



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO
DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC**

Ana Lucia Yalibat Rojas

Asesorado por la Dra. Alba Maritza Guerrero Spínola

Guatemala, julio de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO
DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANA LUCÍA YALIBAT ROJAS

ASESORADO POR LA DRA. ALBA MARITZA GUERRERO SPÍNOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

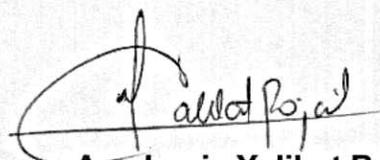
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, con fecha 27 de octubre de 2014.



Ana Lucia Yalibat Rojas

Guatemala, 24 de febrero 2016

Ingeniero
Juan José Peralta Dardon
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería

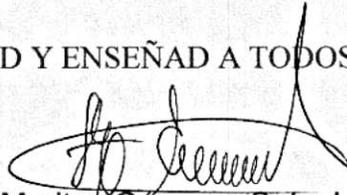
Respetable Ingeniero Peralta:

Por medio de la presente le informo que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por la estudiante universitaria Ana Lucia Yalibat Rojas con carné 2007-14909 de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyo título es: "ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC".

Considero que el trabajo presentado por la estudiante Ana Lucia Yalibat Rojas ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de la asesoría, por lo que doy la aprobación y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular me es grato suscribirnos de usted, respetuosamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola de López
Colegiado 4611
Asesora





REF.REV.EMI.079.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Lucia Yalibat Rojas**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Inga. Rosa Amarilis Dubón Mazar'egos
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2016.

/mgp



REF.DIR.EMI.122.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INDICEN EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Lucia Yalibat Rojas**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

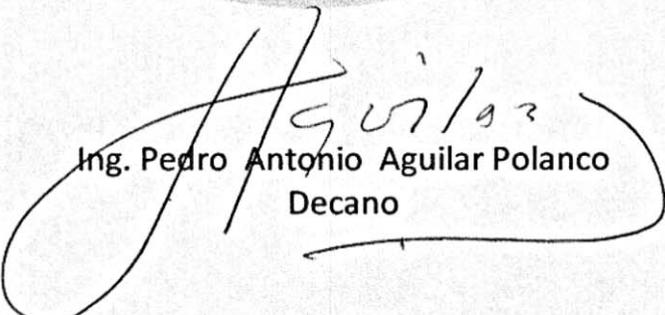


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 343.2015

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO PARA DETERMINAR FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL, FIUSAC**, presentado por la estudiante universitaria: **Ana Lucía Yalibat Rojas**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, julio de 2016

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi guía espiritual, mi camino, por iluminarme cada día y no haberme fallado nunca.
- Mis padres** Héctor Yalibat y Marlene Rojas, por haberme apoyado y alentado cada día, además de ser la fuente de inspiración para mi propia superación personal.
- Amigos de la Universidad** Especialmente Brenda Lucas, Emmanuel Díaz, Braulio Bran, Fernando y Renato Recinos, Ricardo Solares, Keyla Sagastume, Migdalia Azucena y mi grupo, mi gente, por ser parte importante en mi vida y mi carrera.
- Familia Bran Polanco** Ana Silvia de Bran, Roberto, Silvia y Max Bran, por ser mi segunda familia por tanto tiempo, ángeles en mi vida y por todo su apoyo incondicional.
- Familia Ovalle Osorio** Mario Ovalle, Miriam de Ovalle, Vivian, Carmen, Ingrid y Otto Ovalle, por estar a mi lado tantos años y ser como mi familia y ser parte influyente en mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Facultad de Ingeniería	Por ser mi segundo hogar durante los años de mi formación profesional.
Escuela de Ingeniería Civil	Por brindarme la oportunidad de trabajar con ustedes y apoyarme en la realización de mi trabajo de graduación, docentes y auxiliares.
Mi familia	Especialmente Héctor Humberto y Marlene Rojas, por estar conmigo de modo incondicional y apoyarme siempre en mis momentos de debilidad.
Mis amigos	Por inspirarme, aconsejarme y apoyarme cada vez que lo necesité.
Dra. Alba Maritza Guerrero Spínola de López	Por su asesoría constante, su tiempo y apoyo profesional brindado para revisiones de mi trabajo de graduación.
Inga. Rosa Amarilis Dubón	Por su tiempo brindando en la asesoría.
Eduardo Carredano	Por su apoyo incondicional y paciencia.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Escuela de Ingeniería Civil	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	3
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Valores	3
1.1.5. Departamentos y áreas de la EIC.....	4
1.1.6. Organigrama.....	7
1.1.7. Descripción de la carrera de ingeniería civil	8
1.1.7.1. Desafíos	8
1.1.7.2. Actividad actual del ingeniero civil	9
1.1.8. Perfil del nuevo ingeniero civil	10
1.1.8.1. Competencias específicas	11
1.2. Acreditación.....	13
1.2.1. Definición de acreditación y su supuesto en las carreras y programas acreditados	13

1.2.2.	Beneficios de la acreditación y ventajas para los estudiantes que cursan carreras acreditadas oficialmente	14
2.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	17
2.1.	Análisis de la institución actual.....	17
2.1.1.	Pénsum de estudios	17
2.1.1.1.	Descripción de cursos obligatorios que administra la EIC	22
2.1.2.	Infraestructura de salones de clases magistral	26
2.1.2.1.	Iluminación	26
2.1.2.2.	Ventilación.....	30
2.1.3.	Descripción de laboratorios	34
2.1.4.	Descripción de servicios ofrecidos por la Facultad de Ingeniería.....	35
2.2.	Análisis del sistema enseñanza-aprendizaje.....	37
2.2.1.	Caracterización del catedrático	38
2.2.2.	Métodos aplicados por los catedráticos	39
2.2.3.	Técnicas aplicadas por los catedráticos	41
2.2.4.	Evaluación educativa	43
2.2.5.	Sistema de créditos	45
2.3.	Análisis de la población estudiantil.....	46
2.3.1.	Educación a nivel medio en el área metropolitana.....	46
2.3.2.	Récord académico de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil 2013	48
2.4.	Análisis del rendimiento académico	51
2.4.1.	Aspectos metodológicos.....	54
2.4.1.1.	Tipo de investigación.....	55

