riesgo para la no consecución de los objetivos y desarrollando las acciones necesarias eliminar ese riesgo.
- La recopilación de información estadística de los resultados globales del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se recomienda formar un sistema computarizado de análisis estadístico de las notas de promoción de los estudiantes en los cursos, del comportamiento de los grupos estudiantiles en cuanto a asignación, desasignación, abandono, y repitencia, además de mediciones del avance en la carrera que muestre cada grupo de ingreso: créditos promedio aprobados por semestre por alumno, porcentaje de promoción por nivel a medida que avanzan y la conformidad de la matrícula en los cursos respecto a la capacidad estipulada de acuerdo a normativos de administración académica.

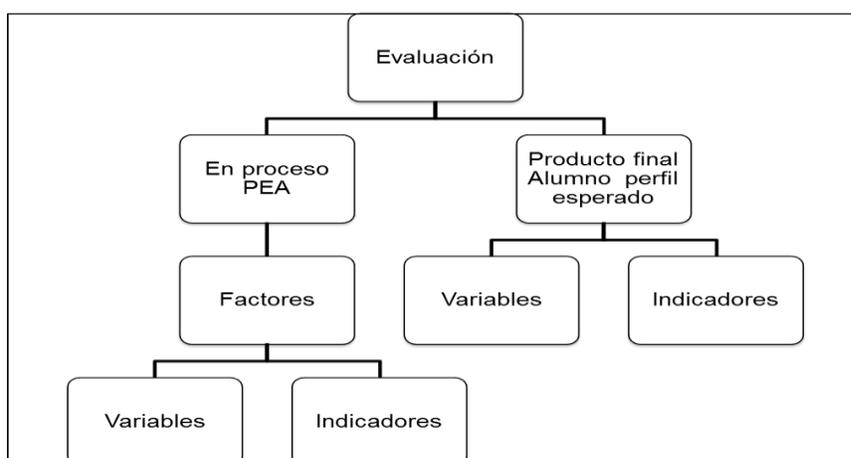
#### **8.3.2.6.3 Autoevaluación**

Con el propósito de demostrar que los procesos de enseñanza-aprendizaje son adecuados para alcanzar los resultados planificados, los profesores deben validarlos, definiendo: los criterios para la aprobación y revisión, las mediciones a realizar y el seguimiento que se les dará para proporcionar evidencia de la conformidad de los productos con los requisitos establecidos en el programa de curso; para ello deben planificar e implementar procedimientos de recolección y análisis de datos que permitan el control del proceso de enseñanza, y por tanto asegure la consecución de calidad.

#### 8.3.2.6.4 Indicadores

En consecuencia, esta propuesta establece que la evaluación del proceso sea realizada en dos momentos: durante y al finalizar el mismo, con sus resultados. La información que sustentará la evaluación se recolectará por medio de un registro estadístico de datos y un conjunto de indicadores que permitirán a profesores y administradores de docencia tener una visión cuantitativa de eficiencia y eficacia.

**Figura 50. Evaluación de resultados**



En las secciones siguientes se explica el conjunto de indicadores para la evaluación y control del proceso, con la referencia al trabajo de Fernández (2005) *Propuesta de indicadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación profesional en un contexto de gestión de calidad total*, complementándolo con lo señalado al respecto por Rossi, Di Prátula y Vitale (2009, p. 19).

#### 8.3.2.6.4.1 Evaluación del producto

Es imprescindible que existan estadísticas de los resultados para cualquier periodo académico, que sirvan de base para la evaluación global del programa educativo. Con el supuesto que el producto que se espera del proceso de enseñanza-aprendizaje es un alumno que evidencie que cuenta con el perfil de egreso establecido y que la evidencia de esa consecución la proporciona los

resultados de la evaluación del aprendizaje y el cumplimiento del programa académico, se establecen como variables de análisis: las notas de promoción de la asignatura y la proporción de contenidos impartidos respecto a los programados estableciendo los indicadores que se muestran en la tabla 46.

**Tabla 46. Indicadores del producto**

Indicador	Numerador	Denominador
Rendimiento: porcentaje de aprobados	Número de alumnos aprobados	Número de alumnos matriculados
Dimisión: porcentaje total de abandono	Número de alumnos que abandonaron el curso	Número de alumnos matriculados
Tasa neta de aprobados	Número de alumnos aprobados	Esfuerzo y capacidad*
Porcentaje de contenidos impartidos, evaluación global del sistema	Total de contenidos impartidos	Total de contenidos programados
Tasa de contenidos impartidos	Total de contenidos impartidos por tasa de asistencia de profesores por tasa de recursos disponibles por tasa de tiempo	
*Esfuerzo y capacidad	Números de alumnos valorados Si al evaluar su esfuerzo y capacidad	

Se consideran además, indicadores sobre la conformidad del alumno respecto a las actividades realizadas y resultados obtenidos, los cuales se muestran en la tabla 47. La información se recolectará por medio de encuestas a los estudiantes al finalizar cada una de las unidades programadas.

**Tabla 47. Indicadores de conformidad del alumno**

Indicador	Descripción
Utilidad de los contenidos	Calificación promedio que otorgan los alumnos a la utilidad de los contenidos
Satisfacción con los recursos	Satisfacción promedio que los alumnos dan a programa
Grado de información	Calificación promedio de los alumnos al material aportado
Clima del proceso	Calificación promedio de la satisfacción de los alumnos con la relación alumno-profesor y alumno-alumno
Motivación	Calificación promedio que los estudiantes le dan a su nivel motivacional
Evaluación	Calificación promedio de los alumnos con relación a las estrategias de evaluación

### 8.3.2.6.4.2 Evaluación en proceso

De manera continuada se controlará el éxito de la aplicación del proceso considerando los aspectos: rendimiento de los estudiantes, satisfacción de los mismos ante el proceso y recursos.

Se consideran en función de los estudiantes los factores, rendimiento progresivo evidenciado en las calificaciones de las actividades de evaluación, esfuerzo y capacidad y satisfacción con las estrategias de enseñanza y evaluación, analizados conforme las variables: calificación de los instrumentos de evaluación, asistencia, esfuerzo y capacidad; para esta última la información se recolectará con cuadros de cotejo desde la perspectiva del estudiante y el profesor. En las tablas 48 y 49 se listan los indicadores que corresponden.

**Tabla 48. Indicadores de rendimiento, asistencia, esfuerzo y capacidad por estudiante**

Indicador individual	Descripción
Cumplimiento	Porcentaje de trabajos entregados a tiempo
Aprobación del tema	Porcentaje de evaluaciones aprobados por tema
Comprensión del tema	Calificación promedio de evaluaciones por tema
Calidad académica	Calificaciones promedio en todas las evaluaciones
Nivel académico	Porcentaje de evaluaciones aprobadas
Asistencia individual	Porcentaje de horas asistidas al curso
Esfuerzo y capacidad	Calificación de la actitud

**Tabla 49. Indicadores de asistencia, rendimiento, evaluaciones, esfuerzo y capacidad global**

Indicador global	Descripción
Asistencia	Porcentaje de alumnos que no han faltado a más del 20% de las clases impartidas
Rendimiento	Porcentaje de Promoción y de deserción por evaluación
Evaluaciones	Promedio, rango, desviación estándar cuartiles por evaluación
Porcentaje de esfuerzo y capacidad	Porcentaje de alumnos que asisten más del 80 % y valorados si en esfuerzo y capacidad

Para la aplicación de estos procedimientos de análisis se requiere estructurar una base de datos electrónica que facilite la obtención de los indicadores, los profesores establecerán en definitiva el diseño requerido para su sistema de valuación en sus cursos particulares, pero, en el apéndice D se propone la estructura de un libro electrónico con el propósito de guiar la organización de la base definitiva.

La información sobre la satisfacción de los estudiantes con el proceso se recolectará periódicamente a través de encuestas por muestreo midiendo las variables porcentaje de estudiantes satisfechos con: a) las estrategias de enseñanza, b) la formación teórica recibida, c) la carga académica asignada, d) la organización de las actividades y e) la secuencia en la presentación de contenidos.

Respecto al cumplimiento de planificación realizada como parte de la evaluación continua del proceso se toman como indicadores los que se listan en la tabla 50 siguiente.

**Tabla 50. Indicadores de cumplimiento de la planificación**

Indicador	Descripción
Conformidad con los recursos	Porcentaje de recursos disponibles respecto a los necesarios
Tasa de tiempo	Porcentaje de horas disponibles respecto a las necesarias
Programación en plazo	Porcentaje de programas entregados en plazo y conforme a las especificaciones respecto a los módulos planificados.
Tasa de asistencia del profesorado	Porcentaje de días asistidos respecto al número de días lectivos.
De mejora por tipo	Variación del indicador comprensión del tema por tipo de instrumento de evaluación.
De mejora integral	Variación del indicador comprensión del tema.
Uso de las NTIC	Número de horas programadas en NTIC por módulo.
Uso de las NTIC	Número promedio de horas programadas en NTIC por módulo.

Como complemento a la evaluación en proceso, los profesores de los cursos, adoptando estrategias de investigación cualitativa como las entrevistas, observaciones participantes y no participantes, entre otras, y siguiendo la metodología del mejoramiento continuo identificarán oportunidades para incrementar la eficacia y la calidad de la enseñanza.

### 8.3.2.6.4.3 Resumen del conjunto de los indicadores

La siguiente tabla presenta el conjunto de indicadores que se proponen para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la EMI.

**Tabla 51. Resumen de Indicadores de la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje**

Indicadores para evaluación del producto		Indicadores para evaluación del proceso		
Del producto	De conformidad del alumno	Cumplimiento de la planificación	Rendimiento, asistencia esfuerzo, y capacidad individual	Rendimiento, asistencia, esfuerzo y capacidad global
Rendimiento	Utilidad de los contenidos	Conformidad con los recursos	Cumplimiento	Asistencia
Dimisión	Satisfacción con los recursos	Tasa de tiempo	Aprobación del tema	Rendimiento
Tasa neta de aprobados	Grado de información	Programación en plazo	Comprensión del tema	Evaluaciones
Porcentaje de contenidos impartidos	Clima del proceso	Tasa de asistencia del profesorado	Calidad académico	Porcentaje de esfuerzo y capacidad
Tasa de contenidos impartidos	Motivación	De mejora por tipo	Nivel académico	
Esfuerzo y capacidad	Evaluación	De mejora integral	Asistencia individual	
		Uso de las NTIC	Esfuerzo y capacidad	

# Capítulo 9. Conclusiones y recomendaciones

## 9.1 Conclusiones

La educación constituye el instrumento indispensable para propiciar el bienestar social, que significa que las personas posean todos los elementos para gozar y mantener una existencia tranquila, sin privaciones, con un constante estado de satisfacción. Esto es posible solamente si al concebir la educación se hace referencia a la calidad.

Una educación de calidad es aquella que le facilita al educando las condiciones para realizar aprendizajes conforme a las necesidades de la sociedad en la que participa, apropiados para su vida y culturalmente adecuados, permitiéndole desarrollar sus capacidades y aprovechar sus oportunidades.

En los sistemas educativos esta calidad debe constituirse a partir del diseño del plan de estudios, pertinente a la realidad social así como a la misión y la visión de la institución educativa; este plan deberá llevarse a cabo por medio del proceso de enseñanza–aprendizaje, procurando la coherencia entre lo que se enseña y se aprende, contemplando las características de los elementos del sistema: estudiantes, profesores, instalaciones, equipamiento, contenidos, estrategias educativas entre otros, requiriendo además una gestión efectiva.

El estudio del contexto de la Facultad de Ingeniería y en particular de la EMI refiere que actualmente, las universidades, como instituciones independientes a las que corresponde organizar y llevar a cabo la educación superior, cuya finalidad es formar profesionales capaces de enfrentar la problemática nacional y procurar el desarrollo del país, enfrentan los desafíos derivados de la revolución científica y tecnológica, de los procesos de globalización económica, apertura comercial y la internacionalización de la educación superior.

Reiterando, la globalización está impactando la educación terciaria; en la última década se ha presenciado una verdadera explosión de programas e instituciones operando en el contexto internacional, acuerdos regionales están emergiendo para promover la cooperación y el intercambio en la educación superior. El mayor desafío reside en cómo comparar instituciones y títulos de diferentes países. Nuevos mecanismos nacionales de aseguramiento de calidad están siendo implementados, en consecuencia, el enfoque de la calificación de las facultades está ahora en los resultados: las destrezas y el conocimiento que los graduados han alcanzado a través de los procesos de aprendizaje.

Esta situación exige que las instituciones de educación superior lleven a cabo mejoras en sus sistemas de administración, enseñanza-aprendizaje, planificación y evaluación de sus actividades, que les permitan obtener los productos acordes a estos desafíos y que, además, atiendan la demanda de la sociedad, que espera que estas instituciones respondan de manera pertinente y eficaz a los requerimientos de procurar una generación de graduados competentes, con un apropiado perfil de egreso, lo que implica: una formación científica y humanística, crítica y profesional, fomentando actitudes éticas y sentido de responsabilidad social.

Así, en el contexto de la educación del siglo XXI la necesidad de realizar cambios en la educación superior está haciéndose urgente y cada vez cobra más fuerza la idea de que esta debe estar alineada con la calidad. Esta vinculación, lleva implícita la realización de un proceso de enseñanza–aprendizaje que construya de manera eficiente y efectiva el perfil deseado en los egresados, tal situación demanda una administración que se empeñe en asegurar la calidad de su producto, para ello debe estipular mecanismos rigurosos para evaluarla y controlarla.

Ante esta perspectiva, con el fin de establecer un sistema de gestión que procure la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería

Mecánica Industrial (EMI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala se realizó un estudio cuyo primer objetivo era comprender y caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la EMI.

Las características sobresalientes identificadas y que se refieren al plan de estudios, los programas de cursos, el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus resultados y la gestión educativa se resumen en los párrafos siguientes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela se desarrolla a través de una serie de cursos agrupados en áreas profesionales: Producción, Administración, Métodos Cuantitativos y Economía. La secuencia de cursos, asignándoles cursos pre y posrequisitos se establecen en la red de estudios de la carrera. Esta red y los programas específicos de cada curso son los documentos base para el desarrollo de las actividades educativas.

El diseño curricular, visto como una red de cursos, sí procura la formación profesional, es el consenso entre profesores, estudiantes y administradores de docencia; entre sus deficiencias está la distribución de los cursos en los semestres pues se reúnen en los que corresponden a la mitad de la carrera, se requiere, entonces, revisar el currículo para establecer una mejor relación entre cursos.

Las recomendaciones respecto al diseño se refieren a la actualización de los cursos, a reorganizar la teoría y práctica de forma que tengan la secuencia idónea y con una relación de interdependencia, evaluando, además, la carga de trabajo asignada a los alumnos para que estos estén en capacidad de cumplirla.

Se recomienda además, verificar las necesidades de las empresas en las que en el futuro trabajarán los egresados; en Guatemala, existen empresas para las que es suficiente el aprendizaje que se adquiere en la actualidad, pero en otras el requerimiento es mayor, esto podría suplirse con el establecimiento de áreas de

especialización o complementarias que los estudiantes podrían seleccionar en el transcurso de la carrera.

Los programas en su mayoría incluyen los elementos básicos requeridos, de acuerdo a los criterios del Consejo de Acreditación de Carreras de Ingeniería y Tecnología (CACIT), y permiten conducir las actividades docentes de forma adecuada. Sin embargo, en ellos no se señala enfáticamente la relación que tiene el curso programado con los otros, por lo que queda a criterio del profesor identificar esas relaciones. La Escuela no cuenta con documentos públicos que muestren la relación de los cursos y la contribución de cada uno de ellos para llegar a desarrollar las competencias requeridas por el futuro profesional, además, la comunicación entre docentes es escasa por lo que no hay retroalimentación entre los cursos pre y posrequisito.

La secuencia de conocimientos que deben brindarse a los estudiantes de la carrera está implícitamente señalada en la red de cursos, pero no se presentan la secuencia de habilidades y destrezas que deben ir formándose en los alumnos para conseguir el perfil deseado, es necesario enfatizar en las habilidades para poner en práctica los conocimientos adquiridos y desarrollar las competencias actitudinales del profesional de la ingeniería industrial.

En cuanto al proceso de enseñanza–aprendizaje se evidencia que el porcentaje de cursos que presentan una estructura apropiada para desarrollar habilidades genéricas, tal como lo señala CACIT en sus indicadores, es reducido, las estrategias de enseñanza típicas son la clase magistral y docencia expositiva, apoyadas por trabajo de grupo y prácticas. Los profesores al pronunciarse al respecto enumeraron una serie más amplia de estrategias de las que están documentadas en los programas, lo que pone en duda la actualización de estos documentos.

Desde el punto de vista de los profesores los programas están acordes a los requerimientos del campo profesional del ingeniero industrial, pero por diferentes causas fuera de su control no cuentan con el tiempo suficiente para su cumplimiento durante el semestre y de este hecho no se tienen registros para tomar acciones correctivas.

Las actividades de evaluación del aprendizaje con mayor ponderación son los exámenes, formas imprescindibles tal y como lo señala el reglamento de evaluación, su enfoque es el aspecto cognoscitivo en los niveles de recuerdo, comprensión y aplicación. Las modalidades de éstos no son uniformes en las diferentes secciones de los cursos lo que cuestiona que se estén evaluando los mismos objetivos.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, los profesores, considerando las características de su curso, aplican otras modalidades de aprendizaje y evaluación aunque no estén programadas, pero encuentran limitaciones de recursos para realizar actividades prácticas, lo que conduce a deficiencias en la formación. Las actividades prácticas son consideradas tanto por profesores como por estudiantes insuficientes y además, los cursos de práctica: inicial, intermedia y final, no están a cargo de la Escuela por lo que se dificulta su diseño y su control.

En la selección de estrategias de enseñanza no se atiende diversidad de formas de aprender que tienen los grupos de estudiantes, el currículo no ofrece diversas alternativas de aprendizaje que permitieran al alumno adoptar las más efectivas para su estilo. Tampoco se considera en el diseño curricular la variedad de perfiles de ingreso (conocimientos, habilidades y actitudes) que presentan los estudiantes ocasionados por la falta de coordinación entre secciones en los cursos y entre los cursos que se imparten en ciclos lectivos diferentes (regular o vacaciones); es necesario que en el diseño curricular se consideren esas posibles causas de variación de forma que se procure la nivelación de todos los estudiantes.

Las modalidades de estudio que destacan entre los estudiantes es la lectura de documentos de referencia, utilizando el subrayado para resaltar los conceptos importantes, la forma de aprender más frecuente señalada es haciendo y ejercitando. La asistencia a las sesiones de clases también la realiza la mayoría de alumnos, sin embargo, las actividades planificadas por el profesor no se realizan al cien por ciento reduciendo la oportunidad de aprendizaje. Los estudiantes declaran tener motivación, ser perseverantes y obtener satisfacción al aprender, dando mayor relevancia al tiempo de estudio en el aula, fuera de ella dedican entre 2 y 3 horas a la semana.

Las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes son de carácter pasivo, tomar apuntes, hacer resúmenes, escuchar con atención, lectura de documentos o fuentes de información (una o dos fuentes) entre otras. El proceso típico de aprendizaje es el siguiente: asiste a clase, procura el aprendizaje independiente buscando material de apoyo como textos, tanto impresos como electrónicos, elabora resúmenes o utiliza la técnica del subrayado, resuelve las tareas o prácticas repasando sus notas y estudia para refrescar conocimientos previo a las pruebas de evaluación. Esta situación destaca la importancia de la sesión de clase en el actual proceso de enseñanza y aprendizaje.

En general, tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje como en particular la docencia es calificado por la mayoría de los estudiantes encuestados como buena.

Las estadísticas del rendimiento académico en los cursos a cargo de la EMI se alejan del resultado deseado ya que los porcentajes de aprobación de los cursos varían entre el 21 y 85 %. El avance en créditos por semestre tiene un promedio de 13.5 siendo el esperado 25 créditos, el 50 % de los estudiantes muestran un avance de 11 créditos o menos por semestre; el 87 % de los estudiantes no han avanzado en la carrera de la forma establecida en el currículo sino se encuentran retrasados, lo que implica que el estudio de la licenciatura ocupe más de cinco años, resultados opuestos a los criterios de eficiencia y eficacia del proceso.

En cuanto a la gestión docente se señalan dificultades en la comunicación entre docentes, entre profesores y autoridades y estas obstaculizan la integración de equipos que procuren la innovación y el mejoramiento. Además, la coordinación con otras escuelas no es lo suficientemente efectiva para poder controlar el perfil de ingreso de los estudiantes. Procedimientos documentados para conducir la docencia no son conocidos por los profesores así como los mecanismos de control establecidos para el desarrollo de los programas en los ciclos lectivos.

La definición de un sistema de gestión de calidad para un proceso, inicia con puntualizar los resultados deseados del producto, por esta razón, el segundo objetivo propuesto para el trabajo fue definir los requisitos de calidad para las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con el análisis de las opiniones dadas por los profesores y estudiantes participantes en las entrevistas, se planteó la concepción del término calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje que se tiene en la Escuela, esta concepción determina que la calidad está enfocada a la satisfacción de los requisitos establecidos por los estudiantes, como usuarios de un servicio de educación, y ellos esperan, como resultado del proceso de enseñanza, un aprendizaje del que obtengan beneficios y provecho, un aprendizaje a tal grado que les permita aplicar lo estudiado en el futuro cuando se desempeñen profesionalmente.

Así se definieron como requisitos de calidad para el proceso de enseñanza-aprendizaje los siguientes: habilidad didáctica del profesor; óptimas estrategias, considerando la naturaleza del curso; validez y fiabilidad de las estrategias e instrumentos de evaluación; fuentes de información y selección de materiales actualizados, el uso de las NTIC, alto porcentaje de actividades realizadas eminentemente prácticas, inclusión de actividades de vinculación con el sector productivo, disponibilidad de recursos físicos y con el tiempo necesario para desarrollar las actividades, preparación previa y responsabilidad de los estudiantes.

De forma particular, como requisitos de las estrategias de enseñanza-aprendizaje están: procurar la participación y protagonismo de los alumnos, el uso de las NTICS, permitir la expresión de estudiante en forma oral y escrita, la metodología de proyectos como enfoque principal, visitas técnicas y exposiciones de expertos. Para las estrategias de evaluación entre los requisitos se identifica: que se efectúe con un programa controlado, que se tenga retroalimentación de las actividades y se seleccionen tomando como marco de referencia el enfoque constructivista del aprendizaje.

El análisis de la información proporcionada por estudiantes, profesores y administradores de docencia, relacionándola con los aspectos teóricos sobre calidad educativa, condujo a la identificación de los factores que influyen en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y que tienen posibilidad de ser controlados para garantizar la eficacia del proceso, estos son: los programas y el currículo; los profesores; los recursos y materiales de enseñanza; las estrategias de enseñanza-aprendizaje, atendiendo especialmente las acciones motivacionales para alumnos y profesores; las estrategias de evaluación del aprendizaje; la gestión educativa incluyendo la vinculación con el sector productivo. Aunado a los factores anteriores y como elemento determinante para lograr un proceso efectivo está el control de la preparación y responsabilidad de los estudiantes.

Los atributos con los que deben contar los factores tal y como lo refieren los participantes señalados, están señalados en la sección 7.2.3 de este trabajo y desarrollados ampliamente en el diseño propuesto para su gestión, capítulo 8. Alcanzando con esta discusión el tercer objetivo propuesto de la investigación.

Definir los lineamientos para asegurar el éxito en el proceso, controlando los factores de entrada y la eficiencia en la realización de las actividades planificadas para cada uno de los cursos, incluye la búsqueda de la información en el transcurso del mismo que permita prevenir, o identificar a tiempo, desviaciones en

cuanto a los resultados esperados, implementar acciones de corrección si fuera necesario y que además sea útil para la mejora y la innovación de la asignatura.

El requerimiento para contar con esa información, como lo señala el cuarto objetivo de este trabajo, fue determinar las variables a controlar que muestren los resultados parciales del proceso, siendo estas: (a) satisfacción del usuario en cuanto a las estrategias de enseñanza que están siendo utilizadas, la formación teórica que está recibiendo, la carga académica asignada, la organización de las actividades y la secuencia en la presentación de contenidos que se han presentado, entre otras; (b) cumplimiento de requisito establecidos para programas y planes de actividades; (c) asistencia de los alumnos a las actividades; (d) calificaciones de los instrumentos de evaluación aplicados; (e) porcentaje de actividades realizadas a tiempo. A estas se deben adicionar las variables del producto final: (a) número de actividades de aprendizaje realizadas, (b) notas de promoción de los estudiantes en los cursos, (c) número de alumnos promovidos, (d) número de alumnos que se retiraron del curso, (e) número de alumnos con calificación insatisfactoria, y (f) proporción de contenidos impartidos.

El análisis de las variables involucra el establecimiento de una serie de indicadores que reflejarán el cumplimiento de los requisitos de calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Alcanzando el quinto objetivo del proyecto, se definieron: (a) Indicadores de producto: de resultados del proceso y de la satisfacción del alumno. (b) Indicadores en proceso por estudiante: de rendimiento (calificación de los instrumentos de evaluación), de asistencia, de esfuerzo y capacidad. (c) Indicadores en proceso global: de rendimiento (calificaciones de los instrumentos de evaluación), de asistencia, de esfuerzo y capacidad. (e) Indicadores de cumplimiento de la planificación.

Se deja a discreción de la Dirección de Escuela y los profesores el establecimiento de criterios o normas de referencia para emitir un juicio de valor sobre la calidad del proceso en función de la medición de los indicadores.

Para procurar la operatividad de los indicadores se planeó una metodología de evaluación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje que incluye dos momentos fundamentales: (a) en proceso, ejecutando procedimientos de auditorías y autoevaluación para dar seguimiento y verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad, que estarán a cargo de profesores y coordinadores de área, responsables también de implementar las acciones que correspondan como resultado de estas actividades; (b) al final del proceso, evaluando los productos, siguiendo procedimientos para comunicación con el usuario, auditorías sobre el funcionamiento del sistema y del desempeño del personal relacionado con la docencia, y de análisis estadístico de los resultados globales del proceso, los que estarán bajo la responsabilidad de la Dirección.

En el componente Evaluación de Resultados, del sistema propuesto, tal como lo estipulaba el sexto objetivo del estudio, se presenta esta metodología de evaluación.

Alcanzar cada uno de los objetivos específicos permitió identificar las actividades que deben desarrollarse para asegurar la calidad de la enseñanza en la EMI las cuales fueron integradas en un modelo de gestión. El modelo se constituye en seis componentes.

- a. De Formación Docente que incluye la inducción y actualización docente y la investigación educativa que involucra temas como la identificación de perfiles de estudiantes, nuevas estrategias de enseñanza e incorporación de nuevas tecnologías a la docencia.

- b. De Diseño Curricular que organiza las funciones de planificación curricular de los cursos, actualización del currículo de la carrera, investigaciones relacionadas con el campo laboral y actividades que desempeñarán los futuros egresados y las expectativas de la industrial en Guatemala.
- c. De Enseñanza-aprendizaje referido a la ejecución de las componentes de este proceso: planificación de la enseñanza, realización y evaluación del aprendizaje; interrelacionado con la evaluación en proceso de su calidad por medio de las autoevaluaciones realizadas por los profesores.
- d. De Comunicación Docente que garantiza el flujo de información entre la Dirección de Escuela, coordinadores de áreas y unidades, profesores y auxiliares.
- e. De Administración correspondiendo a las actividades relacionadas con la gestión académica, información estadística de los resultados globales del proceso y la evaluación de los egresados en el campo.
- f. De Evaluación de Resultados que actúa de forma transversal con los otros subsistemas procurando la medición y evaluación de la calidad de la enseñanza, proporcionando así información para la mejora y la innovación.

## **9.2 Recomendaciones**

El sistema de gestión propuesto, se integra, como se señaló en la sección anterior, por seis componentes: formación docente, diseño curricular, enseñanza-aprendizaje, comunicación docente, administración y evaluación de resultados; su implementación requiere seguir un curso de acción cuidadosamente planificado, por lo que se recomienda a al EMI formular un proyecto administrativo que conduzca esta implementación, una de las primeras actividades a programar es

identificar las fortalezas y debilidades de la estructura organizacional de la escuela para que aprovechando las primeras y solventando las segundas se establezcan las condiciones operativas para el funcionamiento del sistema y se minimice la natural resistencia al cambio de las personas involucradas.

Procurando el enriquecimiento de esta propuesta se recomienda su difusión entre el claustro de profesores e iniciar un proceso de validación de la misma.

El estudio permitió conocer con mayor profundidad el funcionamiento de la EMI y condujo a identificar algunos aspectos que demandan atención prioritaria para propiciar la implementación exitosa del sistema. Las recomendaciones concernientes a esos aspectos se exponen en seguida.

Los profesores, son los principales protagonistas en las actividades de este sistema, es necesario que se estudien las funciones que le son asignadas, se valore la responsabilidad de su actividad y se estime el tiempo requerido para ejecutar esas funciones, en consecuencia se asigne la carga académica al personal docente. Producto de este estudio, se documente el manual de funciones docentes que se utilizará en los programas de inducción del personal, como lo establece el componente de formación docente, pero que además debe divulgarse a todo los profesores.

Constituir las unidades de desarrollo curricular y desarrollo académico para que inicien los programas de inducción y formación docente, que tendrán entre sus objetivos motivar a los profesores para que adopten nuevas estrategias docentes, más activas y enfocadas en el aprendizaje, procurando la innovación de los procesos actuales.

Con el propósito de difundir entre los profesores una visión integral del currículo, elaborar un documento que integre el currículo de la carrera con los de los cursos, enfatizando su interrelación para conseguir el perfil de egreso deseado. Además,

documentar las directrices de la Escuela para ejecutar las funciones de docencia e instruir sobre los requisitos de calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Hacer operativa la unidad de desarrollo docente con el fin de ejecutar proyectos de investigación educativa, que aporten alternativas para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Fortalecer la unidad de desarrollo curricular, para constituir la como una unidad de investigación que profundice en el conocimiento del mercado laboral y la perspectiva de la industria nacional en pro de la pertinencia y relevancia educativa.

Implementar el plan de comunicación del personal docente, fomentando la participación y el trabajo de equipo, procurando de esta forma solventar las debilidades del actual proceso de enseñanza-aprendizaje y en primera instancia por medio de esta comunicación armonizar la docencia de las diferentes secciones de los cursos.

Trabajar conjuntamente con el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad, para preparar un sistema computarizado de procesamiento y análisis de los datos, que agilice la obtención de los indicadores de los resultados del proceso y el mantenimiento de los registros estadísticos que hagan factible la evaluación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.



**Parte V.**  
**Apéndices, anexos y referencias**



## **Apéndices**



## Apéndice A. Instrumentos de recolección de información



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Escuela de Postgrado  
Programa de Doctorado en Educación  
Trabajo de Investigación Doctoral

### Guía para Análisis de Base de datos Control Académico

Pregunta de investigación: ¿Cuáles son los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje en términos del rendimiento académico?

Porcentaje de estudiantes que aprobaron la asignatura,

Notas de promoción obtenidas por los estudiantes

Notas de práctica. Las actividades prácticas son consideradas por profesores y estudiantes insuficientes y además, los cursos de práctica: inicial, intermedia y final, no están a cargo de la Escuela por lo que no es posible su control.

Zona acumulada durante el curso.

Créditos ganados por semestre por estudiante.

Pregunta de Investigación: ¿De qué forma avanzan los estudiantes en el desarrollo de la carrera?

Años de estudio.

Porcentaje de alumnos que, de acuerdo a los criterios establecidos en el currículo para el avance, se sitúan en las categorías de adelantados, retrasados en tiempo.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Escuela de Postgrado  
Programa de Doctorado en Educación  
Trabajo de Investigación Doctoral

### Hoja de verificación: Análisis documental

Currículo, pensum de estudios, programas de clases, informes de administración docente

Programas de curso

1. En el plan de estudio para cada asignatura ¿están incluidas actividades orientadas al estímulo de la creatividad?
2. ¿En las asignaturas se contemplan diferentes métodos y técnicas de enseñanza como docencia virtual, sistema de tutorías y otros que permiten a todos los estudiantes alcanzar los objetivos de aprendizaje?
3. ¿Cada programa de curso o asignatura especifica explícitamente, además de ubicación en el plan y tiempo y valor asignado?
4. ¿Especifica los objetivos y resultados a lograr?
5. ¿Especifica el contenido de conocimientos, organizado en unidades secuenciadas?
6. ¿Especifica los mecanismos de enseñanza-aprendizaje, de seguimiento y apoyo al trabajo del estudiante, y de evaluación de logros?
7. ¿Especifica los recursos necesarios (materiales, equipos, bibliografía, etc.)?
8. ¿Existe pertinencia en los programas del curso?
9. ¿Existe coherencia en el programa del curso?
10. ¿Están actualizados los programas del curso?
11. ¿El programa contempla, en forma clara y concisa, sus propósitos, perfil profesional deseado y objetivos específicos?
12. ¿El programa se apoya en estructuras operativas establecidas y evaluables?
13. ¿Los programas están adscritos a una unidad o entidad académica que realice docencia y tenga vinculación con investigación y/o desarrollo tecnológico y extensión?