2.4.1.2.	Limitantes de la investigación	55
2.4.1.3.	Definición de la población muestra	56
2.4.1.3.1.	Población.....	56
2.4.1.3.2.	Muestra	56
2.4.1.4.	Diseño del cuestionario	57
2.4.1.4.1.	Diseño de preguntas	57
2.4.1.5.	Distribución del cuestionario	58
2.4.1.5.1.	Lugar de distribución	58
2.4.1.5.2.	Tiempo empleado.....	58
2.4.1.5.3.	Consideraciones.....	58
2.4.2.	Dimensión académica	59
2.4.2.1.	Composición de la dimensión	60
2.4.3.	Dimensión económica–familiar	60
2.4.3.1.	Composición de la dimensión	62
2.4.4.	Dimensión personal	62
2.4.4.1.	Composición de la dimensión	63
2.4.5.	Dimensión institucional	63
2.4.5.1.	Composición de la dimensión	64
2.4.6.	Análisis estadístico y resultados	64
2.4.6.1.	Medio de análisis	65
2.4.6.2.	Distribución de frecuencias.....	65
2.4.6.3.	Tablas de contingencia.....	77
2.4.6.4.	Regresión lineal múltiple.....	89
3.	PROPUESTA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES	95
3.1.	Evaluación con base en los factores determinantes que inciden en el rendimiento de los estudiantes	95
3.1.1.	Ficha de evaluación propuesta.....	96

3.2.	Identificación estilo de aprendizaje	99
3.2.1.	Descripción de la evaluación.....	100
3.2.2.	Aprendizaje visual	100
3.2.2.1.	Descripción del estilo	101
3.2.3.	Aprendizaje auditivo	101
3.2.3.1.	Descripción del estilo	101
3.2.4.	Estilo de aprendizaje lectura / escritura.....	102
3.2.4.1.	Descripción del estilo	102
3.2.5.	Aprendizaje kinestésico.....	103
3.2.5.1.	Descripción del estilo	103
3.3.	Diseño de un método de enseñanza.....	103
3.3.1.	Organización de equipos por asignatura.....	103
3.3.2.	Dosificación de temas y actividades.....	105
3.3.3.	Planificación de acuerdo a los temas	107
3.4.	Diseño de un sistema general de estudio	110
3.4.1.	Temario personal	110
3.4.2.	Memorización.....	114
3.4.3.	Repaso.....	115
3.5.	Capacitación	117
3.5.1.	Coordinación	118
3.5.2.	Funciones.....	119
3.6.	Cronograma	120
3.7.	Recursos.....	121
3.8.	Análisis financiero	121
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS.....	123
4.1.	Área de Calidad y Acreditación	124
4.2.	Funciones.....	124
4.3.	Evaluación con base en los factores determinantes	125

4.3.1.	Estrategia a seguir según resultados obtenidos ...	126
4.4.	Identificar estilo de aprendizaje	130
4.4.1.	Evaluación con el cuestionario VARK.....	131
4.4.2.	Tabla de interpretación de resultados.....	131
4.4.2.1.	Estrategia de aprendizaje para el estilo visual	133
4.4.2.2.	Estrategia de aprendizaje para el estilo auditivo	134
4.4.2.3.	Estrategia de aprendizaje para el estilo lectura / escritura	135
4.4.2.4.	Estrategia de aprendizaje para el estilo kinestésico.....	136
4.4.3.	Formato para publicar resultados	137
4.5.	Diseño de un método de enseñanza	138
4.5.1.	Formato para realizar dosificación.....	138
4.5.2.	Formato para realizar la programación.....	139
5.	PROCESO DE MEJORA CONTINUA.....	141
5.1.	Plan de autoevaluación docente al finalizar el semestre	142
5.1.1.	Departamento de Planificación.....	143
5.1.1.1.	Funciones	143
5.1.2.	Portafolio docente.....	143
5.1.3.	Evaluación de estrategias empleadas por los docentes.....	144
5.1.4.	Ficha de control de evaluación	149
	CONCLUSIONES	153
	RECOMENDACIONES.....	157
	BIBLIOGRAFÍA.....	159

APÉNDICES..... 165
ANEXOS..... 185

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Escuela de Ingeniería Civil	7
2.	Pénsum de estudios de Ingeniería Civil	18
3.	Diagrama de interpretación del pénsum de Ingeniería Civil	21
4.	Plano de medidas de clases magistrales	27
5.	Protagonistas del sistema de enseñanza-aprendizaje	37
6.	Métodos aplicados por los catedráticos	41
7.	Tipo de exámenes que se hacen en la Facultad de Ingeniería	44
8.	Rendimiento académico y sus dimensiones de estudio	54
9.	Paso para realizar evaluación de factores	96
10.	Ficha de evaluación de factores propuesta	97
11.	Análisis de los datos.....	99
12.	Diseño del sistema general de estudio.....	110
13.	Ejemplo de un resumen	112
14.	Ejemplo de un mapa mental.....	113
15.	Proceso de memorización	114
16.	Proceso de repasos	116
17.	Proceso de capacitación	118
18.	Cronograma	120
19.	Estrategias para estudiantes después de encuesta de factores	127
20.	Formato para dar resultados a los estudiantes	128
21.	Estrategias para catedráticos después de encuesta de factores	129
22.	Proceso para realizar la evaluación con el cuestionario VARK.....	131
23.	Estrategias de aprendizaje para el estilo visual	133

24.	Estrategia de aprendizaje visual	134
25.	Estrategia de aprendizaje lectura / escritura	135
26.	Estrategia de aprendizaje kinestésico.....	136
27.	Formato de resultados de la evaluación VARK	137
28.	Formato para realizar dosificación	139
29.	Formato para realizar la programación	140
30.	Proceso de evaluación para mejorar	141
31.	Informe de estrategias a utilizar en el semestre	145
32.	Informe de cumplimiento de lo planificado.....	147
33.	Informe del porcentaje de aprobación.....	148
34.	Ficha de control de evaluación	149

TABLAS

I.	Cursos obligatorios administrados por la EIC	22
II.	Área de Topografía y Transporte	23
III.	Departamento de Estructuras	23
IV.	Departamento de Hidráulica	24
V.	Área de Materiales y Construcción	25
VI.	Departamento de Planeamiento	26
VII.	Análisis del nivel de iluminación media de los salones de clase magistral según Norma UNE-EN 12464-1:2003	29
VIII.	Cálculo del volumen total de las clases magistrales	31
IX.	Análisis de área de ventilación de salones de clases magistrales	33
X.	Descripción de laboratorios de la EIC	34
XI.	Servicios ofrecidos por la Facultad de Ingeniería	36
XII.	Puntuación de utilización de técnicas de enseñanza de los catedráticos	43
XIII.	Créditos asignables según promedio.....	45