14. ¿Los programas tienen un sistema de dirección y administración curricular que vele por el cumplimiento de sus propósitos y objetivos específicos?
15. ¿Los programas contemplan mecanismos y procedimientos para la revisión y actualización del plan de estudio y de sus actividades curriculares?
16. ¿Los programas establecen un sistema de vinculación con la actividad profesional en el medio externo?
17. ¿Qué habilidades desarrollan los programas en los alumnos?
  - a. Aplicar conocimientos aprendidos en los diversos cursos
  - b. Diseñar y llevar a cabo ensayos o experimentos y saber interpretar y analizar sus resultados
  - c. Diseñar sistemas, componentes o procesos según se requiera
  - d. Trabajar en equipo.
  - e. Utilizar herramientas y técnicas de la ingeniería.
  - f. Poder comunicar eficazmente.
  - g. Actualizar permanentemente sus conocimientos.
  - h. Reconocer sus responsabilidades y ética profesional.
  - i. Identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.
18. ¿Se han cubierto, durante los ciclos de estudio, satisfactoriamente los contenidos contemplados en los programas de las asignaturas?
19. ¿Las metodologías integran actividades teóricas y prácticas?
20. ¿Las metodologías están son acordes con el nivel de competencias académicas que deben ser alcanzadas por los estudiantes?
21. ¿El sistema de evaluación del aprendizaje es satisfactorio para cumplir el objetivo de ponderar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje?

#### Currículo

22. ¿Se promueve la vinculación del personal docente con el sector productivo?
23. ¿Los programas son consecuentes con los propósitos, objetivos específicos y perfil del profesional deseado, establecidos en el programa correspondiente?
24. ¿El currículo está diseñado en forma tal que las asignaturas estén estructuradas en forma coherente y con una secuencia adecuada?
25. ¿El currículo incluye aspectos teóricos, prácticos y experimentales en la proporción en que sean requeridos por la naturaleza del programa?

26. ¿Cómo se interrelacionan los curso profesionales de la carrera?
27. ¿La Escuela cuenta con recursos adecuados en cantidad y de tecnología apropiada para el desarrollo de los programas de curso?
28. ¿Cómo se interrelacionan los curso profesionales de la carrera?
29. ¿Qué metodologías de E-A se aplican las sesiones de Teoría?
30. ¿Qué metodologías de E-A se aplican en las sesiones de Práctica?

#### Informes de administración docente

31. ¿Todos los programas de la EMI se apoyan en estructuras operativas establecidas y evaluables?
32. ¿Tiene la EMI un sistema de dirección y administración curricular que vele por el cumplimiento de sus propósitos y objetivos específicos?
33. ¿Tiene la EMI contemplados mecanismos y procedimientos para la revisión y actualización del plan de estudio y de sus actividades curriculares?
34. ¿Tiene la EMI un programa para establecer un sistema de vinculación con la actividad profesional en el medio externo?



Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Humanidades  
 Escuela de Postgrado  
 Programa de Doctorado en Educación  
 Trabajo de Investigación Doctoral

Encuesta a Estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Número	
Ciclo	
Fecha	

Por favor, dedique diez minutos de su tiempo a completar esta encuesta. Sus respuestas servirán únicamente para iniciar un proyecto de mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la escuela.

Fase 1

Para cada una de las afirmaciones sobre el desarrollo de los cursos marque con una X el cuadro a la derecha de la opción que considere que es congruente con su respuesta.

1. En el desarrollo de los cursos aprobados ha adquirido conocimientos de forma satisfactoria.

a.	En total acuerdo	
b.	De acuerdo	
c.	Parcialmente de acuerdo	
d.	En desacuerdo	
e.	Muy en desacuerdo	

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. En el desarrollo de los cursos ha desarrollado nuevas habilidades en forma satisfactoria

a.	Totalmente de acuerdo	
b.	De acuerdo	
c.	Parcialmente de acuerdo	
d.	En desacuerdo	
e.	Muy en desacuerdo	

Si marcó las opciones a, b o c indique tres habilidades desarrolladas

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la EMI lo considera:  
¿Por qué?

a.	Excelente	
b.	Muy bueno	
c.	Bueno	
d.	Regular	
e.	Malo	
f.	Muy malo	

---

---

---

---

---

4. En el desarrollo de los cursos se apropia de su proceso de aprendizaje  
¿Por qué?

a.	Si	
b.	Parcialmente	
c.	No	

---

---

---

5. De acuerdo a sus expectativas, la calidad de la formación recibida es:  
¿Por qué?

a.	Altamente satisfactoria	
b.	Satisfactoria	
c.	Medianamente satisfactoria	
d.	Insatisfactoria	
e.	Totalmente insatisfactoria	

---

---

---

---

---

6. La educación que recibe le da la posibilidad de formar hábitos de mejora continua.

a.	Muy de acuerdo	
b.	De acuerdo	
d.	En desacuerdo	
e.	Muy en desacuerdo	

Si marcó las opciones a o b indique los principales hábitos formados.

---

---

---

---

7. En general, la docencia en los cursos profesionales de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial es:

a.	Muy buena	
b.	Buena	
c.	Regular	
d.	Deficiente	

¿Por qué?

---

---

---

## Fase 2

Para cada una de las afirmaciones sobre el desarrollo de los cursos marque con una X el cuadro a la derecha de la opción que considere que es congruente con su respuesta

8. ¿Cuándo estudia tiene algún equipo electrónico funcionando?

a.	Si	
b.	No	

Si su respuesta es sí, marque qué aparato.

a.	Radio	
b.	MP3	
c.	TV	
d.	Otro	

9. Para estudiar ¿planifica previamente?

a.	Si	
b.	No	

Si su respuesta es sí, ¿qué aspectos prioriza?

a.	Objetivo	
b.	Producto	
c.	Contenidos	
d.	Otro	

10. ¿Utiliza las siguientes metodologías de estudio? (puede marcar más de una respuesta)

a.	Pre lectura de documentos de referencia	
b.	Lecturas comprensivas de documentos	
c.	Memorizaciones	
d.	Construcción de Mapa Mental	
e.	Escribe síntesis	

11. Cuando realiza lecturas comprensivas (puede marcar más de una respuesta)

a.	¿Toma notas?	
b.	¿Utiliza el subrayado?	
c.	¿Elaboración de esquemas?	
d.	¿Elabora resúmenes?	
e.	Otro	

12. ¿Asiste a las clases teóricas?

a.	Si a más del 90%	
b.	Si entre el 80 % y 90 %	
c.	Si entre el 60 % y el 80%	
d.	Menos del 60 %	

Si su respuesta fue b, c o d indique por qué

---



---



---

13. ¿Asiste a las prácticas?

a.	Si a más del 90 %	
b.	Si entre el 80 % y 90 %	
c.	Si entre el 60 % y el 80%	
d.	Menos del 60 %	

Si su respuesta fue c, o d indique por qué.

---



---

14. En las clases (puede marcar más de una respuesta)

a.	¿Escucha con atención?	
b.	¿Toma apuntes?	
c.	¿Realiza actividades señaladas por los profesores?	
d.	¿Hace resúmenes de la clase?	
e.	¿Pregunta al profesor en clase?	
f.	Ninguna de las anteriores	

15. De acuerdo al programa del curso ¿realiza todas las actividades indicadas por el profesor?

a.	Si todas	
b.	Entre el 90 y 70 %	
c.	Entre el 50 y 70 %	
d.	Menos del 50 %	

Si su respuesta fue b, c, o d indique por qué.

---



---

16. ¿Conoce al profesor auxiliar de sus cursos?

a.	Si	
b.	No	

17. ¿Solicita ayuda al profesor auxiliar de curso para resolver sus dudas?  
¿Por qué?

a.	Si	
b.	No	

---

---

---

18. ¿Consulta o discute con sus compañeros sobre dudas del curso?

¿Por qué?

a.	Si	
b.	No	

---

---

---

19. ¿Pregunta al profesor titular fuera de clase?

¿Por qué?

a.	Si	
b.	No	

---

---

---

20. ¿Utiliza fuentes de información de los cursos?

a.	En todos	
b.	En más del 80 %	
c.	Entre el 50 % y 80%	
d.	Menos del 50 %	
e.	En ninguno	

Si su respuesta es a, b, c o d.

20.1 ¿Qué fuentes de información utiliza?

a.	Textos Básicos	
b.	Textos complementarios	
c.	Electrónicas	
d.	Otras ( indique cual)	

20.2 ¿En promedio, cuántas fuentes de información consulta por curso?

a.	Ninguna	
b.	Una	
c.	Dos	
d.	Tres o más	

21. ¿Realiza estudio Individual?

a.	Sí	
b.	No	

22. ¿Estudia en grupo?

a.	Si	
	¿De cuántos integrantes?	
b.	No	

23. En cuanto su actitud para el estudio ¿Qué prioridad tiene para usted sus estudios?

a.	Alta	
b.	Media	
b.	Baja	

¿Por qué?

---



---



---

a.	Si	
b.	No	

¿Por qué?

---



---



---

24. En cuanto su actitud para el estudio ¿Es perseverante?

a.	Si	
b.	No	

¿Por qué?

---



---



---

25. En cuanto su actitud para el estudio ¿Es satisfactorio para usted aprender?  
¿Por qué?

a.	Si	
b.	No	

---



---



---

26. ¿Cómo le es más fácil aprender?

a.	Teorizando	
b.	Haciendo y ejercitando	
c.	Observando	
d.	Experimentando	
e.	Discutiendo	
f.	Otro (especifique)	

27. ¿Las condiciones ambientales de estudio en la Facultad son ordenadas?

a.	Si	
b.	No	

28. ¿Las condiciones ambientales de estudio en la Facultad las considera agradables?

a.	Si	
b.	No	

29. ¿Qué le gusta más de la Facultad?

a.	Su organización	
b.	Su ambiente	
c.	La calidad docente	
d.	Los recursos tecnológicos	
	Otro (especifique)	

30. ¿Con qué medida, cuando estudia, hace uso de herramientas informáticas?

Marque con una X la posición donde se encuentra su respuesta Nada-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----Siempre
--

31. ¿Cuánto tiempo (en horas) le dedica al estudio extraaula por día?

Marque con una X la posición donde se encuentra su respuesta  
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----más

32. ¿A qué hora u horas inicia su período de estudio extraaula

Marque con una X la posición donde se encuentra su respuesta  
Horas 0--1---2---3---4—5---6--7--8—9--10--11--12--13---14—15---16—17---18--19--  
20—21--22—23---24

33. ¿Qué días de la semana los dedica al estudio extraaula?

Marque con una X los días que dedica al estudio  
Lunes---martes---miércoles---jueves---viernes---sábado---domingo

Muchas gracias por su colaboración

Observaciones

---

---

---

---



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Escuela de Postgrado  
Programa de Doctorado en Educación  
Trabajo de Investigación Doctoral

Número	
Fecha	

Encuesta a profesores de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

En esta encuesta se le harán una serie de preguntas sobre los distintos aspectos de su labor docente, sus respuestas serán confidenciales y servirán para iniciar un proyecto de aseguramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Fase 1

Responda cada una de las preguntas en el espacio en blanco.

1. ¿Qué necesidades de aprendizaje debe satisfacer su curso?

---

2. ¿Conoce cuál es el perfil de egreso esperado para los estudiantes de su curso?

---

3. ¿En qué grado el perfil real de su curso coincide con el perfil de egreso deseado?

---

4. ¿Qué actividades considera más relevantes para el aprendizaje de sus alumnos?

---

5. ¿Qué recursos materiales son necesarios para desarrollar un proceso efectivo y eficiente?

---

6. ¿Qué características deben tener las instalaciones para procurar un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad?

---

7. ¿Qué factores didácticos coadyuvan al desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo?

---

## Fase 2

Para cada una de las afirmaciones sobre el desarrollo de los cursos marque con una X el cuadro a la derecha de la opción que considere que es congruente con su respuesta.

8. Entre el listado de actividades que se dan a continuación, ¿cuáles desarrolla en su curso para transmitir conocimientos y desarrollar habilidades en los estudiantes?, márquelas con una X

a.	Talleres	
b.	Laboratorios	
c.	Prácticas	
d.	Trabajo en equipo	
e.	Investigación documental	
f.	Investigación de campo	
g.	Otras Especifique	

9. ¿El sistema de evaluación del aprendizaje es satisfactorio para cumplir el objetivo de ponderar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje?

¿Por qué?

a.	Si	
b.	No	

---

---

---

10. Del siguiente listado de actividades ¿cuáles utiliza para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los cursos?, márquelas con una X.

a.	Exámenes cortos	
b.	Hojas de trabajo	
c.	Ejercicios en clase	
d.	Exámenes parciales	
e.	Informes de investigación	
f.	Prácticas	
g.	Otros Especifique	

11. ¿Cuenta con recursos adecuados en cantidad y de tecnología apropiada para el desarrollo de los programas de curso?

a.	Los suficientes	
b.	Pocos	
c.	Muy pocos	
d.	Ninguno	

12. ¿En las asignaturas se emplea la herramienta computacional como una parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje?

a.	Mucho	
b.	Lo suficiente	
c.	No se emplea	

13. ¿En las asignaturas emplea las plataformas virtuales como una parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje?

a.	Mucho	
b.	Lo suficiente	
c.	No se emplea	

14. ¿Las metodologías integran actividades teóricas y prácticas?

¿Por qué?

a.	Completamente	
b.	Parcialmente	
c.	Poco	
e.	Nada	

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. ¿Las metodologías están acordes con el nivel de competencias académicas que deben ser alcanzadas por los estudiantes?

a.	Completamente	
B	Parcialmente	
c.	No son las más adecuadas	
d.	Inadecuadas	

¿Por qué?

---

---

16. ¿Planifica sus clases?

a.	Todas	
b.	La mayoría	
c.	Solo algunas	
d.	No planifica	

17. ¿Tiene claridad en sus propósitos en cada una de las actividades de enseñanza-aprendizaje que programa?

A	Totalmente	
B	Probablemente si	
C	Indeciso	
D	Probablemente no	
E	Definitivamente no	

18. ¿En su curso se da el reforzamiento positivo?

A	Si	
B	No	

19. ¿Cuál es el nivel de logro de los objetivos previstos en el curso?

A	Muy alto	
B	Alto	
C	Medio	
D	Bajo	

¿Por qué?

---

---

---

20. ¿Asiste a programas de desarrollo docente?

a.	Si	
b.	No	

20.1. Si su respuesta es sí, ¿qué proporción del tiempo total de contratación destina al desarrollo docente?

A	Menos de 10%	
B	Entre 10 y 30%	
C	Entre 30 y 50%	
D	Más del 50%	

22. ¿Cómo aborda el bajo rendimiento estudiantil?

A	Clases de refuerzo	
B	Tutorías	
C	Materiales de refuerzo	
D	Otros	
E	No se aborda	

23. ¿Enseña a los estudiantes a responsabilizarse por el propio proceso de aprendizaje?

A	Sí	Con qué actividades?
B	No	¿Por qué?

24. ¿El contenido es apropiado e incluye los fundamentos y prácticas de la ingeniería?

A	Definitivamente si	
B	Probablemente si	
C	Indeciso	
D	Probablemente no	
E	Definitivamente no	

¿Por qué?

---

---

---

25. ¿Qué metodologías de Enseñanza-aprendizaje aplica en las sesiones de Teoría y de Práctica de su curso? Márquelas con una X

	Actividad	Teoría	Práctica
a.	Estrategias expositivas oral		
b.	Estrategia expositiva oral ilustrada		
c.	Debate		
d.	Demostraciones		
e.	Experimentación		
f.	Lectura complementaria		
g.	Instrucción programada		
h.	Seminario de investigación		
i.	Interrogación didáctica		
j.	Solución de problemas		
k.	Elaboración de proyectos		
l.	Torbellino de ideas		
m.	Estudio de casos		
n.	Documento audio visual		
o.	Prensa escrita		
p.	Simulación		
q.	El error didáctico		
r.	Esquemas resúmenes y mapas conceptuales		
s.	Entrenamiento sistemático o ejercitación		
t.	Dramatización		
u.	Actividades manuales		
v.	Actividades lúdicas		
w.	Talleres		
x.	Enseñanza personalizada		
y.	Trabajo de Grupos		
z.	Trabajo de equipo cooperativo		
aa.	Grupos cooperativos,		
cc.	Proyectos reales,		
dd.	Participación en la industria		

Muchas gracias por su colaboración



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Escuela de Postgrado  
Programa de Doctorado en Educación  
Trabajo de Investigación Doctoral  
Estudiante Martha Guisela Gaitán Garavito

### Guía para la entrevista a profesores

#### Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

1. Sobre el proceso de enseñanza que se realiza en la escuela, ¿Es posible definir cada una de sus fases? ¿Cuáles son? ¿Cómo describe este proceso en los cursos que imparte en la escuela?
2. ¿A su juicio qué actividades son pertinentes para transmitir conocimientos y desarrollar habilidades en los estudiantes?
3. ¿Qué actividades considera oportunas para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en ese proceso?
4. ¿Qué estrategias de instrucción permiten maximizar la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante?
5. ¿Se realiza en la escuela una evaluación constructiva del proceso deduciendo los puntos débiles y fuertes y determinando amenazas y oportunidades y deducir los cambios pertinentes para el mejoramiento?

#### Criterios de calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje

6. ¿Cómo se conceptúa la calidad educativa?
7. ¿Qué aspectos toma en consideración para valorar la calidad del aprendizaje?
8. ¿Qué características debe tener un proceso de enseñanza de calidad?
9. ¿Cómo califica la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la EMI?



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Escuela de Postgrado  
Programa de Doctorado en Educación  
Trabajo de Investigación Doctoral

#### Guía para entrevista a estudiantes

##### Expectativas del proceso de enseñanza-aprendizaje

1. ¿Qué concepción tiene sobre un aprendizaje de calidad?
2. ¿El diseño curricular de la carrera de Ingeniería Industrial procura un aprendizaje de calidad?
3. ¿Qué características tienen los cursos que lo cataloguen como de calidad?

##### Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

4. ¿Considera que las metodologías utilizadas son las oportunas para desarrollar los aprendizajes deseados?
5. ¿Con qué actividades de enseñanza-aprendizaje se puede garantizar el buen desempeño de todos los estudiantes?
6. ¿De qué forma puede la Escuela fomentar la importancia de la participación y protagonismo de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
7. ¿Con qué estrategias de instrucción se puede maximizar la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante?
8. ¿Con qué estrategias se puede realizar una evaluación constructiva para deducir los puntos débiles y fuertes de los estudiantes?



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades

Escuela de Postgrado  
Programa de Doctorado en Educación  
Trabajo de Investigación Doctoral

### Guía para la entrevista a administradores de docencia

#### Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

1. Para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la escuela, ¿cómo lo representa? ¿Es posible definir cada una de sus fases?
2. ¿Cómo se conceptúa la calidad educativa?
3. ¿Qué características debe tener un proceso de enseñanza de calidad?

#### Gestión educativa

4. ¿Se realiza una evaluación constructiva deduciendo los puntos débiles y fuertes y determinando amenazas y oportunidades y deducir los cambios pertinentes para el mejoramiento? ¿Cómo puede hacerse?
5. ¿El trabajo en equipo es un instrumento para la gestión?
6. ¿En la escuela se fomenta la importancia de la participación y protagonismo de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Cómo puede hacerlo?
7. ¿La administración, los maestros y alumnos tiene una visión compartida de los objetivos de la enseñanza?
8. ¿La gestión educativa se realiza con el enfoque de sistemas?
9. ¿La planeación y programación de las actividades académicas procura la optimización de recursos?



## Apéndice B. Estadísticas de calificaciones de los cursos a cargo de EMI

Las tablas siguientes muestran las medidas descriptivas de las calificaciones de laboratorio y nota final obtenida por los estudiantes en cada uno de los cursos a cargo de la Escuela y los correspondientes porcentajes de aprobados y no aprobados, es de hacer notar que algunos de ellos no tienen asignado laboratorio por lo que no aparecen las correspondientes estadísticas. Para el cálculo de las medidas se tomaron en cuenta las calificaciones de los estudiantes que al menos presentaron una actividad de evaluación y para el cálculo de los porcentajes el número de estudiantes que se asignaron el curso.

### Área de Administración

Tabla B1

Medida	PSICOLOGÍA INDUSTRIAL					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		59.62		71.05		60.66
Desviación Estándar		18.94		16.22		18.35
Mediana		63.00		74.00		64.50
Cuartil 1		54.00		63.25		58.00
Cuartil 3		72.00		81.00		71.00
Conteo		197		150		152
Porcentaje Sin zona mínima		14.85		6.54		16.46
Porcentaje Ganaron		65.35		84.31		70.25
Porcentaje Reprobados		19.80		9.15		13.29

Tabla B2

Medida	CONTABILIDAD 1					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	49.69	56.66	70.86	61.36	71.62	50.46
Desviación Estándar	15.14	16.66	12.17	21.40	7.04	25.86
Mediana	53.00	61.00	70.00	66.00	73.00	61.00
Cuartil 1	40.00	47.00	60.00	55.00	67.00	35.75
Cuartil 3	53.00	67.00	80.00	77.00	73.00	68.00
Conteo	49	139	22	53	53	132
Porcentaje Sin zona mínima		17.02		20.00		25.56
Porcentaje Ganaron		59.57		67.27		51.88
Porcentaje Reprobados		23.40		12.73		22.56

Tabla B3

Medida	CONTABILIDAD 2					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	65.39	56.32	65.50	57.41	66.20	61.10
Desviación Estándar	11.66	14.97	4.50	14.88	3.43	21.58
Mediana	67.00	61.00	65.50	61.00	65.00	63.00
Cuartil 1	61.00	51.00	61.00	46.00	65.00	56.00
Cuartil 3	71.25	64.00	70.00	68.00	70.00	76.00
Conteo	108	164	4	169	5	168
Porcentaje Sin zona mínima		20.97		7.51		16.85
Porcentaje Ganaron		52.15		56.07		65.22
Porcentaje Reprobados		26.88		36.42		17.93

Tabla B4

Medida	CONTABILIDAD 3					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		56.01		54.00		57.86
Desviación Estándar		15.79		17.57		15.49
Mediana		61.00		61.00		61.00
Cuartil 1		54.00		49.00		50.00
Cuartil 3		65.00		65.00		68.00
Conteo		153		45		183
Porcentaje Sin zona mínima		16.35		20.83		11.76
Porcentaje Ganaron		63.52		54.17		57.22
Porcentaje Reprobados		20.13		25.00		31.02

Tabla B5

Medida	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 1					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		57.63		60.15		55.44
Desviación Estándar		15.11		11.75		13.67
Mediana		61.00		63.00		58.00
Cuartil 1		51.00		57.00		51.00
Cuartil 3		67.25		66.00		64.00
Conteo		176		127		160
Porcentaje Sin zona mínima		12.15		7.69		8.75
Porcentaje Ganaron		58.56		70.00		48.13
Porcentaje Reprobados		29.28		22.31		43.13

Tabla B6

Medida	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	65.04	56.42	65.29	56.06	62.90	52.87
Desviación Estándar	13.86	14.83	12.60	12.69	16.41	15.89
Mediana	67.00	61.00	66.00	61.00	67.00	56.00
Cuartil 1	62.00	53.00	61.00	52.00	55.00	49.00
Cuartil 3	74.00	65.00	73.00	63.00	75.00	61.00
Conteo	215	223	213	220	283	287
Porcentaje Sin zona mínima		14.96		8.14		18.67
Porcentaje Ganaron		51.71		51.58		37.33
Porcentaje Reprobados		33.33		40.27		44.00

Tabla B7

Medida	MERCADOTECNIA 1					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	53.10	52.40	72.69	58.31	62.13	55.23
Desviación Estándar	25.13	17.64	14.70	13.65	13.32	12.14
Mediana	60.00	57.00	75.00	62.00	63.00	57.00
Cuartil 1	32.00	42.00	65.00	53.25	53.00	50.00
Cuartil 3	75.00	65.00	85.00	66.00	72.00	63.75
Conteo	149	161	126	134	218	222
Porcentaje Sin zona mínima		26.44		14.08		9.73
Porcentaje Ganaron		43.68		60.56		44.69
Porcentaje Reprobados		29.89		25.35		45.58

Tabla B8

Medida	LEGISLACIÓN 1					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		57.19		64.51		57.92
Desviación Estándar		19.17		11.81		22.25
Mediana		62.00		66.00		66.00
Cuartil 1		48.00		61.00		48.00
Cuartil 3		71.00		72.00		74.00
Conteo		242		161		153
Porcentaje Sin zona mínima		17.55		6.06		18.71
Porcentaje Ganaron		59.18		77.58		67.10
Porcentaje Reprobados		23.27		16.36		14.19

Tabla B9

Medida	LEGISLACIÓN 2					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		59.17		55.74		52.83
Desviación Estándar		19.07		17.29		18.23
Mediana		65.00		61.00		60.00
Cuartil 1		52.00		48.50		40.50
Cuartil 3		71.00		68.00		65.75
Conteo		176		175		266
Porcentaje Sin zona mínima		15.30		18.23		21.98
Porcentaje Ganaron		62.84		51.93		48.72
Porcentaje Reprobados		21.86		29.83		29.30

Tabla B10

Medida	PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS 2					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		57.03		57.60		55.49
Desviación Estándar		11.81		12.34		14.60
Mediana		61.00		61.00		58.00
Cuartil 1		53.00		53.00		52.75
Cuartil 3		64.00		64.00		62.25
Conteo		153		91		136
Porcentaje Sin zona mínima		11.45		19.23		20.75
Porcentaje Ganaron		46.99		49.04		40.88
Porcentaje Reprobados		41.57		31.73		38.36

## Área de Producción

Tabla B11

Medida	INGENIERÍA DE PLANTAS					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	73.69	61.29	71.35	61.41	73.20	64.64
Desviación Estándar	7.50	9.80	7.64	9.35	8.41	12.21
Mediana	75.00	62.00	71.00	64.00	72.00	65.00
Cuartil 1	69.00	57.00	69.00	57.75	67.00	61.00
Cuartil 3	79.00	68.00	77.00	67.00	78.00	73.75
Conteo	147	145	110	108	136	134
Porcentaje Sin zona mínima		3.38		5.36		6.52
Porcentaje Ganaron		71.62		71.43		74.64
Porcentaje Reprobados		25.00		23.21		18.84

Tabla B12

Medida	INGENIERÍA DE MÉTODOS					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	67.67	53.46	67.76	50.51	63.54	54.99
Desviación Estándar	8.47	10.70	6.82	13.09	8.31	7.78
Mediana	67.00	55.00	68.00	54.00	64.00	55.00
Cuartil 1	61.00	47.00	63.00	41.00	61.00	50.00
Cuartil 3	74.00	61.00	72.00	61.00	68.00	61.00
Conteo	221	205	145	138	229	197
Porcentaje Sin zona mínima		13.96		20.81		15.52
Porcentaje Ganaron		31.53		39.60		33.19
Porcentaje Reprobados		54.50		39.60		51.29

Tabla B13

Medida	CONTROLES INDUSTRIALES					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	67.77	54.31	64.94	47.70	65.43	57.93
Desviación Estándar	9.01	13.68	6.48	14.27	6.87	10.74
Mediana	68.00	56.00	64.00	49.00	66.00	61.00
Cuartil 1	64.00	47.00	61.00	38.00	62.00	55.00
Cuartil 3	75.00	64.00	68.00	57.00	70.00	64.00
Conteo	161	145	178	166	221	212
Porcentaje Sin zona mínima		18.40		30.73		11.16
Porcentaje Ganaron		38.65		20.31		55.80
Porcentaje Reprobados		42.94		48.96		33.04

Tabla B14

Medida	CONTROL DE LA PRODUCCIÓN					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	66.91	64.65	65.64	60.48	66.17	59.57
Desviación Estándar	6.78	8.99	10.36	10.98	5.69	9.07
Mediana	66.00	65.00	67.00	62.00	65.00	61.00
Cuartil 1	62.00	61.00	62.00	55.50	62.00	55.00
Cuartil 3	71.00	70.00	72.00	67.50	70.00	65.00
Conteo	147	138	92	83	181	180
Porcentaje Sin zona mínima		14.38		15.79		3.78
Porcentaje Ganaron		72.50		58.95		63.24
Porcentaje Reprobados		13.13		25.26		32.97

Tabla B15

Medida	DISEÑO PARA LA PRODUCCIÓN					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	74.93	64.08	76.08	63.11	68.04	55.91
Desviación Estándar	13.56	11.58	8.18	7.94	9.09	10.58
Mediana	74.00	65.00	76.00	63.00	67.00	57.00
Cuartil 1	65.00	57.50	74.00	61.00	65.00	51.00
Cuartil 3	83.00	72.00	80.00	69.00	72.00	62.00
Conteo	139	131	121	119	191	185
Porcentaje Sin zona mínima		9.66		7.81		9.14
Porcentaje Ganaron		66.90		74.22		43.15
Porcentaje Reprobados		23.45		17.97		47.72

Tabla B16

Medida	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		62.84		60.23		56.57
Desviación Estándar		12.59		13.86		16.07
Mediana		65.00		63.00		61.00
Cuartil 1		60.75		56.00		51.00
Cuartil 3		70.00		68.00		66.00
Conteo		164		159		155
Porcentaje Sin zona mínima		13.19		6.17		11.32
Porcentaje Ganaron		67.58		62.96		53.46
Porcentaje Reprobados		19.23		30.86		35.22

### Área Economía y Métodos Cuantitativos

Tabla B17

Medida	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	64.43	48.42	69.03	59.53	66.02	48.04
Desviación Estándar	18.60	21.32	10.69	16.93	15.46	21.08
Mediana	69.00	56.00	69.00	63.00	67.00	54.00
Cuartil 1	55.00	39.00	67.00	52.75	60.00	27.75
Cuartil 3	77.00	63.00	75.75	69.00	73.00	63.25
Conteo	77	113	32	92	129	164
Porcentaje Sin zona mínima		25.86		11.58		35.63
Porcentaje Ganaron		37.93		62.11		38.51
Porcentaje Reprobados		36.21		26.32		25.86

Tabla B18

Medida	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	71.91	55.03	70.76	55.81	65.99	55.77
Desviación Estándar	16.82	16.02	16.31	16.41	21.48	12.98
Mediana	74.00	61.00	74.00	61.00	72.00	61.00
Cuartil 1	63.00	50.00	67.25	47.00	61.00	49.00
Cuartil 3	86.00	64.00	80.00	66.00	81.00	65.00
Conteo	97	191	102	121	90	113
Porcentaje Sin zona mínima		21.63		21.37		26.62
Porcentaje Ganaron		47.12		51.15		43.17
Porcentaje Reprobados		31.25		27.48		30.22

Tabla B19

Medida	MICROECONOMÍA					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio	70.07	47.89	65.89	47.71	61.83	43.40
Desviación Estándar	7.83	21.82	14.93	18.55	23.86	20.01
Mediana	64.00	55.00	68.00	52.00	68.00	50.00
Cuartil 1	64.00	32.00	56.00	37.50	50.00	27.00
Cuartil 3	76.00	63.00	76.00	62.00	80.00	61.00
Conteo	14	214	57	111	135	281
Porcentaje Sin zona mínima		32.91		20.35		29.43
Porcentaje Ganaron		39.66		38.05		29.43
Porcentaje Reprobados		27.43		41.59		41.13

Cursos optativos

Tabla B20

Medida	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 2					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		68.50		54.14		69.67
Desviación Estándar		12.80		9.72		3.30
Mediana		68.00		55.00		72.00
Cuartil 1		63.50		48.50		68.50
Cuartil 3		78.50		57.00		72.00
Conteo		6		7		3
Porcentaje Sin zona mínima		73.91		22.22		70.00
Porcentaje Ganaron		21.74		11.11		30.00
Porcentaje Reprobados		4.35		66.67		0.00

Tabla B21

Medida	MERCADOTECNIA 2					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		66.64		61.84		58.13
Desviación Estándar		7.68		6.63		16.90
Mediana		67.00		63.00		66.00
Cuartil 1		61.25		61.00		57.50
Cuartil 3		70.25		65.00		67.25
Conteo		22		25		16
Porcentaje Sin zona mínima		21.43		0.00		11.76
Porcentaje Ganaron		67.86		80.00		70.59
Porcentaje Reprobados		10.71		20.00		17.65

Tabla B22

Medida	ANÁLISIS DE SISTEMAS INDUSTRIALES					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		60.86		63.24		56.00
Desviación Estándar		18.91		17.32		13.04
Mediana		64.00		68.00		62.00
Cuartil 1		58.00		54.00		61.00
Cuartil 3		73.25		76.00		63.00
Conteo		36		17		5
Porcentaje Sin zona mínima		21.95		5.88		66.67
Porcentaje Ganaron		63.41		64.71		33.33
Porcentaje Reprobados		14.63		29.41		0.00

Tabla B23

Medida	INTRODUCCIÓN DE PROYECTOS GERENCIALES					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		54.08		62.34		55.35
Desviación Estándar		16.35		11.47		19.44
Mediana		61.00		62.00		65.00
Cuartil 1		49.00		61.00		32.50
Cuartil 3		63.00		70.25		66.00
Conteo		106		64		40
Porcentaje Sin zona mínima		14.02		8.82		30.95
Porcentaje Ganaron		58.88		72.06		61.90
Porcentaje Reprobados		27.10		19.12		7.14