XIV.	Resultados de pruebas de matemáticas y lectura del departamento de Guatemala.....	47
XV.	Récord académico de los cursos obligatorios que administra la EIC durante el 1er. semestre de 2013	49
XVI.	Récord académico de los cursos obligatorios administrados por la EIC durante el segundo semestre del 2013	50
XVII.	Población de estudio	56
XVIII.	Cálculo de la muestra.....	57
XIX.	Composición de la dimensión académica	60
XX.	Composición de la dimensión económica–familiar.....	62
XXI.	Composición de la dimensión personal.....	63
XXII.	Composición de la dimensión institucional.....	64
XXIII.	Promedio.....	66
XXIV.	Edad.....	66
XXV.	Tiempo que tardó en ingresar a la Universidad.....	67
XXVI.	Autopercepción	68
XXVII.	Cantidad de cursos que se asigna	68
XXVIII.	Cantidad de cursos que gana	69
XXIX.	Asistencia a clases.....	69
XXX.	Con quién estudia	70
XXXI.	Trabaja	70
XXXII.	Situación civil	71
XXXIII.	Nivel educativo de la madre	72
XXXIV.	Nivel educativo del padre	72
XXXV.	Competitividad académica	73
XXXVI.	Capacidad de considerar otros puntos de vista	74
XXXVII.	Habilidad de prestar atención y comprender.....	74
XXXVIII.	Responsabilidad.....	75
XXXIX.	Interpretación del estadístico Chi-cuadrado	78

XL.	Edad por promedio	79
XLI.	Tiempo de ingreso por promedio	80
XLII.	Autopercepción por promedio	81
XLIII.	Año de ingreso por promedio	81
XLIV.	Número de cursos que se asigna por promedio.....	82
XLV.	Número de cursos ganados por promedio.....	83
XLVI.	Asistencia a clases por promedio	84
XLVII.	Trabaja en grupo por promedio.....	84
XLVIII.	Trabaja.....	85
XLIX.	Competitividad académica por promedio	86
L.	Considera otros puntos de vista por promedio	87
LI.	Habilidad de prestar atención por promedio	88
LII.	Responsabilidad por promedio	89
LIII.	Correlación de Spearman	90
LIV.	Resumen de los modelos	92
LV.	Anova.....	93
LVI.	Organización de equipos por asignatura	104
LVII.	Actividades y formas de aprendizaje que promueve.....	106
LVIII.	Evaluación adecuada según objetivos.....	106
LIX.	Especificaciones para realizar un resumen	111
LX.	Planificación de capacitaciones propuestas	117
LXI.	Análisis financiero	122
LXII.	Matriz de implementación de estrategias.....	123
LXIII.	Tabla de resultados del cuestionario VARK.....	132
LXIV.	Planificación del plan de evaluación docente	142

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°C	Grado centígrado
gl	Grado de libertad
h	Hora
Em	Iluminación media
m	Metro
K	Número de puntos a observar
%	Porcentaje
S	Segundo

GLOSARIO

ACAAI	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería.
Anemómetro	Instrumento para medir la velocidad del viento.
Asociación inverosímil	Es aquella que relaciona datos puros con acciones o situaciones extraordinarias, que llamarán poderosamente la atención.
CII	Centro de Investigación de Ingeniería.
Confort térmico	Bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrolla.
Crédito académico	Es el valor que se otorga a una asignatura o actividad de aprendizaje.
Dato puro	Son todos los datos que no están relacionados lógicamente, ni de forma más o menos predecible como lo son los números, cantidades, entre otros.
Digeduca	Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa.

EIC	Escuela de Ingeniería Civil.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.
Iluminación media	Límite inferior de iluminación media en un área especificada.
Lámpara	Dispositivo emisor de luz.
Luminaria	Dispositivo que sirve para aumentar el flujo luminoso, evita el deslumbramiento y viene condicionada por el tipo de iluminación y fuente de luz escogida.
Lux	Índice de medición de la iluminación.
Luxómetro	Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminación real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux.
Rendimiento académico	Es una medida de capacidad del estudiante que expresa lo que este ha aprendido a lo largo del proceso formativo, donde se considera que un buen estudiante posee buenas calificaciones.
VARCK	Sistema que evalúa cuatro modalidades de aprendizaje de los alumnos, visual, auditivo, lectura/escritura y kinestésica.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación contribuirá al fortalecimiento en el tema de la reacreditación del programa de Ingeniería Civil. Este cumple con el objetivo de determinar los factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes, ya que se determinaron 31 factores en total que se relacionan con un nivel de significancia menor a 0,05 con el promedio o rendimiento. De estos 21 son explicativos de una ecuación de regresión lineal utilizada para predecir el rendimiento en un 56,5 %.

Los factores más importantes, en la regresión lineal por nombrar algunos con sus coeficientes son: tomar nota en clase (-0,33), trabajar (-0,46), tener un clima familiar caracterizado por irritación o malestar por problemas familiares (-0,549). Además la percepción de su competitividad académica (0,299), la importancia que le da trabajar o estudiar en silencio (-0,183), el año en que ingresó (0,049), que su principal motivación para asistir a la Universidad sea la superación personal (-0,183), estudiar por la tarde (-0,297), entre otros.

Al conocer estos 21 factores se propone realizar una encuesta con esos únicos factores. Esto para conocer el tipo de rendimiento que puede llegar a tener el estudiante, haciendo una retroalimentación dándole su resultado y un sistema general de estudio. Este debe permitir realizar mapas mentales y resúmenes adecuados para estudiar, memorizar y repasar.

Además, se propone realizar una evaluación que permita conocer el tipo de aprendizaje del estudiante (cuestionario VARK). Esto con la finalidad de darle técnicas de aprendizaje adecuadas según los resultados de la evaluación.

Se recomienda que el catedrático aplique múltiples estrategias de enseñanza. Esto según los distintos tipos de aprendizaje de sus estudiantes, y los planifique en su programación de cursos y en su dosificación.

Como parte del proceso de mejora continua se propone evaluar al catedrático sobre las estrategias empleadas, comparando a través de formatos si cumplió con lo planificado. Esto se trabaja en grupo con los catedráticos que imparten el mismo cursos, el tipo de estrategia educativa que utilizo en cada tema. Esto para determinar cuál fue más efectiva, la cantidad de veces que asistió a las capacitaciones, comparar según el semestre anterior si aumento en un 5 % el promedio de aprobación de sus estudiantes en el curso que impartió.

OBJETIVOS

General

Determinar los factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de la Fiusac.

Específicos

1. Describir los antecedentes generales de la institución educativa y del programa de Ingeniería Civil.
2. Analizar la situación actual de la institución, del sistema de enseñanza – aprendizaje y del rendimiento académico de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil.
3. Identificar y analizar estadísticamente los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes por medio de un cuestionario.
4. Definir estrategias que permiten elevar el rendimiento académico de los estudiantes.
5. Establecer los aspectos que deben evaluarse al finalizar el semestre para realizar mejoras constantes.

INTRODUCCIÓN

Obtener un buen rendimiento académico, por semestre, es uno de los mayores retos que afronta hoy en día la comunidad educativa de la Escuela de Ingeniería Civil de la USAC. Esto por el rendimiento académico es el que determina la aprobación de los cursos que lleva cada uno de los estudiantes.

Al aprobar los cursos u obtener un excelente rendimiento académico se evita el abandono de los estudios o prolongación de éstos. Además se evita una gran inversión de tiempo y recursos para la obtención de un título universitario y ayuda a obtener becas u obtener un trabajo que exija buenos promedios.

Se considera, entonces, que el rendimiento académico es importante y va a depender de muchos factores como lo son el apoyo familiar que los estudiantes reciben. Así como la solvencia económica para realizar sus estudios, los métodos de estudio de los estudiantes poseen y los rendimientos previos al entrar a la Universidad. También la infraestructura que ofrece la misma para el desenvolvimiento académico, las habilidades personales de los estudiantes, los métodos de enseñanza, entre otros.

Por lo que esta investigación buscó analizar los factores que inciden en el rendimiento académico. Esto agrupando los factores que son tan variados en cinco dimensiones fundamentales: académica, económica y familiar, personal e institucional, que tienen en cuenta variables del individuo y de la institución educativa como tal.

Para su estudio se realizó un cuestionario a 140 estudiantes actuales que llevan cursos obligatorios que administra la Escuela de Ingeniería Civil. Por ello se recolectó la información y procedió a realizar tablas de frecuencia, tablas de contingencia y una regresión lineal.

Por lo que, por medio de la regresión lineal, se encontraron 21 factores que se explican una ecuación que predice el rendimiento en un 56,5 %. Son encontrados a través del método Backward del programa SPSS. Éstos son los que se presentan y se utilizan para realizar un cuestionario que permita conocer el tipo de rendimiento que puede llegar a tener el estudiante y luego realizar una retroalimentación, dándole su resultado y un sistema de aprendizaje aplicable en cualquier tipo de estudiante. Esto le ayuda a realizar mapas mentales y resúmenes, al igual que contribuye a memoriza y repasar temas.

Entre otras estrategias propuestas, está la realización de la evaluación VARK, la cual ayuda a los estudiantes a determinar su tipo de aprendizaje. Además sugiere actividades a los catedráticos para implementar en sus programaciones, para aumentar el aprendizaje de los distintos tipos de sus estudiantes, y estrategias para los estudiantes según su tipo de aprendizaje.

También a los catedráticos se les brinda un método de enseñanza. Este permite ayudarlos a organizarse y planificar mejor sus cursos, a través de una dosificación y una planificación.

Como parte de la mejora continua se propone evaluar una serie de aspectos. Estos son: la asistencia a capacitaciones, que lo planificado se haya cumplido en el semestre, confirmar si aumentó en un 5 % el porcentaje de aprobación de cada uno de los cursos, entre otros.

1. GENERALIDADES

1.1. Escuela de Ingeniería Civil

Es la unidad académica encargada de administrar todo lo relacionado al proceso educativo de la formación profesional de los ingenieros civiles. El fin es que sean capaces de aplicar las herramientas cognitivas y tecnológicas propias de la Ingeniería Civil. Esto para la satisfacción de la demanda de la infraestructura de la población guatemalteca.

1.1.1. Reseña histórica

El campo de la ingeniería civil se definió desde 1750 cuando el inglés John Smeaton se llamó a sí mismo ingeniero civil. Esto para separar su ejercicio profesional de los ingenieros militares de su tiempo, quienes ejecutaban sus obras con fines bélicos.

En 1879 surge la primera carrera de la actual Facultad de Ingeniería, la llamada Ingeniería Civil. Esta es la más antigua de las carreras ingenieriles que ofrece la Universidad de San Carlos de Guatemala, pero no es sino hasta 1931 que se establece formalmente. Es entonces siendo la única ofrecida durante muchos años por esta unidad académica, en este mismo año se inició la carrera de Ingenieros Topógrafos.

En 1947, se establece el régimen semestral en la Facultad de Ingeniería, transformando los seis años que duraba la carrera en doce semestres, permitiendo así una actualización constante de los planes y programas de

estudio de la misma. A finales de la década de 1960, se estudió la reestructuración y modernización del Plan de Estudios de la Facultad.

El 27 de julio de 1963 fue creado el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII). Este es el ente de la investigación de la Facultad de Ingeniería, el cual contó con la participación de la Municipalidad de Guatemala, a través de Empagua.

La Escuela de Ingeniería Civil surgió en 1966 dentro de la Facultad de Ingeniería, cuando se establecieron las nuevas carreras, pasando desde entonces a ser solo una de las carreras de la Ingeniería ofrecidas en la actualidad. Al dividirse en ese mismo año las carreras de ingeniería, se incluyó en el pènsun un área de cursos técnicos complementarios, varios cursos humanísticos para la formación integral del ingeniero. Estos posteriormente se programaron en la forma en que actualmente se imparten.

En 1998 se abrió la opción de Ingeniería Civil con Diplomado en Administración. Este incluye un grupo de clases adicionales de la carrera de Ingeniería industrial y la Ingeniería Civil, para formar especialistas en Administración.

El 17 de marzo de 2010 fue establecida institucionalmente por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería la Unidad de Investigación de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de San Carlos de Guatemala –UIEIC- dicha unidad vincula el Programa de Ingeniería Civil con el ente rector CII.

EL 7 de febrero de 2013 se llevó a cabo la ceremonia de entrega de los certificados de acreditación de los programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la USAC. Acreditándose nuevamente

por tres años, luego de haber concluido su primer período de acreditación 2009-2012.