Tabla B24

Medida	ECONOMÍA INDUSTRIAL					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		66.58		67.00		66.38
Desviación Estándar		8.27		12.31		3.64
Mediana		67.00		68.00		65.00
Cuartil 1		62.00		66.00		63.75
Cuartil 3		73.50		73.00		69.25
Conteo		19		9		8
Porcentaje Sin zona mínima		9.52		10.00		0.00
Porcentaje Ganaron		71.43		80.00		100.00
Porcentaje Reprobados		19.05		10.00		0.00

Tabla B25

Medida	INGENIERÍA TEXTIL 1					
	PRIMER SEMESTRE 2,010		SEGUNDO SEMESTRE 2,010		PRIMER SEMESTRE 2,011	
	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final	Zona Laboratorio	Nota Final
Promedio		50.16		63.79		
Desviación Estándar		18.72		11.69		
Mediana		53.00		63.50		
Cuartil 1		43.00		56.00		
Cuartil 3		63.00		69.50		
Conteo		61		24		
Porcentaje Sin zona mínima		20.63		36.11		
Porcentaje Ganaron		34.92		47.22		
Porcentaje Reprobados		44.44		16.67		



## Apéndice C. Estadísticas de avance

Tabla C1

Distribución de frecuencias de ciclos cursados a junio de 2011 (clasificación por semestre)								
Décimo Semestre			Noveno Semestre			Octavo Semestre		
Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada	Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada	Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada
7	6.70%	6.70%	5	1.09%	1.09%	5	2.78%	2.78%
9	18.66%	25.36%	7	10.87%	11.96%	7	6.25%	9.03%
11	11.96%	37.32%	9	20.65%	32.61%	9	20.14%	29.17%
13	7.18%	44.50%	11	10.33%	42.93%	11	17.36%	46.53%
15	4.31%	48.80%	13	8.15%	51.09%	13	10.42%	56.94%
17	7.66%	56.46%	15	8.70%	59.78%	15	6.25%	63.19%
19	7.66%	64.11%	17	4.35%	64.13%	17	7.64%	70.83%
21	8.61%	72.73%	19	7.07%	71.20%	19	5.56%	76.39%
23	3.35%	76.08%	21	4.35%	75.54%	21	5.56%	81.94%
25	2.87%	78.95%	23	4.89%	80.43%	23	0.69%	82.64%
27	2.39%	81.34%	25	2.72%	83.15%	25	2.78%	85.42%
29	2.39%	83.73%	27	3.80%	86.96%	27	3.47%	88.89%
31	2.87%	86.60%	29	3.26%	90.22%	29	2.78%	91.67%
33	0.96%	87.56%	31	1.09%	91.30%	33	0.69%	92.36%
35	0.48%	88.04%	33	4.89%	96.20%	35	1.39%	93.75%
37	3.83%	91.87%	35	0.54%	96.74%	39	0.69%	94.44%
39	1.44%	93.30%	37	1.63%	98.37%	43	1.39%	95.83%

Tabla C2

Distribución de frecuencias de ciclos cursados a junio de 2011 (clasificación por semestre)								
Septimo Semestre			Sexto Semestre			Quinto Semestre		
Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada	Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada	Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada
5	9.24%	9.24%	5	13.11%	13.11%	4	0.96%	0.96%
7	13.04%	22.28%	7	12.57%	25.68%	5	13.46%	14.42%
9	14.13%	36.41%	9	14.75%	40.44%	7	11.54%	25.96%
11	10.33%	46.74%	11	8.74%	49.18%	9	12.98%	38.94%
13	8.15%	54.89%	13	9.84%	59.02%	11	13.46%	52.40%
15	7.61%	62.50%	15	7.10%	66.12%	13	9.62%	62.02%
17	5.98%	68.48%	17	9.84%	75.96%	15	8.65%	70.67%
19	7.07%	75.54%	19	4.37%	80.33%	17	9.62%	80.29%
21	5.43%	80.98%	21	3.83%	84.15%	19	4.33%	84.62%
23	4.35%	85.33%	23	1.64%	85.79%	21	2.40%	87.02%
25	2.72%	88.04%	25	2.19%	87.98%	23	3.37%	90.38%
27	1.09%	89.13%	27	2.19%	90.16%	25	2.40%	92.79%
29	0.54%	89.67%	29	1.09%	91.26%	27	0.96%	93.75%
31	1.09%	90.76%	31	1.09%	92.35%	29	0.96%	94.71%
33	1.09%	91.85%	33	0.55%	92.90%	31	0.96%	95.67%
35	0.54%	92.39%	35	1.64%	94.54%	33	0.48%	96.15%
37	3.26%	95.65%	37	1.09%	95.63%	35	0.96%	97.12%

Tabla C3

Distribución de frecuencias de ciclos cursados a junio de 2011		
Cuarto Semestre		
Ciclos cursados	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada
4	8.62%	8.62%
5	19.83%	28.45%
7	12.93%	41.38%
9	20.69%	62.07%
11	7.76%	69.83%
13	11.21%	81.03%
15	2.59%	83.62%
17	4.31%	87.93%
19	0.86%	88.79%
21	3.45%	92.24%
25	1.72%	93.97%
27	1.72%	95.69%
29	2.59%	98.28%
33	1.72%	100.00%

Tabla C4

Distribución de frecuencias relativas del número de créditos asignados					
Primer semestre 2010		Segundo semestre 2010		Primer semestre 2011	
<i>Créditos asignados</i>	<i>Frecuencia acumulada</i>	<i>Créditos asignados</i>	<i>frecuencia acumulada</i>	<i>Créditos asignados</i>	<i>frecuencia acumulada</i>
65	97.70%	65	98.80%	65	97.30%
64	96.90%	64	98.40%	64	96.70%
63	96.40%	63	98.10%	63	96.10%
62	95.60%	62	98.00%	62	95.50%
61	94.70%	61	97.80%	61	94.70%
60	94.50%	60	97.20%	60	94.10%
59	93.90%	59	97.10%	59	93.30%
58	92.40%	58	96.50%	58	92.20%
57	91.50%	57	96.20%	57	91.50%
56	90.40%	56	95.90%	56	90.30%
55	89.50%	55	95.40%	55	89.20%
54	88.20%	54	94.50%	54	87.50%
53	86.80%	54	94.50%	53	86.40%
52	85.50%	53	94.10%	52	85.20%
51	83.70%	52	93.30%	51	83.70%
50	82.40%	51	92.40%	50	82.70%
49	80.70%	50	91.50%	49	80.60%
48	78.90%	49	90.20%	48	79.40%
47	77.20%	48	89.00%	47	77.50%
46	76.10%	47	88.20%	46	75.80%
45	73.10%	46	87.50%	45	74.20%
		44	84.60%	44	72.60%
43	68.60%	43	83.00%	43	70.50%
42	66.60%	42	81.40%	42	68.40%
41	64.60%	41	79.30%	41	65.60%
40	62.80%	40	77.10%	40	62.80%
39	60.20%	39	74.70%	39	60.50%
38	58.10%	38	72.00%	38	58.40%
37	56.10%	37	69.40%	37	57.10%
36	54.20%	36	67.30%	36	54.40%
35	52.30%	35	64.60%	35	52.80%
34	50.20%	34	62.70%	34	50.50%
33	48.60%	33	61.00%	33	48.90%
32	45.80%	32	58.30%	32	46.80%
31	43.40%	31	56.30%	31	45.90%

Tabla C4. Continuación					
30	41.30%	30	54.60%	30	44.00%
29	39.90%	29	52.80%	29	42.70%
28	37.70%	28	51.10%	28	41.60%
27	36.10%	27	48.70%	27	40.10%
26	34.50%	26	46.10%	26	38.90%
25	33.40%	25	44.80%	25	37.50%
24	31.20%	24	43.00%	24	36.20%
23	29.60%	23	41.30%	23	34.80%
22	27.90%	22	39.80%	22	33.60%
21	26.70%	21	38.30%	21	32.60%
20	25.70%	20	36.10%	20	31.50%
19	24.60%	19	34.50%	19	30.50%
18	23.30%	18	32.70%	18	28.70%
17	22.40%	17	30.60%	17	27.30%
16	21.30%	16	29.40%	16	26.10%
15	20.20%	15	27.50%	15	23.60%
14	18.20%	14	25.40%	14	21.90%
13	17.20%	13	24.10%	13	21.00%
12	16.40%	12	22.70%	12	19.40%
11	15.60%	11	21.30%	11	18.10%
10	13.10%	10	18.30%	10	16.60%
9	11.20%	9	16.50%	9	14.70%
8	9.30%	8	14.00%	8	11.90%
7	8.60%	7	13.20%	7	10.90%
6	6.50%	6	9.40%	6	8.90%
5	4.30%	5	5.90%	5	6.30%
4	3.00%	4	3.30%	4	2.10%
		3	0.60%		
Nota: Se especifica la frecuencia relativa menor que					

Tabla C5

Distribución de frecuencias relativas avance en créditos			
Primero-segundo 2010		Segundo 2010-primero 2011	
<i>Avance en créditos</i>	<i>Frecuencia acumulada</i>	<i>Avance en créditos</i>	<i>Frecuencia acumulada</i>
57	100.00%		
56	99.90%		
54	99.80%		
53	99.70%		
51	99.60%		
50	99.40%		
49	99.30%		
48	99.20%		
47	99.00%		
46	98.60%	46	100.00%
45	98.60%	45	99.90%
44	98.00%	44	99.60%
43	97.80%	43	99.50%
42	97.00%	42	99.30%
41	96.40%	41	99.10%
40	95.90%	40	98.90%
39	95.30%	39	98.40%
38	94.30%	38	98.00%
37	93.80%	37	97.60%
36	92.80%	36	96.90%
35	91.80%	35	96.00%
34	90.60%	34	94.90%
33	89.20%	33	94.00%
32	88.10%	32	92.60%
31	86.80%	31	91.00%
30	85.60%	30	89.20%
29	84.10%	29	87.90%
28	82.00%	28	86.30%
27	79.90%	27	84.70%
26	78.40%	26	83.00%
25	76.70%	25	80.40%
24	75.40%	24	78.10%
23	73.60%	23	76.00%

Tabla C5. Continuación			
22	71.60%	22	73.40%
21	70.00%	21	71.60%
20	67.30%	20	69.20%
19	64.80%	19	67.80%
18	63.00%	18	66.30%
17	60.80%	17	64.00%
16	58.60%	16	61.50%
15	56.70%	15	59.10%
14	54.10%	14	55.70%
13	52.30%	13	53.40%
12	50.50%	12	51.70%
11	47.80%	11	48.70%
10	44.50%	10	45.50%
9	40.60%	9	42.20%
8	38.70%	8	39.90%
7	37.40%	7	38.80%
6	34.00%	6	34.50%
5	30.40%	5	30.40%
4	29.10%	4	26.70%
3	25.00%	3	21.40%
2	24.50%	2	21.10%
	0.00%	1	21.00%
Nota: Se especifica la frecuencia relativa menor que.			





## **Anexos**



## **Anexo 1. Marco Legal: Leyes y reglamentos de referencia para el estudio**

- Constitución de la República de Guatemala, artículos de 82, 85, 86 y 87.
- Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, artículos del 1 al 5.
- Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala artículos del 1 al 9, 32, 56 y 57.
- Ley de Universidades Privadas.
- Reglamento de Desarrollo y Formación del Personal Académico Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Reglamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Reglamento de la Carrera Universitaria del Personal Académico. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado de Graduación (EPS final) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, artículos del 1 al 4
- Normativo del Programa de Practicas de la Facultad De Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, artículos del 1 al 8.
- Nuevas Normas para la Realización del Examen General Privado, Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala, artículos 1 al 4.
- Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Normativo de Evaluación y Promoción de los Estudiantes de Pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Reglamento de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



## **Anexo 2. Descripción de los cursos administrados por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

Fuente: Programas vigentes, enero 2012, de los cursos profesionales a cargo de la EMI

### **608 Introducción a Proyectos Gerenciales**

El curso de Introducción a los Proyectos Gerenciales, es un curso que aborda la metodología de la investigación, introduce al estudiante en una investigación de campo con todo el rigor del método científico, define la relación entre la investigación científica y la gestión empresarial de la investigación y el desarrollo. Matemática intermedia 107.

### **022 Psicología Industrial**

El curso de Psicología Industrial es una herramienta para que el estudiante de ingeniería conozca y comprenda la conducta humana en el entorno industrial, y de esta manera esté preparado para un conocimiento más específico de la administración del recurso humano, 90 créditos; 658.

### **658 Administración de Personal**

Este curso proporciona una visión de los conceptos y técnicas esenciales de la administración de personal, para que el futuro profesional pueda aplicarlos y así obtener los niveles de productividad, eficacia y competencia requeridos en cualquier organización.022.

### **650 Contabilidad 1**

Curso que estudia los principios de la contabilidad general aplicable a todo tipo de empresa comercial, industrial, o de servicio. 90 créditos, 652 y 632.

### **652 Contabilidad 2**

En este curso se estudia la contabilidad desde el punto de vista de manufactura y gasto de fabricación y su integración para obtener el costo de productos fabricados.650, 654 y 665.

### **654 Contabilidad 3**

Introducir al estudiante en el ámbito de la gestión financiera integral, 652.

### **632 Ingeniería de Plantas**

El curso de Ingeniería de Plantas es un curso donde el estudiante aprende a seleccionar la mejor ubicación para construir una fábrica industrial, tanto en la ciudad como en el interior de la república, así como en el interior de la república, así como a diseñar el edificio industrial, el montaje de la maquinaria, la representación gráfica de los procesos, así como a implementar las buenas prácticas de manufactura y a conocer la etapa básica de un estudio de impacto ambiental. 650, 732 y 634.

### **634 Ingeniería de Métodos**

El curso de Ingeniería de Métodos, se divide en 3 grandes áreas: análisis de métodos, estudio de tiempos y movimientos y compensaciones salariales. 632; 636 y 638.

### **636 Diseño para la Producción**

Esta asignatura está enfocada a enseñar al estudiante la utilización de elementos y técnicas que intervienen en el diseño para la producción, considerando diseño de productos y/o servicios y la importancia del elemento productivo, desarrollándose en cuatro fases: 1) Planeamiento y Diseño, 2) Métodos y Técnicas de Diseño, 3) Investigación y Desarrollo, 4) Ingeniería de empaque. 634.

### **638 Controles Industriales**

El curso de Controles Industriales tiene como propósito introducir al estudiante en la temática de gestión de calidad, su concepto, orígenes, precursores, evolución y el papel que juega la calidad en el ámbito actual de globalización y competitividad empresarial. Además relacionarlo con la metodología para diseñar procesos eficientes de gestión de

calidad de forma que esté en capacidad de aplicarlos de forma eficiente y efectiva al mundo empresarial 634 y 734.

#### **640 Control de la Producción**

El enfoque de este curso es que el estudiante aprenda a optimizar los recursos productivos disponibles, para maximizar la producción al menor tiempo, con la mejor calidad y al menor costo, utilizando las herramientas de la administración de operaciones. 601\*\* y 638.

#### **644 Ingeniería Textil 1**

El curso de Ingeniería Textil ha sido diseñado con la finalidad de preparar y orientar al estudiante de Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y Química, sobre aspectos básicos y generales de la Industria textil, incursionando desde su origen hasta conocer las aplicaciones y usos en la industria de la confección 634.

#### **645 Ingeniería Textil 2**

Propósito de formar estudiantes en una industria tan especializada como lo es la industria de la confección, y con ello dar respuesta al mercado laboral, que anualmente demanda una cantidad significativa de profesionales para incorporar a esta industria, a lo largo de la vigencia del TLC. 644.

#### **665 Microeconomía**

El curso de Microeconomía, es de carácter introductorio, para los estudiantes de ingeniería que no han tenido la oportunidad de participar en cursos de Economía, inicia con la exposición de los fundamentos y características de la Ciencia Económica para luego conceptualizar la microeconomía y la macroeconomía, sus campos de estudio y su importancia en la interpretación del funcionamiento

del sistema de mercado, con el apoyo en las teorías de la demanda, la oferta, la producción y la distribución 632 y 650 669.

### **669 Economía Industrial**

El curso de Economía Industrial está orientado para refrescar inicialmente los conceptos de Teoría Económica que permitan al estudiante aprender cuáles son los determinantes del desarrollo económico. La segunda parte se orienta al aprendizaje de los índices económicos y su interpretación en el entorno actual. Luego se continúa con el estudio de los modelos de desarrollo industrial hacia adentro, el modelo hacia fuera, presentándose posteriormente un análisis comparativo de los procesos de industrialización de América Latina y de los países de Asia Pacífico. El curso finaliza haciendo un análisis de la importancia del pensamiento innovador dentro del ámbito económico. 665.

### **662 Legislación 1**

Conocimientos básicos de la Constitución Política de la República y de Derecho Laboral, que le permitirán al futuro ingeniero resolver problemas en sus labores u otras actividades 90 créditos, 664.

### **664 Legislación 2**

Enfocado hacia el conocimiento y aplicaciones de las leyes que tienen relación directa con el ejercicio de la ingeniería y el desarrollo de la vida ciudadana. Tiene como finalidad presentar los reglamentos, códigos y normas 662.

### **660 Mercadotecnia 1**

Proporcionar al estudiante los fundamentos de mercadeo para despertar su espíritu investigador y creativo que le permitan generar decisiones y acciones competitivas en los mercados 734 661.

## **661 Mercadotecnia 2**

En la actualidad los vendedores enfrentan un mercado que simultáneamente se hace competitivo, especializado, global y conectado al Internet con miras a la exportación. Se hace necesario apostar hoy más que nunca, por un equilibrio entre creatividad y conocimiento para planificar, crear intercambios que satisfagan las metas del consumidor final, objetivos del empresario en aras del beneficio social y eco planetario 660.

## **601 Investigación de Operaciones 1**

El propósito de este curso es iniciar la formación básica en métodos cuantitativos (área a la que pertenece este curso) para la administración; presenta una introducción a la investigación de operaciones modelos matemáticos que optimizan en algún criterio particular, permitiendo tomar decisiones acertadas y sus aplicaciones, para ello analizan conceptos y describe técnicas que son sumamente importantes en la solución de problemas de todo tipo. 090 programación de computadoras 1 602.

## **603 Investigación de Operaciones 2**

El propósito de este curso es continuar con la información básica necesaria en modelos cuantitativos para la administración y la planificación iniciada en el curso prerrequisito, Investigación de Operaciones 1, y presenta una introducción a la investigación de operaciones estocásticas y sus aplicaciones 601 606.

## **606 Análisis de Sistemas Industriales**

Con la globalización que está viviendo el mundo, los tratados de libre comercio y el internet, los fenómenos sociales y productivos se han vuelto más complejos, el uso de los modelos para estudiar esta realidad se ha hecho más frecuente es por ello que se necesita un enfoque sistemático par poder integrar los análisis de los sistemas sociales y productivos, desde el punto de vista como sistemas, lo cual permitirá al estudiante tener otro enfoque de diversos problemas que a diario vive y poderlos entender más sencillamente. 603.

### **656 Administración de Empresas 1**

Este curso tiene como base la ciencia administrativa, reconoce e interpreta el desarrollo histórico de la administración como ciencia social, para concebirla como medio de la empresa que persigue satisfacer una función socioeconómica. Hace énfasis en los enfoques administrativos modernos y toma en cuenta los procesos gerenciales como instrumentos de buena dirección. 150 créditos 657.

### **657 Administración de Empresas 2**

El enfoque del curso de Administración de Empresas 2 es la empresabilidad. 656.

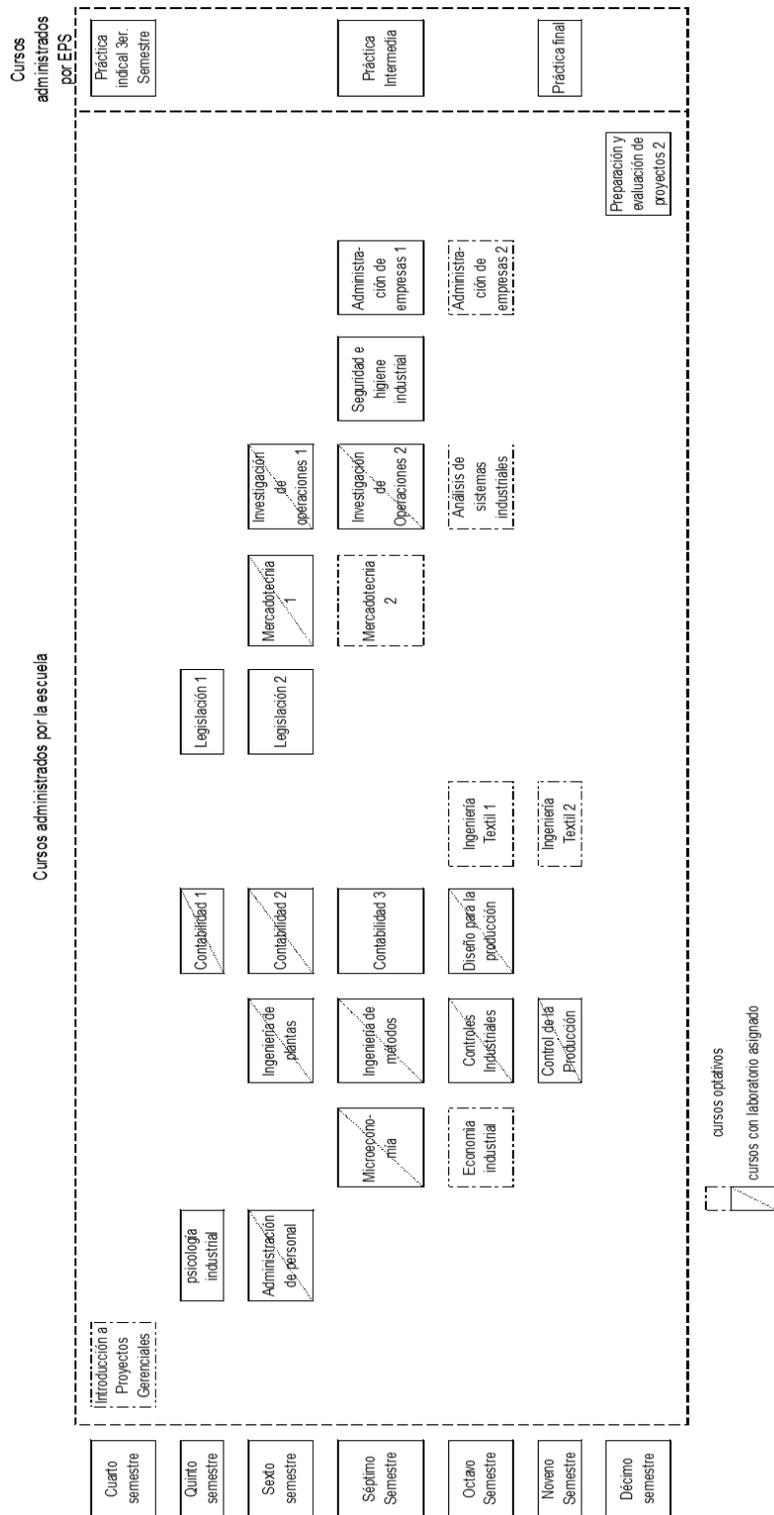
### **642 Seguridad e Higiene Industrial**

Seguridad e Higiene Industrial es un curso teórico y práctico dirigido a estudiantes de ingeniería enfocado al combate del riesgo en el trabajo mediante la identificación y comprensión de las causas y efectos de los accidentes y de las enfermedades profesionales, el concepto es extensivo a toda actividad económica con inclusión de impactos ambientales y sociales. 202 Ingeniería Eléctrica 2.

### **708 Preparación y Evaluación de Proyectos 2**

El curso de Preparación y Evaluación de Proyectos 2 se enfoca hacia la implementación de un modelo para la administración de Proyectos, buscando una eficiente aplicación del mismo a través de técnicas como el Marco lógico de proyectos, ZOPP, el pensamiento sistémico, el método de los efectos, 706.

Figura 1. Secuencia de cursos de la carrera de Ingeniería Industrial y que corresponden a la EMI







### Anexo 3. Red de estudios

Fuente [www.ingeniería-usac.edu.gt](http://www.ingeniería-usac.edu.gt)

	1	2	3	4	5
1				008 6 INTRODUCCION A PROYECTOS GERENCIALES 107	022 3 PSICOLOGIA INDUSTRIAL 90Cr. 050 3 CONTABILIDAD 1 90Cr. 082 3 LEGISLACION 1 90Cr.
2					
3					
4					368 3 PRINCIPIOS DE METROLOGIA 122 122 348
5				073 3 DIBUJO TECNICO MECANICO 089 60Cr. 732 5 ESTADISTICA 1 107 005	090 3 PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 1 114 732 6 ESTADISTICA 2 732
6				170 5 MECANICA ANALITICA 1 107 180	474 3 INTRODUCCION A LA INGENIERIA PETROLERA 90Cr. 157 150 250 6 MECANICA DE FLUIDOS 114 170
7	003 1 ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO	005 3 TÉCNICAS DE ESTUDIO Y DE INVESTIGACIÓN	352 4 QUIMICA 2 101 114	112 5 MATE INTERMEDIA 2 107	300 5 RESISTENCIA DE MATERIALES 1 114 170 452 5 CIENCIA DE LOS MATERIALES 152
	348 3 QUIMICA GENERAL 1	103 7 MATE BASICA 2 101	107 10 MATE INTERMEDIA 1 103	114 5 MATE INTERMEDIA 3 107	172 6 MECANICA ANALITICA 2 114 170
	101 7 MATE BASICA 1	147 5 FISICA BASICA 101	150 6 FISICA 1 103 147	152 6 FISICA 2 107 190	116 5 MATE APLICADA 3 113 114
	069 3 TECNICA COMPLEMENTARIA 1	040 1 DEPORTES 2 039			118 6 MATE APLICADA 1 113 114
	039 1 DEPORTES 1	019 4 SOCIAL HUMANISTICA 2 017	018 3 FILOSOFIA DE LA CIENCIA 019		028 3 ECOLOGIA 90Cr.
	017 4 SOCIAL HUMANISTICA 1	0008 2 IDIOMA TECNICO 2 0008	0008 2 IDIOMA TECNICO 3 0008	0011 2 IDIOMA TECNICO 4 0009	700 5 INGENIERIA ECONOMICA 1 732
	0006 2 IDIOMA TECNICO 1				200 5 ING. ELECTRICA 1 114 182
8					
9			2028 PRACTICA INICIAL 103		
10					
	ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO TÉCNICAS DE ESTUDIO Y DE INVESTIGACIÓN		OBLIGATORIO CARNE 2008 EN ADELANTE		

	6	7	8	9	10
1	650 3 MERCADOTECNIA 1 • 734 656 3 ADMINISTRACION DE PERSONAL • 022 652 3 CONTABILIDAD 2 • 650	661 3 MERCADOTECNIA 2 • 660 656 5 ADMINISTRACION DE EMPRESAS 1 • 150 Cr. 665 3 MICROECONOMIA • 653 654 3 CONTABILIDAD 3 • 654	657 3 ADMINISTRACION DE EMPRESAS 2 • 656 669 3 ECONOMIA INDUSTRIAL • 665	799 4 SEMINARIO DE INVESTIGACION • 200 Cr. Obligatorio a partir del segundo semestre del 2010 706 4 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 1 • 706 190 Cr.	708 4 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 2 • 706
2	632 6 INGENIERIA DE PLANTAS • 650 734	634 6 INGENIERIA DE METODOS • 632 642 3 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL • 202	636 5 DISEÑO PARA LA PRODUCCION • 634 644 4 INGENIERIA TEXTIL 1 • 634 638 6 CONTROLES INDUSTRIALES • 634 734	640 6 CONTROL DE LA PRODUCCION • 601 636 439 4 INGENIERIA TEXTIL 2 • 644	
3	601 5 INVESTIGACION DE OPERACIONES 1 • 090	603 5 INVESTIGACION DE OPERACIONES 2 • 601	668 5 ECONOMETRIA • 665 734 604 5 INVESTIGACION DE OPERACIONES 3 • 603	606 5 ANALISIS DE SISTEMAS INDUSTRIALES • 603	
4	092 4 PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 2 • 090 014 4 ECONOMIA 1 • 120 Cr.	667 3 PROGRAMACION COMERCIAL 1 • 099 632 506 6 MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO • 620 335 3 GESTION DE DESASTRES • 632	737 5 ESTADISTICA 3 • 734	288 4 INTRODUCCION A LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL • 190 Cr.	
5	390 5 TERMODINAMICA 1 • 250	392 5 TERMODINAMICA 2 • 390	306 5 PLANTAS DE VAPOR • 392 304 5 MOTORES DE COMBUSTION INTERNA • 392		
6	302 5 RESISTENCIA DE MATERIALES 2 • 300 520 3 PROCESOS DE MANUFACTURA 1 • 452 454 6 METALURGIA Y METALOGRAFIA • 452	522 3 PROCESOS DE MANUFACTURA 2 • 620			
7	122 4 MATE APLICADA 4 • 118 702 4 INGENIERIA ECONOMICA 2 • 700			001 4 ETICA PROFESIONAL • 200 Cr.	
8	202 5 ING. ELECTRICA 2 • 200	524 6 DISEÑO DE MAQUINAS 1 • 302 452 2036 6 PRACTICA INTERMEDIA • 2036 200 Cr.		2037 6 PRACTICA FINAL • 2036 200 Cr.	
9		606 6 ANALISIS DE SISTEMAS INDUSTRIALES • 603 661 6 MERCADOTECNIA 2 • 660	657 6 ADMINISTRACION DE EMPRESAS 2 • 656 001 6 ETICA PROFESIONAL • 200 Cr.	710 6 PLANEAMIENTO • 190 Cr.	
10	669 6 ECONOMIA INDUSTRIAL • 665 702 6 INGENIERIA ECONOMICA 2 • 700				

Vigencia 2009 / INGENIERIA INDUSTRIAL / CODIGO 5



## Referencias



- Abadie, P. (s.f.). *Estudio Sobre Indicadores y costos de la Educación Superior*. Obtenido de Documento de trabajo del Rectorado No. 11:  
[http://sege.rau.edu.uy/siu/publicaciones/algunosTopicos/doc\\_tr11.pdf](http://sege.rau.edu.uy/siu/publicaciones/algunosTopicos/doc_tr11.pdf)
- Abrile, M. (s.f.). Nuevas demandas a la educación y a la institución escolar y laprofesionalización de los docentes. *Revista iberoamericana de Educación*(5).
- ACAAI. (2012). *Manual de acreditación*. Obtenido de ACAAI: <http://acaai.org>
- Aguerronde, I. (2010). *La calidad de la Educación: Ejes para su definición y evaluación*. Obtenido de Organización de Estados Iberoamericanos:  
<http://www.oei.es/calidad2/aguerrondo.htm>
- Alarcón, F., & Luna, J. (2002). *Antecedentes, situación actual y perspectivas de la evaluación y acreditación de la educación superior en Centroamérica*. IELSALC-UNESCO.
- Alba, F. (2007). *Una metodología para el análisis y optimización de modelos para evaluar la calidad de las enseñanzas*. Obtenido de <http://oa.upm.es/743/>
- Aldana, A. (2009). *Formación humanística del estudiante universitario*. Obtenido de Studiositas: [http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/21\\_3548\\_studiositas-v4-n3-aldana-.pdf](http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/21_3548_studiositas-v4-n3-aldana-.pdf)
- Alves, C., & Nuno, G. (2003). *Marketing en los servicios de la educación: modelos de percepción de calidad*. Obtenido de (Tesis Doctoral):  
<http://eprints.ucm.es/tesis/cee/ucm-t26770.pdf>
- Amaya, M., Jaimes, S. , Rodriguez, L., Rodríguez, A., & Sarmientos, A. (2007). *Educación de la Ingeniería con proyección social una metodología de enseñanza*. Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito. Obtenido de Revista educación en Ingeniería: [http://acofi.edu.co/revista/revista5/2008\\_I\\_11.pdf](http://acofi.edu.co/revista/revista5/2008_I_11.pdf)
- Apple, M. (2002). *Educacar "como Dios manda" Mercados, niveles,relligión y desigualdad*. Barcelona: Paidós.
- Arístiles, I., Mendoza, A., & Yera, M. (2008). *La evaluación del aprendizaje, un indicador para elevar la efectividad del tutor en el contexto de la Universalización de la Educación Superior*. Obtenido de Revista Iberoamericana de educación (ISSN:1681 - 5653): <http://www.rieoei.org/deloslectores/2265Olivera.pdf>