1.1.2. Misión

“Formar profesionales de la Ingeniería Civil con valores y principios éticos, capaces de planificar diseñar, construir, administrar, operar y mantener obras de infraestructura civil; consciente de la realidad nacional y comprometida con la sociedad; para que a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología contribuya al bien común y desarrollo sostenible.”¹

1.1.3. Visión

“Ser un ente académico formador de ingenieros civiles emprendedores; con capacidad de investigación; autoformación; con principios éticos y conciencia social; para que mediante la aplicación de la ciencia y tecnología solventen con excelencia las necesidades de la sociedad guatemalteca y se inserten con éxito en la actividad académica y laboral en el medio nacional e internacional.”²

1.1.4. Valores

“El personal de la Escuela de Ingeniería Civil, siendo conscientes de que la educación tiene que ser integral y que el profesional debe poseer calidad humana y ética. Para el diario desarrollo de sus actividades, elabora y compila los siguientes valores.”³

¹ DAVILA, Fernando. *Manual de funciones: Escuela de Ingeniería Civil*. p. 36.

² *Ibíd.*

³ *Ibíd.*

- “Responsabilidad
- Compromiso
- Integridad
- Excelencia académica
- Innovación”⁴

1.1.5. Departamentos y áreas de la EIC

La carrera de Ingeniería Civil se divide en siete áreas y departamentos, que ayudan a la formación profesional de los estudiantes. El fin es lograr desenvolver en estas áreas las cuales aportan diversificación de materias y fundamentación en argumentos filosóficos y pedagógicos.

Estos departamentos y áreas tienen como objetivo contribuir a la enseñanza del futuro Ingeniero Civil. Esto mediante un adecuado proceso de enseñanza – aprendizaje, con el fin de que sea capaz de solucionar problemas de manera eficiente y eficaz.

- Área de Topografía y Transporte

El área de topografía se enfoca en la solución de problemas relacionados con el levantamiento topográfico y transportes.

Mientras que el área de Transporte se enfoca en la solución de problemas relacionados con la operación y manejo vehicular con el auxilio de la Ingeniería de Tránsito. Además realizar análisis de los factores que generan el transporte de personas, mercaderías, y el diseño, construcción y mantenimiento de carreteras.

⁴ DAVILA, Fernando. *Manual de funciones: Escuela de Ingeniería Civil*. p. 36.

- Departamento de Estructuras

Soluciona problemas relacionados con el diseño y cálculo de estructuras de concreto armado, acero y madera; utilizadas en la construcción de edificios, puentes, bodegas y demás.

- Departamento de Hidráulica

Soluciona problemas relacionados con el aprovechamiento y manejo de fluidos.

- Departamento de Planeamiento

Soluciona problemas relacionados con la planificación y evaluación de proyectos de infraestructura social y económica.

- Área de Materiales y Construcciones

El área de materiales de construcción soluciona problemas relacionados a las propiedades de los materiales de construcción y su aplicación en obras civiles, cumpliendo con normas nacionales e internacionales de calidad.

Mientras que el área de obras civiles soluciona los problemas relacionados con los métodos de construcción. Estos son para proyectos de infraestructura económica y social, así como urbanística, y el tipo de cimentaciones que debe poseer cada uno.

- Área de Investigación

Esta área tiene como finalidad promover la investigación, científica y filosófica, técnica o de cualquier naturaleza cultural. Esto mediante los elementos más adecuados y los procedimientos más eficaces, procurando el avance de estas disciplinas. Además de contribuir en forma especial al planteamiento, estudio y resolución de los problemas nacionales, desde el punto de vista cultural y con el más amplio patrimonio.

Su función principal consiste en: definir las áreas, subáreas, líneas y proyectos, organizar los planes e identificar las fuentes de financiamiento, planificar y desarrollar investigaciones, orientar o asesora a los profesores en las temáticas inherentes a investigación brindando apoyo a los profesores del curso de Seminarios de Investigación. Además de establecer sistemas de promoción y divulgación, impulsar los mecanismos de formación para catedráticos y estudiantes.

También fomentar la investigación estudiantil en los cursos, promover la actividad de manera cooperativa con entes externos, y buscar la incorporación de los resultados de las investigaciones en los cursos. Se enlaza a la Escuela de Ingeniería Civil con la unidad facultativa de investigación, constituida por el CII.

- Área de Calidad y Acreditación

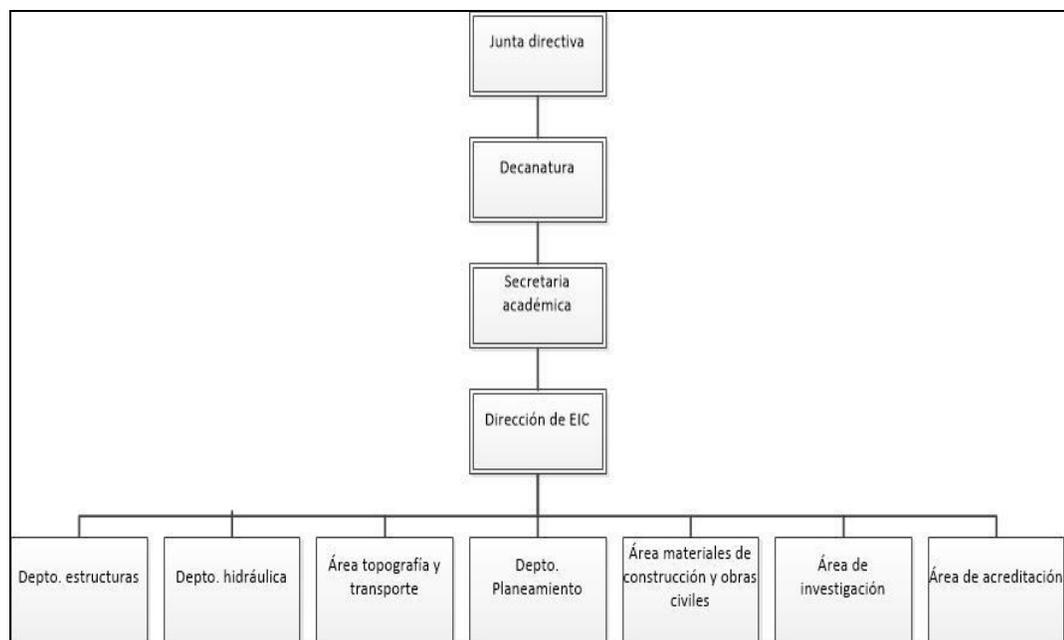
El área de acreditación fue creada con la finalidad de apoyar el programa de acreditación para la Escuela de Ingeniería Civil. Así como apoyar el desarrollo técnico y tecnológico de la estructura de la Escuela y retroalimentar la red curricular de estudios.

Es deber de todas las áreas de la EIC brindar todo el apoyo a la sección de Acreditación para que el proceso se lleve a cabo en un ciclo de mejora continua y así alcanzar la acreditación a nivel centroamericano.

1.1.6. Organigrama

En la figura 1 se puede encontrar el organigrama de la Escuela de Ingeniería Civil. Está formada por tres departamentos y cuatro áreas a cargo del director de la EIC, el cual fue propuesto por el decano o autoridad respectiva de la Escuela y quien lo asigna a dicho cargo es la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.

Figura 1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería Civil



Fuente: DÁVILA, Fernando. *Manual de funciones*. p. 17.

1.1.7. Descripción de la carrera de ingeniería civil

La ingeniería civil es aquella que comprende todo lo relacionado con la planificación y ordenamiento urbano. Estudia y prepara proyectos de infraestructura, define políticas y elabora proyectos, los organiza y controla.

Dirige los trabajos necesarios en la construcción, su funcionamiento y conservación de obras de Ingeniería. Estas son carreteras, vías férreas, puentes, túneles, aeródromos, viviendas, estructuras de edificios, instalaciones hidráulicas para riego y avenamiento, canales, presas, entre otras.

Dentro de su campo de aplicación, esta rama de la ingeniería brinda la oportunidad a sus profesionales de desempeñarse en instituciones públicas y privadas. Esto también en organizaciones nacionales e internacionales, en las modalidades de ejecutor de obras o bien como consultor o asesor técnico.

1.1.7.1. Desafíos

Con miras hacia el futuro, los ingenieros se enfrentarán a una infinidad de problemas complejos de consecuencias a largo plazo. Ellas deberán resolver con sus conocimientos y sus adecuadas decisiones. Entre los que cabe mencionar están.

- El desarrollo de formas de mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura de obras públicas y privadas en deterioro.
- El diseño de estructuras sismo resistentes aplicando las tecnologías que se van desarrollando de acuerdo a códigos de diseño vigentes. (terremotos, tormentas y otros azotes de la naturaleza).

- El desarrollo de mejores formas de saneamiento ambiental (agua, desechos sólidos y líquidos entre otros).
- La propuesta de soluciones habilidades innovadoras que utilice los recursos naturales de una manera sustentable.
- Proponer planes de contingencia ante desastres naturales provocados por el cambio climático.

Dominio y aplicación de las distintas normas nacionales e internacionales para control de calidad de obras y servicios de ingeniería civil.

1.1.7.2. Actividad actual del ingeniero civil

“Hoy en día el ingeniero civil se dedica a cualquiera de las siguientes actividades”⁵, estas son:

- Trabaja en la planeación y construcción de grandes y pequeñas obras de infraestructura tanto para el sector privado como el público (carreteras, puentes, puertos, presas, redes de agua, alcantarillado y en general en los diferentes sistemas de drenaje, entre otros).
- Dirige y participa directamente en la elaboración de diseños y cálculos estructurales.
- Realiza y supervisa estudios sobre mecánica de suelos, estructuras, hidráulica y otros relacionados con proyectos de obra civil.

⁵ DAVILA, Fernando. *Manual de funciones: Escuela de Ingeniería Civil*. p. 48.

- Gestiona como gerente y participa en la construcción de unidades habitacionales, escuelas, hospitales; así como en estructuras industriales de todo tipo.
- Realiza con el apoyo de recursos humanos técnicos diversos de mediciones y levantamientos topográficos, para fines de catastro y obras civiles en general
- Interviene en grupos interdisciplinarios en la solución de problemas integrales relacionados con la ejecución de proyectos de infraestructura.
- Se desempeña como gerente en empresas constructoras tomando decisiones óptimas considerando los recursos financieros, físicos y humanos disponibles.
- Realiza actividades docentes y de investigación.

1.1.8. Perfil del nuevo ingeniero civil

“El ingeniero civil en la actualidad debe ser algo más que un sólo constructor de obras, también debe ser capaz de conceptualizar, planificar, diseñar, supervisar personas y obras civiles que le permitan un desempeño profesional competente en el ámbito.”⁶

Siendo su función primordial el identificar un problema, escoger los métodos de análisis, interpretar y evaluar resultados. Para ello necesita tener conocimientos en disciplinas relacionadas con el planeamiento y la

⁶ ALVARADO, Alicia. *Investigación del mercado profesional de ingenieros civiles egresados de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. p. 59.

administración, para apoyar su trabajo con especialistas que bajo su coordinación, lleguen a resolver el problema.

Además se muestra que el perfil del nuevo Ingeniero Civil gracias a la resolución sobre el perfil de éste profesional por parte de la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, este fue referenciado como “Un creador de obras y además, organizador y administrador de proyectos de infraestructura”⁷

1.1.8.1. Competencias específicas

“En el documento *Educación superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil*, presentado por Tuning América Latina, presenta 19 competencias específicas para los Ingenieros Civiles, las cuales son:”⁸

- Capacidad de aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y las ciencias de la ingeniería civil.
- Capacidad para identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para el contexto en la mano.
- Capacidad para crear, innovar y se comprometen a contribuir al desarrollo tecnológico.
- Capacidad para concebir, analizar, calcular y diseñar obras de ingeniería civil.

⁷ DÁVILA, Fernando. *Manual de funciones: Escuela de Ingeniería Civil*. p. 85.

⁸ GUERREO, Alba. *Educación superior en América Latina: reflexiones y perspectiva en ingeniería Civil*. p. 23.

- Habilidad en la planificación y programación de obras y servicios de ingeniería civil.
- Capacidad para construir, supervisar, inspeccionar y evaluar obras de ingeniería civil.
- Capacidad para operar, mantener y rehabilitar obras de ingeniería civil.
- Habilidad para evaluar el impacto ambiental y social de la obra civil.
- Capacidad para modelar y simular sistemas de ingeniería civil y procesos.
- Capacidad para dirigir y liderar los recursos humanos.
- Habilidad en la administración de los recursos materiales, los equipos y los equipos.
- Capacidad para comprender y conceptos jurídicos, económicos y financieros asociados en la toma de decisiones, gestión de proyectos y obras de ingeniería civil.
- Capacidad de abstracción espacial y representación gráfica.
- Capacidad de proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible.
- Habilidad en la prevención y evaluación de los accidentes y riesgos en las obras de ingeniería civil.