- Arriola, G. (2007). *Desarrollo Humano, una introducción conceptual Guatemala: Programa del Informe Nacional de Desarrollo Humano PNUD 2007. Texto para las nuevas generaciones*. Obtenido de [http://desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/docs/produccion\\_1998-2008/2008/texto\\_para\\_las\\_nuevas\\_generaciones\\_No\\_1.pdf](http://desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/docs/produccion_1998-2008/2008/texto_para_las_nuevas_generaciones_No_1.pdf)
- Arriola, G. (s.f.). *Desarrollo Humano, una introducción conceptual Guatemala: Programa del Informe Nacional de Desarrollo Humano PNUD 2007. Texto para las nuevas generaciones*. Obtenido de [http://desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/docs/produccion\\_1998-2008/2008/texto\\_para\\_las\\_nuevas\\_generaciones\\_No\\_1.pdf](http://desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/docs/produccion_1998-2008/2008/texto_para_las_nuevas_generaciones_No_1.pdf)
- AUNIES. (2003). *La innovación en la educación superior*. Obtenido de Asociación Nacional de Universidades e Intituciones de Educación Superior de México: <http://ceadug.ugto.mx/iglu/Iglu09/Modulo1/antes/InnovacionEduSupAnuies.pdf>
- Backhouse, Grünewald, Letelier, Loncomilla, Ocaranza, & Toro. (2007). *Un modelo institucional de aseguramiento de la calidad*. Santiago de Chile: H. Cortadillas, J Gonzales, et al.
- Barber, M., & Mourshed, M. (2008). *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*. Obtenido de PREAL.CINDE: [www.preal.org/publicacion.asp](http://www.preal.org/publicacion.asp)
- Bello, M. (1999). La calidad de la Educación en el DIscurso Educativo Internacional. *Acción Pedagógica*, 2(8), 53.
- Beneitone P., Esguetini C., González J., Maletá M., Siufi G., & Wagenaar R. (2007). *Reflexiones y Perspectivas de de Educación SUperior en América Latina, Informe Final Proyecto Tuning 2004-2007*. Bilbao.
- Besterfield, D. (1995). *Control de calidad*. México: Prentice Hall.
- BID. (2001). Las nuevas políticas industriales de América Latina. En B. I. Desarrollo, *Competitividad, motor del desarrollo* (págs. 265-276). Washigton: BID.
- BM. (2011). *Informe Mejores empleos para Gatemala*. Obtenido de El Banco Mundial: <http://www.bancomundial.org/es/country/guatemala/publication/mejores-empleos-guatemala>

- Bonilla, R. (2009). *La calidad de la Educación Básica: Referente para la toma de decisiones. Cuaderno 3*. Obtenido de [www.iae.org.mx/documentos/2009/.../cuadernil%5B1%5D.pdf](http://www.iae.org.mx/documentos/2009/.../cuadernil%5B1%5D.pdf)
- Briones, G. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa en las ciencias sociales*. Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior.
- Bruce, J. (2002). *Modelos de Enseñanza*. Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana: Gedisa.
- Buela-Casal, G., Vadillo, O., Pagani, R., Bernydez, B., Sierra, J., Zych, I., & Castro, A. (2009). Comparación de los indicadores de calidad de las universidades, ES: Evaluación de la calidad en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad del conocimiento*, 2(5).
- Calderón, R. (2011). *Constructivismo y aprendizajes significativos*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos7/aprend/aprend.shtml>
- Calvo-Mora, A., Leal, A., & Roldán, J. (2005). Relation chips between the EFQM model Criteria: A Study in Spanish Universities. *Total Quality Management & Business Excellence*, 6(16), 741 -770.
- Camejo, A. (2006). Epistemología constructivista en el contexto de la post-modernidad. *Revista Crítica de las Ciencias Sociales y Jurídicas*(14).
- Cano A. (2005). *Elementos para una definición de evaluación*. Obtenido de [http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/38/38196/tema\\_5\\_elementos\\_para\\_una\\_definicion\\_de\\_evaluacion.pdf](http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/38/38196/tema_5_elementos_para_una_definicion_de_evaluacion.pdf)
- Cano, E. (1998). *Evaluación de la calidad educativa*. Madrid: Editorial la Muralla, S.A.,
- Canterle, M., & Favaretto, F. (julio/septiembre de 2008). Indicadores de la gestión de la calidad en la universidad. *Revista Educ. Rio de Janeiro*, 16(60), 393 -412.
- Capelleras, J. (2002). *Factores condicionantes de la calidad de la enseñanza universitaria. un análisis empírico*. Obtenido de <http://www.tdx.cesca.es/TDX-0125102-101659/>
- Carrillo, M., Pons, R., Vergara, L., & Payares, J. (2010). *Variables condicionantes de la calidad en instituciones de educación superior*. Obtenido de 8th Latin American And Caribbean Conferencia for Engineering and Technology Arequipa, Perú: [http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/papers/Papers\\_pdf/ACC113\\_Carrillo.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/papers/Papers_pdf/ACC113_Carrillo.pdf)

- CEPAL. (2011). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2011*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CINDA-ALFA. (2008). *Marco de Referencia para el proyecto sobre aseguramiento de calidad, Proyecto ALFANro DCI-ALA/2008/42 "Aseguramiento de la calidad: políticas públicas y gestión universitaria"*. Obtenido de [www.cinda.cl/proyecto\\_alfa/htm/documentos.htm](http://www.cinda.cl/proyecto_alfa/htm/documentos.htm)
- Consejo de Acreditación de Carreras de Ingeniería y Teconología, C. (2011). *Criterio e indicadores de claidad*. Obtenido de CACIT: <http://www.condefi.cl/cacit/criterios.htm>
- Constitución de la República de Guatemala, artículos 82, 85,86, 87. (s.f.).
- CSUCA. (2014). *Consejo Superior Universitario Centroamiricano*. Obtenido de SIstemas Interactivos CSUCA: [http://www.csuca.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=276&Itemid=212&lang=es](http://www.csuca.org/index.php?option=com_content&view=article&id=276&Itemid=212&lang=es)
- Cuevas, M., Lee, S. , & Pinera, B. (2009). *Políticas industriales para Guataemala*. Guatemala: CIEN.
- D., M. (2004). *Control estadístico de calidad*. México: Limusa Wiley.
- De la Orden, A., Asensio, I., Carballo, R., Fernández, J., Fuentes, A., García, J., & Guardia, S. (1007). *Desarrollo y Validación de un modelo de calidad universitaria como base para su evaluación*. Obtenido de RELIEVE: [http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1\\_2.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1_2.htm)
- De la Orden, A., Asensio, I., Carballo, R., Fernández, J., Fuentes, A., García, J., & Guardia, S. (1997). *Desarrollo y Validación de un modelo de calidad universitaria como base para su evaluación*. Obtenido de RELIEVE: [http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1\\_2.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1_2.htm)
- Delors, J. (1996). *La educación o la utipìa necesaria. La educación encierra un tesoro (Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre educación para el siglo XXI*. Francia: Santillana-Ediciones.
- Díaz, L. (marzo de 2010). Baja Calidad Marca la Educación Nacional. *Prensa Libre*.
- Díaz, L. (14 de mayo de 2011). BM:Educación del país es la peor del Itsmo. *Prensa Libre*, pág. 4.

- Edel, R. (2004). *El concepto de enseñanza aprendizaje*. Obtenido de <http://www.redcientifica.com/doc200402170600.html>
- Educativa, S. d. (2008). *Aprendizaje Cooperativo*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid: [www.innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendiaje-coop.pdf](http://www.innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendiaje-coop.pdf)
- Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. (2007). *Informe de autoevaluación SICEVAES, carreras evaluadas Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica Industrial*. Guatemala: Facultad de Ingeniería USAC.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. (2011). *Misiión, visión, objetivos*. Obtenido de <http://www.ingenieria-usac.edu.gt/industrial/>
- Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC. (2012). *Plan estratégico*. Obtenido de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrail Facultad de Ingeniería: [http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page\\_id=78](http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=78)
- EuropeAid, A. (octubre de 2013). *Tuning America Latina: innovación educativa 2011-2013*. Obtenido de <http://www.tuningal.org/es/proyecto-tuning/objetivos>
- Facultad de Ingeniería. (2011). *Misión*. Obtenido de Facultad de Ingeniería: <http://www.ingenieria.usac.edu.gt/nosotros.php#mision>
- Feigenbaum, A. (1994). *Control Total de la Calidad*. México: CECSA.
- Fermoso, P. (2011). *Proceso educativo e instrucción*. Obtenido de [www.cholonautas.edu.pe/Biblioteca Virtual de Ciencias Sociales](http://www.cholonautas.edu.pe/BibliotecaVirtualdeCienciasSociales)
- Fernández, A. (2005). *Propuesta de indicadores del proceso de enseñanza/aprendizaje en la formación profesional en un contexto de gestión de calidad total*. Obtenido de RELIEVE: [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_4.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_4.htm)
- Fernández, O., & Valle, R. (2010). *La Nueva Universidad Cubana: Resultado del Monitoreo de la Calidad del proceso Docente en la Provincia de Santi Spiritus*. Obtenido de <http://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1339/1148>
- Fernández, P., & colaboradores. (2007). *Educación Superior, Globalización Reflexiones y Perspectivas*. Obtenido de <http://www.filosofia.buep.mx/educacionsuperiorPDFsencilla.pdf#page=50>
- Ferrer, G. (marzo de 2006). *Sistemas de Evaluación de Aprendizajes en América Latina, Balances y Desafíos*. Obtenido de Preal: <http://www.enlaceacademico.org/base->

documental/biblioteca/documento/sistema-de-evaluacion-de-aprendizajes-en-america-latina-balance-y-desafios/

- Flores, P. (2005). *Educación superior y desarrollo humano. El caso de tres universidades tecnológicas*. México: ANUIES.
- Freire, P. (1996). *Pedagogía de la esperanza*. México: Siglo veintiuno editores.
- FUNDESA. (2010). *Boletín económico*. Guatemala.
- García, J. (2011). *La Eficiencia, Eficacia, Efectividad y Relevancia en Instituciones de Educación Superior*. Obtenido de Revista Ciencia & Comunidad: [www.unicen.edu.bo/modulos/archivos/articulos/ARTICULO%2011.PDF](http://www.unicen.edu.bo/modulos/archivos/articulos/ARTICULO%2011.PDF)
- García, V. (1981). *La calidad de la educación: una interrogante a las ciencias de la educación, a la política docente y a la actividad escolar*. Madrid: Instituto de Pedagogía San José de Calasanz.
- Garduño, L. (septiembre-diciembre de 1999). *Hacia un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación, 21: <http://www.rieoei.org/rie21a06.htm>
- Gastelo, D. (2011). *Desarrollo Humano*. Obtenido de <http://www.universidadperu.com/articulo-el-desarrollo-humano-universidad-peru.php>
- Gobierno de la República de Guatemala. (2010). *Guion Informe de Avance de la Política Educativa 2008-2010*. Guatemala.
- Gobierno de la República de Guatemala y Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca. (1996). Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria, firmado por la comisión de la Paz del Gobierno de Guatemala y la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca. Guatemala.
- Gomel, A. (2011). *Debate sobre eficacia escolar*. Obtenido de Educar: <http://portal.edu.ar/debates/educacionytic/debates-sobre-la-eficacia-esco.php>
- Gómez, F. (2008). *Aspectos básicos de la calidad y la gestión por procesos*. Obtenido de <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur31/31gomez/31gomez.htm>
- Gómez, V. C. (2003). *Calidad en la enseñanza de la ingeniería: una mirada al problema desde la óptica del profesor universitario*. Obtenido de Bibliociencias:

<http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/revisgtas/idex/assoc/HASH012c/62e48ec0.dir/doc.pdf>

- González, L. (2006). Dimensiones de evaluación de la Calidad Universitaria en el Espacio Europeo de la Educación Superior. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 10(4).
- González, M., Fernández, O., & Valdés, R. (2009). Perfil del Profesor y de la Clase Universitaria en Cuba: Resultados de un estudio de caso. *Revista Educación*, 2(25).
- González I. (2004). Modelos de evaluación de calidad orientada a la mejora de instituciones educativas. *XXI Revista educación*, 155-169.
- González J., Wagebbar R., & Benetone P. (2006). Carreras basadas en competencias. *Seminario taller C.A. sobre desarrollo curricular basado en competencias y evaluación de la calidad de la educación superior*.
- González, A. , Araneda, N., Herández, J., & Loarca, J. (2005). Inducción profesional docente. *Estudios pedagógicos*, 31(1),  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052005000100003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052005000100003).
- González, A. (2013). Los Paradigmas de Investigación en las Ciencias Sociales. *ISLA*, 125-135.
- González, F. (2006). *Investigación cualitativa y subjetividad*. Guatemala: Oficina de derechos humanos del Arzobispado de Guatemala.
- González, L. (2006). *Dimensiones de evaluación de la calidad universitaria en el espacio europeo de la educación superior*. Obtenido de Revista electrónica de investigación Psico educativa No 10:  
<http://www.mec.es/univ/proyectos2005/EA2005-0152.pdf>
- González, L., & Espinoza, O. (2008). *Calidad de la educación superior: Conceptos y modelos*. Obtenido de Revista Calidad de la Educación, 28:  
<http://www.mec.es/univ/proyectos2005/EA2005-0152.pdf>
- González, R. (1999). Situación y experiencias de la aplicación de un modelo de indicadores de calidad. En C. d. Universidades, *Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades. Indicadores en la Universidad: información y decisiones* (págs. 129-137). Madrid: Ministerio de Educación Y cultura.

- Graduño, R. (Septiembre -diciembre de 199). Hacia un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior. *Universidad del siglo XXI*(21), 6.
- Gramajo, J. (2010). Indicadores Educativos, Uso para fines docentes. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas.
- Guerra-Borges, A. (2006). *Guatemala: 60 años de historia (1944 -2004)*. Guatemala: USAC INDH/ODM.
- Gutiérrez, D., Sandía, B., Hernández, D., & Páez, G. (2010). *RAIS: Una Estrategia para el Manejo Integral de Conocimientos, Enseñanza de la Ingeniería, Reproduciendo un ambiente industrial*. Obtenido de Grupo Punto EDU, Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela:  
[http://www.codecompiling.net/RAIS\\_una\\_estrategia\\_para\\_el\\_manejo\\_integral.pdf](http://www.codecompiling.net/RAIS_una_estrategia_para_el_manejo_integral.pdf)
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad* . México: Mc Graw Hill.
- Gutiérrez, P. (s.f.). Enfoques Modernos de Administración. (S. G. SAC, Ed.) Huannayo, Perú.
- Hernández, C. (05 de julio de 2009). Evaluación de la calidad en el proceso formativo del estudiante en la nueva universidad cubana. *Hekademus*, 1.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, I. (2008). *Enseñar y educar el aprendizaje desrrollador*. Obtenido de [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_15/INMACULADA\\_HERNANDEZ\\_1.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/INMACULADA_HERNANDEZ_1.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill.
- Herrera, L. (2013). Conceptualización académica de la excelencia en el ámbito universitario. (U. d. Culia, Ed.) *Omnia*, 86-98.
- Hunke, J., & Reitsch, A. (1997). *Estadística para los negocios*. México: Mc Graw Hill.
- Industrial, E. d. (2011). *Misión, visión, objetivos*. Obtenido de <http://www.ingenieria-usac.edu.gt/industrial/>
- Industrial, E. d. (2012). *Informe Readecuación Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial*. Guatemala: EMI.