- Habilidad en el manejo e interpretación de información de campo.
- Habilidad en el uso de tecnologías de la información, software y herramientas para la ingeniería civil.
- Capacidad para interactuar con grupos multidisciplinarios y llegar a soluciones integrales de ingeniería civil.
- Habilidad en el empleo de técnicas de control de calidad en el manejo de materiales y servicios de ingeniería civil.

1.2. Acreditación

Dado que el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la USAC, está acreditado se hace necesario definir la acreditación, sus beneficios y ventajas que presenta a los estudiantes.

1.2.1. Definición de acreditación y su supuesto en las carreras y programas acreditados

La acreditación es el resultado de un procedimiento de evaluaciones que se basa en estándares y criterios. Estos han sido establecidos de una manera previa, y estas son llevadas a cabo por un organismo externo. Esto garantiza la calidad de la carrera o programa educativo.

Su propósito es promover y estimular el continuo mejoramiento y determinar si una institución académica posee calidad a nivel general. Esto respecto de una o más de sus carreras o programas educativos, dentro de la región centroamericana.

Se debe demostrar que como institución educativa es capaz de progresar de manera continua y sistemática. Esto con el empleo de estrategias, procedimientos y recursos adecuados para lograr su misión y sus objetivos, cumpliendo con los criterios y normas de calidad establecidos por el ACAAI.

1.2.2. Beneficios de la acreditación y ventajas para los estudiantes que cursan carreras acreditadas oficialmente

A continuación, se explicarán los beneficios de la acreditación y ventajas para los estudiantes que cursan carreras acreditadas oficialmente.

- Beneficios de la acreditación
 - Por la función social que cumplen las universidades, para la región es fundamental que estas instituciones de educación superior comprometan con la calidad, con el mejoramiento continuo y la superación permanente, adhiriéndose a los principios que rigen al órgano oficial de acreditación.
 - La acreditación promueve la búsqueda de la excelencia académica.
 - La revisión interna que realizan las carreras que aspiran a obtener la acreditación les permite crecer y desarrollarse acorde con sus características.
 - Los beneficios que obtienen las carreras con la acreditación trasciende al resto de la universidad. Estos se generan

transformaciones institucionales abocadas al mejoramiento continuo, y la vez fortalece a toda la Educación Superior en Centroamérica.

- Ventajas para los estudiantes
 - La acreditación fomenta en las carreras una cultura de calidad, lo que conlleva una permanente evaluación y mejoramiento ininterrumpido.
 - Las empresas del sector público y privado que, ante la sobre oferta de profesionales, otorgan un trato preferencial a los graduados de carreras que cuenten con la acreditación oficial.
 - El título obtenido es válido fuera de Guatemala.
 - Permite tener más oportunidades al momento de gestionar becas a nivel internacional.
 - Mejor oportunidad de acceso laboral; el sector empresarial muestra preferencia en las carreras acreditadas.
 - Posibilidad de ejercicio profesional en la región.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación encontrará un breve análisis de la institución, del sistema de enseñanza-aprendizaje, de la población estudiantil y del rendimiento académico de los estudiantes actuales. Esto donde principalmente se desea hacer un análisis estadístico de los estudiantes para determinar que variables se relacionan con su rendimiento.

2.1. Análisis de la institución actual

Dentro de este apartado se presenta el pénsum de estudios, la situación en de la infraestructura de las principales clases magistrales, la descripción de los laboratorios y de los servicios ofrecidos por la institución, correspondientes al año 2015.

2.1.1. Pénsum de estudios

En la figura 2, se puede apreciar el pénsum de estudios de Ingeniería Civil. Esto vigente en el 2012-2017 el cual presenta 10 semestres, equivalentes a 5 años, constituido por 48 cursos obligatorios y otros de modo opcional, cursos distribuidos en cada semestre. Se puede evidencia los cambios que ha sufrido el pensum, ya que en con el tiempo se han agregado cursos gracias a la reestructuración curricular que permite la actualización del catálogo de estudios.

Por ejemplo el curso de seminario se hizo obligatorio en el 2012, al igual que la modalidad de las prácticas iniciales, intermedias y finales obligatoria para los carné 2006 en adelante.

Figura 2. Pénsum de estudios de Ingeniería Civil

	1	2	3	4	5
1				080 6 TOPOGRAFIA 1 • 107	082 6 TOPOGRAFIA 2 • 080
2					300 5 RESISTENCIA DE MATERIALES 1 • 114 170
3					452 5 CIENCIA DE LOS MATERIALES 152
4					250 6 MECANICA DE FLUIDOS • 114 170
5			030 3 GEOGRAFIA 147		700 5 INGENIERIA ECONOMICA 1 ★ 732
6	003 1 ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO • 017 4 SOCIAL HUMANISTICA 1 • 101 7 MATEMATICA BASICA1 •	005 3 TÉCNICAS DE ESTUDIO Y DE INVESTIGACIÓN • 019 4 SOCIAL HUMANISTICA 2 • 017 103 7 MATEMATICA BASICA 2 • 101 147 5 FISICA BASICA • 101	010 2 LOGICA 019 107 10 MATEMATICA INTERMEDIA 1 • 103 150 6 FISICA 1 • 103 147 352 4 QUIMICA 2 101 147 348	028 3 ECOLOGIA • 90C 112 5 MATEMATICA INTERMEDIA 2 • 107 114 5 MATEMATICA INTERMEDIA 3 • 107 152 6 FISICA 2 • 107 150 474 3 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA PETROLERA 90C 107 156 170 5 MECANICA ANALITICA 1 • 107 150 662 3 LEGISLACION 1 • 90C 732 5 ESTADISTICA 1 • 107 005 0011 2 IDIOMA TECNICO 4 0009	090 3 PROGRAMACION COMPUTADORAS 1 • 114 732 116 5 MATEMATICA APLICADA 3 112 114 118 6 MATEMATICA APLICADA 1 • 112 114 335 3 GESTION DE DESASTRES 450 368 3 PRINCIPIOS DE METROLOGIA 732 152 548 664 3 LEGISLACION 2 662 200 5 INGENIERIA ELECTRICA 1 • 114 152
7	0006 2 IDIOMA TECNICO 1	0008 2 IDIOMA TECNICO 2 0006	0009 2 IDIOMA TECNICO 3 0008	450 3 GEOLOGIA 030 348 608 6 INTRODUCCIÓN A PROYECTOS GERENCIALES 107	687 5 GEOLOGIA ESTRUCTURAL 450 538 4 GEOFISICA 114 426 536 5 PERFORACION DE POZOS 1 450 474 478 4 PETROLOGIA 450 476 3 GEOLOGIA DEL PETROLEO 450
8				650 3 CONTABILIDAD 1 • 90 Cr. 022 3 PSICOLOGIA INDUSTRIAL • 90 Cr.	652 3 CONTABILIDAD 2 650 734 5 ESTADISTICA 2 732 658 3 ADMINISTRACION DE PERSONAL 022
9			2025 PRACTICA INICIAL • 103		
10			Obligatorio a partir del primer semestre del 2006		
	ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO TÉCNICAS DE ESTUDIO Y DE INVESTIGACIÓN		OBLIGATORIO CARNÉ 2008 EN ADELANTE		