- INEE. (2005). *La calidad de la educación básica en México, Informe anual 2005*. México.
- INEE. (2006). *La calidad de la educación básica, ayer, hoy y mañana, Conclusiones del informe anual sobre La Calidad de la Educación Básica en México*. México.
- Ishiwkawua, K. (1997). *¿Qué es control total de calidad?* México: Grupo editorial Norma.
- Ivancevich, J., Lorenzi, P., Skinner, S., & Crosby, P. (1996). *Gestión de calidad y competitividad*. México: IRWIN.
- James, P. (1997). *Gestión de la calidad total*. España: Prentice Hall.
- Juran, J., & Gryna, F. (1995). *Análisis y planificación de la calidad*. México: Mc Graw Hill.
- Kosacoff, B., & Ramos, A. (1999). El debate sobre política industrial. *Revista CEPAL* 68, 35-60.
- Latorre, V. (2009). *Carreras basadas en competencias*. Obtenido de [http://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Funesco.org.ve%2Fdmdocuments%2Fagenda%2FTUNING\\_AL\\_Victor\\_Latorre\\_texto.pdf&ei=GJVlUvLSGIqA8gT6wIC4Aw&usg=AFQjCNFohv4GkcPy19xjV6phmpQvfMH0ww&bvm=bv.551398](http://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Funesco.org.ve%2Fdmdocuments%2Fagenda%2FTUNING_AL_Victor_Latorre_texto.pdf&ei=GJVlUvLSGIqA8gT6wIC4Aw&usg=AFQjCNFohv4GkcPy19xjV6phmpQvfMH0ww&bvm=bv.551398)
- Lecaros, P. (2013). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Obtenido de Universidad Tecnológica Metropolitana: [http://www.civ.cl/academico/PabloLecaros/asignaturas/IND\\_633/Calendario/Control1.htm](http://www.civ.cl/academico/PabloLecaros/asignaturas/IND_633/Calendario/Control1.htm)
- Ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (s.f.). *Artículos del 1 al 5*.
- Lohr, S. (2000). *Muestreo*. México: Thomson Editores S.A.
- López, & Rodríguez. (2010). Calidad de la educación: implementación de un sistema de calidad ISO 9000 en instituciones educativas es una meta posible de cumplir y la escuela de Estudios Superiores de Marina Mercante es un modelo Precursor en esta área. *Revista Calidad Empresarial*(12), 79-81.
- Luhman, N. (2006). *Sociedad de la sociedad*. (E. Herder, Ed.) Obtenido de [http://books.google.com.gt/books?id=je1wqYVGD3cC&printsec=frontcover&dq=sociedad&hl=es&ei=LXH2TYzvOKip0AGy9cDsDA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=2&ved=0CC0Q6AEwAQ#v=onepage&q&f=true](http://books.google.com.gt/books?id=je1wqYVGD3cC&printsec=frontcover&dq=sociedad&hl=es&ei=LXH2TYzvOKip0AGy9cDsDA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CC0Q6AEwAQ#v=onepage&q&f=true)

- Marqués, P. (2011). *Callidad e innovación educativa* . Obtenido de <http://peremarques.pangea.org/calidad2.htm>
- Martínez, A. (2002). *Bases teóricas de la educación*. Obtenido de [http://depe.religioenlaescuela.org/files/Bases\\_teoricas.pdf](http://depe.religioenlaescuela.org/files/Bases_teoricas.pdf)
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa ( síntesis conceptual). *Revista IIPSI Facultad de Psicología*, 9(1), 123-145.
- Martínez, Y. (2007). *Certificación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje aplicando la norma ISO 9001-2000 en el nivel medio sueperior*. México: Universidad Veracruzana.
- Melo, A. (2001). *Las nuevas políticas industriales en América Latina, capítulo 17*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <http://iacb.org/res/publications/pubfiles/pubbb-2001s-5544.pdf>
- Méndez, I., Sosa, C., Moreno, L., & Namihira, D. (1991). *El protocolo de investigación, lineamientos para su elaboración y análisis*. México: Trillas.
- Ministerio de Educación. (3-5 de Noviebre de 1997). Reseña de Guatemala. *Coloquio regional sobre descentralización de la educación en América Central, Cuba y República Dominicana*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación. (2006). *Modelo conceptual de calidad educativa*. Obtenido de [http://de180.Ashared.com/doc/hCvTt1\\_u/preview.html](http://de180.Ashared.com/doc/hCvTt1_u/preview.html)
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2012). *Plan de impelementación estratégica de la educación 2012-2016*. Obtenido de Ministesterio de educación: [http://infopublica.mineduc.gob.gt/mineduc/images/7/71/DIPLAN\\_Plan\\_de\\_Implementacion\\_Estrategica\\_de\\_Educacion\\_2012-2016.pdf](http://infopublica.mineduc.gob.gt/mineduc/images/7/71/DIPLAN_Plan_de_Implementacion_Estrategica_de_Educacion_2012-2016.pdf)
- Montgomery, D. (2004). *Control estadístico de calidad*. México: Limusa Wiley.
- Montilla, I. (2010). *La calidad de la enseñanza universitaria (Caso: Departamento De Ciencias Económicas y Administritivas*. Obtenido de Universidad De Los Andes - Núcleo Trujillo (Tesis Doctoral): <http://www.tdx.cat/TDX -0401104-093703>
- Morin, E. (1999). *La cabeza bien puesta*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Morín, E. (2003). *Educación en la era planetaria*. Barcelona: Ed. Barcelona Gedisa.
- Morín, E. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Ed. Barcelona Gedisa.
- Morín, E. (2010). *Pensabiento Complejo*. Obtenido de [http://dimensionuniveristaria.com.ve/Doc/epistemologia/pensamiento\\_complejo.pdf](http://dimensionuniveristaria.com.ve/Doc/epistemologia/pensamiento_complejo.pdf)

- Mundial, B. (s.f.). *Glosario*. Obtenido de <http://www.wordbank.org>
- Murillo, F. (2003). *Una panorámica de la Investigación Iberoamericana sobre Eficiencia Escolar*. Obtenido de REICE Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia en Educación: <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n1/Murillo.pdf>
- O.C.D.E. (1991). *Escuelas y calidad de la enseñanza. Informe Internacional*. Barcelona: Paidós.
- OIT. (2008). *Caso Guatemala*. Obtenido de <http://200.62.227.8/spanish/260aneri/oitreg/activ/proyectos/actrav/edov/material/doe135/sintgen/casguatemala.pdf>
- Omonte, A. (2011). *Cómo hacer una tesis monográfica o ensayo*. Obtenido de <http://www.mailxmail.com/curso-como-hacer-tesis-monografia-ensayo-1/metodologia-ciencias-sociales>
- ONU. (1948). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Declaraci%C3%B3n\\_Universal\\_de\\_los\\_Derechos\\_Humanos\\_de\\_1948](http://es.wikipedia.org/wiki/Declaraci%C3%B3n_Universal_de_los_Derechos_Humanos_de_1948)
- OREALC/UNESCO. (2007). *El derecho a una educación de calidad para todos en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación: [http://www.rinace.net/arts/vol5num3/art1\\_htm.htm](http://www.rinace.net/arts/vol5num3/art1_htm.htm)
- Ortiz, A. (2005). *El arte de enseñar ¿Cómo prepara y desarrollar clases de calidad?* Obtenido de Centro de estudios pedagógicos y didácticos Cepedi: <http://www.monografias.com/trabajos26/clases-de-calidad/clases-de-calidad.shtml>
- Paula, A. (2011). *Una aporte sobre calidad en educación*. Obtenido de Educar: <http://www.educar.org/articulos/calidadeneducacion.asp>
- Perello, J. (2011). *La filosofía de la educación como saber pedagógico*. Obtenido de [http://portal.ups.edu.ec/sophia/edicion1/lafilosofia\\_educac\\_pedagogico1.pdf](http://portal.ups.edu.ec/sophia/edicion1/lafilosofia_educac_pedagogico1.pdf)
- Pita, S., & Pértegas, S. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de Investigación Cuantitativa y Cualitativa 9: [http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA\\_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LLECTURE\\_2/4/2.Pita\\_Fernandez\\_y\\_Pertegas\\_Diaz.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LLECTURE_2/4/2.Pita_Fernandez_y_Pertegas_Diaz.pdf)

- PNUD Guatemala. (2009). *¿Una economía al servicio del desarrollo? Informe nacional de desarrollo humano 2007/2008 (vol 1-2)*. Obtenido de [http://www.desarrollohumano.org.gr/sites/default/files/docs/informes/partes/parte\\_1.pdf](http://www.desarrollohumano.org.gr/sites/default/files/docs/informes/partes/parte_1.pdf)
- PNUD Guatemala. (2011). *Estado y desarrollo humano, una sinergia necesaria, capítulo 1*. Obtenido de Informe nacional de desarrollo humano 2009/2010: [http://www.desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/docs/informes/parte\\_1.pdf](http://www.desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/docs/informes/parte_1.pdf)
- PNUD Guatemala. (2011). *Estado y desarrollo humano, una sinergia necesasria Capítulo 7*. Obtenido de Informe nacional de desarrollo humano 2009/2010: [http://www.desarrollohumnao.org.gt/sites/default/files/docs/informes/capitulos/AF\\_capitulo\\_7.pdf](http://www.desarrollohumnao.org.gt/sites/default/files/docs/informes/capitulos/AF_capitulo_7.pdf)
- Posner, G. (2005). *Análisis del currículo*. México: Ed.Mc Graw Hill.
- Ramírez, A. (2005). Metodología de la investigación científica. *Universidad Landivariana ISLAS*, 45(138), 125-135.
- Ramirez, Guerrero, Altamirano, & Sosa. (1991). *Protocolo de investigación*. México: Editorial Trillas.
- Ramirez, Guerrero, Altamirano, & Sosa. (1996). *Protocolo de investigación*. México: Editorial Trillas.
- Ramos, J, Muñoz, M., & Urbiola, T. (2012). *Necesidad actual: Nuevos paradigmas en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Obtenido de Universidad autónoma de Querétaro: [http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%203/Mesa%204/Mesa4\\_6.pdf](http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%203/Mesa%204/Mesa4_6.pdf)
- Real Academia Española. (2012). *Diccionario*. Obtenido de <http://www.rae.es/rae.html>
- Redes. (1997). *La aplicación del Total Quality Management*. Obtenido de Redes 78: <http://www.redeseducacion.com.ar/revistas.php#Calidad>
- Redica/CsUCA/Bid. (2002). *Manual Del Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de Programas de Ingeniería. Proyecto de Evaluación y Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería en Centroamérica*. Obtenido de SICEVAES: [http://sicevaes.csuca.org/attachments/141\\_Manual%20Centroamericano%20para%200ACAAI.pdf](http://sicevaes.csuca.org/attachments/141_Manual%20Centroamericano%20para%200ACAAI.pdf)

- Restrepo, B. (1996). *Investigación en educación*. Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior.
- Restrepo, B. (1996). *Investigación en educación*. Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior.
- Revuelta, D. (2010). *Como gestionar la calidad en la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración*. Universidad comercial de Deusto.
- Reyes, G. (2007). *Comercio y desarrollo: bases conceptuales y enfoque para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Revista electrónica Zona Económica:  
<http://www.zoneconomica.com/concepto-desarrollo>
- Reyes, M. y. (2013). *Técnicas y modelos de calidad en el salón de clase*. Obtenido de Tecnológico de Monterrey:  
<http://www.cca.org.mx/cca/cursos/ed012/entrada/homedoc.htm>
- Rodriguez, S. (1996). *La calidad en la enseñanza Universitaria*. Obtenido de Consejos sociales de las universidades españolas:  
[http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/02/02-articulos/monografico/rodriguez\\_espinar.PDF](http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/02/02-articulos/monografico/rodriguez_espinar.PDF)
- Rodríguez, A., López, J., & García, A. (2008). *Experiencias en la implantación de un sistema de calidad en la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua*. Obtenido de Revista Synthesis 46:  
[http://www.uach.mx/extension\\_y\\_difusion/synthesis/2008/11/10/sistema\\_calidad.pdf](http://www.uach.mx/extension_y_difusion/synthesis/2008/11/10/sistema_calidad.pdf)
- Rodríguez, C. (2007). *La implementación de sistemas de calidad en las instituciones de Educación Superior. Una revisión bibliográfica del estado del arte*. Obtenido de Revista Copérnico (7) 1: [http://copernico.uneg.edu.ve/numeros/c07/c07\\_art04.pdf](http://copernico.uneg.edu.ve/numeros/c07/c07_art04.pdf)
- Rodríguez, M. (2008). *La Formación del Ingeniero del Siglo XXI*. Obtenido de Boletín Electrónico 10: [http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_10\\_ING02.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_10_ING02.pdf)
- Rodriguez, S. (1996). *La calidad de la enseñanza univesitaria*. Obtenido de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3443/b15760170.pdf?sequence=1>
- Rojas, D. (2013). *Teorías de la calidad*. Obtenido de elprisma:  
[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/teoriasde la calidad/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/teoriasde%20la%20calidad/)

- Rojas, F. (2001). *Enfoques sobre el aprendizaje humano*. Venezuela: Universidad Simón Bolívar.
- Romero, C. (2005). Diseño de un programa de inducción para profesores de ingeniería del siglo XXI. *Virtual Educa 2005*.
- Rossi A., D. P. (2009). Evaluación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje sobre Fuentes Renovables de Energía desde los paradigmas Cognitivo y Ecológico-Contextual. *Formación Universitaria*, 2(4), 15-22.
- Rué, J., & Colaboradores. (2008). *Evaluar la calidad del Aprendizaje en la Educación Superior: El modelo ECA08 como base para el Análisis de Evidencias sobre la calidad de la E-A en E. superior*. Obtenido de Red U. Revista de Docencia Universitaria. 3: [http://www.um.es/ead/RED\\_U/3/](http://www.um.es/ead/RED_U/3/)
- Rugarcia, A. (2010). *La calidad total en la Universidad*. Obtenido de Universidad Iberoamericana No. 89: [www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res089/txt4.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res089/txt4.htm)
- Ruiz, N., & Moreno-Brid, J. (2009). *La educación Superior y el desarrollo económico en América Latina*. Obtenido de Serie estudios y perspectivas. CEPAL: [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/35095/Serie\\_106.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/35095/Serie_106.pdf)
- Rulli, M. (2008). *Desarrollo Humano, un concepto más amplio*. Obtenido de <http://www.paginadigital.com.ar/articulos/2008/2008prim/educacion/desarrollo-210108.asp>
- Ruso, A. (2001). *Programa de Educación y Desarrollo Humano, en lo psicoafectivo, en la formación de valores y medio ambiente*. Obtenido de [www.oas.org/udse/dit/PROGRAMA%20PSICOAFECTIVO.doc](http://www.oas.org/udse/dit/PROGRAMA%20PSICOAFECTIVO.doc)
- Sabino, C. (2009). *El proceso de investigación*. México: Alfa.
- Salas, D. (2009). *El sistema de Gestión de la Calidad IWA2. Guía para la Aplicación en el Sector Educativo*. Guadalajara: Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Sanabria, G. (2010). *Propuesta fundamentada de un modelo de Gestión de Calidad para una facultad Universitaria (Tesis Doctoral)*. Obtenido de Facultad de Contaduría Pública de la Universidad de La Salle, Bogotá Colombia: <http://espacio.uned.es/fez/list.php?browsw=author&author=sababria%20Le%C3%B3n,%20Gilma%20Rosa>

- Sánchez Agesta. (2011). *Enciclopedia Jurídica*. Obtenido de <http://www.encyclopedia-juridica-bit14.com>
- Sánchez, I. (2011). *Proceso de enseñanza-aprendizaje: Algunas características y particularidades*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos7/proe/proe.shtml>
- Sandia, B., Gutiérrez, D., Hernández, D, & Páez, G. (2011). *RAIS: una estrategia para el manejo integral de conocimiento. Enseñanza de la Ingeniería reproduciendo un ambiente industrial*. Venezuela: Mérida Grupo PuntoEDU.
- Sandoval, C. (1996). *Investigación Cualitativa*. Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior.
- Sanhueza, G. (2011). *El constructivismo*. Obtenido de [http://www.espaciologopedico.com/articulos2.asp?id\\_articulo=264](http://www.espaciologopedico.com/articulos2.asp?id_articulo=264)
- Santana, P. (1997). ¿Es la gestión de calidad total en educación un nuevo modelo orgnizativo? *HEURESIS*, 1(1).
- Scheaffer, Mendenhall, & Ott. (1987). *Elementos de muestreo*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Seibold, J. (2000). Reflexiones sobre un nuevo concepto de calidad educativa que integre valores y equidad educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*(23).
- Servicio de Innovación Educativa. (2008). *Aprendizaje Cooperativo*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid: [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_coop.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_coop.pdf)
- Sicevaes. (2004). *Guia de evaluación de programas académicos*. Obtenido de Csuca.
- SICEVAES. (2008). *Informe final validación externa del proceso de evaluación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala.
- SICEVAES. (2013). *Guía de evaluación de programas de educación a distancia*.
- SIECA. (1999). Retos para las economías centroamericanas en el siglo XXI. *Boletín extraordinario*, 9.
- SIECA. (2010). Centroamérica. *Reporte trimestral de desempeño económico*, 1.
- Sierra, R. (1996). *Tsis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica. Metodología general de su elaboración y documentación*. Madrid: Paraninfo.

- Singh, S. (1997). *Control de calidad Total*. México: Mac Graw Hill.
- Solano, W. (2002). *Manual del sistema centroamericano de evaluación y acreditación de programas de ingeniería*. Guatemala: REDICA/CSUCA/BID.
- Stoner, J., Feeman, F., & Gilbert, D. (1996). Administración. En *Capítulo 1*. México: Pearson Educación.
- Tarí J. (s.f). *Calidad total: Fuente de ventaja competitiva*. Murcia.
- Tavera, F. (2000). *Calidad de la enseñanza de la ingeniería ante el siglo XXI*. México: Editorial Limusa Grupo Noriega Editores.
- Toranzo, L. (1996). *Evaluación de la calidad de la Educación*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación No. 10: <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie10a02.pdf>
- Toranzos, L., & otros. (s.f.). *El problema de la calidad en el primer plano de la genda educativa*. Recuperado el 2011, de Biblioteca electrónica de la OEI: <http://www.oei.es/oeivirt/fp/cuad1a05.htm>
- Toranzos, L., & otros. (s.f.). El problema de la calidad en el primer plano de la genda educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*(10).
- UNESCO. (octubre 1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI. *Conferencia mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción*. París.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2010). *Acerca de la USAC*. Obtenido de <http://www.usac.edu.gt>
- Uribe, C. (2001). *Diez años de estudio de evaluación de la calidad de la educación primaria en Colombia, pasemos el tablero*. Bogotá: Centro Editorial Javeriano.
- Valenzuela, R. (2010). Los Sistemas de Calidad en las Istituciones Educativas. Tendencias Actuales. *Revista digital La educ@ción*(142).
- Wompner, F. (diciembre 1996). *Calidad en la educación superior: una palanca de desarrollo*. Obtenido de Observatorio de la Economía Latinoamericana: [www.eumed.net/coursecon/ecolat/cl](http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cl)