Continuación de la figura 2.

	6	7	8	9	10
1	084 6 TOPOGRAFIA 3 082	550 6 VIAS TERRESTRES 1 082 458	570 4 TRANSPORTES 550 560 6 VIAS TERRESTRES 2 550 580 4 INGENIERIA DE TRANSITO 550	7991 4 SEMINARIO DE INVESTIGACION 200 Cr. Obligatorio a partir del primer semestre del 2012	
2	302 5 RESISTENCIA DE MATERIALES 2 300	304 4 RESISTENCIA DE MATERIALES 3 302 306 6 ANALISIS ESTRUCTURAL 1 302 314 5 CONCRETO ARMADO 1 456	308 6 ANALISIS ESTRUCTURAL 2 306 307 4 TIPOLOGIA ESTRUCTURAL 306 316 5 CONCRETO ARMADO 2 314 321 5 DISEÑO ESTRUCTURAL 314 456	329 5 INGENIERIA SISMICA 308 310 5 ANALISIS ESTRUCTURAL 3 308 323 5 DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERIA 321 332 5 PUENTES 318 315 5 CONCRETO PREEFORZADO 316 325 5 DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS 1 321 334 5 PLACAS Y CASCARAS 118 308 216	317 5 DISEÑO ESTRUCTURAL PREEFORZADO 315 321 330 3 DINAMICA ESTRUCTURAL 329 327 5 DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS 2 325
3	456 6 MATERIALES DE CONSTRUCCION 300 458 5 MECANICA DE SUELOS 300		318 5 CIMENTACIONES 1 306 458 460 5 PAVIMENTOS 550	340 3 METODOS DE CONSTRUCCION 321 320 4 CIMENTACIONES 2 318	
4	252 6 HIDRAULICA 250	254 6 HIDROLOGIA 252 286 5 HIDRAULICA DE CANALES 252 258 4 MAQUINAS HIDRAULICAS 252	262 5 AGUAS SUBTERRANEAS 254	256 5 OBRAS HIDRAULICAS 254 252 258	260 5 PLANEAMIENTO Y USO DE RECURSOS HIDRAULICOS 252 258 254
5	702 4 ECONOMICA 2 700 601 5 INVESTIGACION DE OPERACIONES 1 090			666 6 COSTOS PRESUPUESTOS Y AVALUOS 190 Cr. 710 6 PLANEAMIENTO 190 Cr. 288 4 INTRODUCCION A LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL 190 Cr.	712 5 URBANISMO 190 Cr.
6	092 4 PROGRAMACION 2 DE COMP. 090 122 4 MATE APLICADA 4 118 120 6 MATE APLICADA 2 118 202 5 ING. ELECTRICA 2 200	630 5 ING. DE LA PRODUCCION 165 Cr.	173 6 ANALISIS MECANICO 170 306	001 4 ETICA PROFESIONAL 200 Cr.	
7			284 5 SANEAMIENTO AMBIENTAL 254 280 5 INGENIERIA SANITARIA 1 254 282 5 INGENIERIA SANITARIA 2 254	7990 4 SEMINARIO DE INVESTIGACION EPS 225 Cr.	
8		656 5 ADMINISTRACION DE EMPRESAS 1 150 Cr. 603 5 INVESTIGACION DE OPERACIONES 2 601	657 3 ADMINISTRACION DE EMPRESAS 2 656		708 4 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 2 706
9		2036 PRACTICA INTERMEDIA 156 203 2035			2037 PRACTICA FINAL 2036 2035 Cr.
10		Obligatorio a partir del primer semestre del 2006		706 4 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 1 700 190 Cr.	712 5 URBANISMO 190 Cr. PROJECT *

Vigente / INGENIERÍA CIVIL / CÓDIGO 01

Fuente: USAC. *Pénsum de Ingeniería Civil.*

https://www.ingenieria.usac.edu.gt/pensa/ingenieria_civil.jpg. Consulta: 5 de marzo de 2015.

Para graduarse el estudiante debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Obtener 250 créditos académicos.
- Aprobar examen técnico profesional.
- Realizar un trabajo de graduación o un EPS en sus diferentes modalidades:
 - 6 meses en sustitución de los requerimientos anteriores
 - 3 meses en sustitución de uno de los dos requisitos anteriores

La figura 3, permite interpretar el pènsum de estudios de Ingeniería Civil. Esto explica lo siguiente de cada curso:

- En la parte izquierda superior se muestra el código y en la parte inferior izquierda se determina el número de créditos académicos que el curso brinda.
- En el centro del cuadro se puede apreciar el nombre del curso y si cuenta con un punto negro en la parte superior derecha. Esto quiere decir que es un curso obligatorio de lo contrario quiere decir que son cursos opcionales.
- En la parte derecha se puede visualizar el número del código del curso que es requisito para llevar el curso deseado, si está en blanco, quiere decir que no tiene que llevar algún curso como requisito.

Figura 3. Diagrama de interpretación del p nsu m de Ingeniería Civil



Fuente: USAC. *P nsu m de Ingeniería Civil*.

https://www.ingenieria.usac.edu.gt/pensa/ingenieria_civil.jpg. Consulta: 5 de marzo de 2015.

Para cerrar p nsu m es obligatorio que estudiantes con carné 2006 en adelante est n acreditados con conocimientos en inglés:

- Examen  nico de inglés (válido carné 2006, 2007 y 2008)
- Aprobar 12 niveles de inglés en Calusac (válido carné 2006 y 2007)
- Aprobar 4 cursos de idioma técnico (válido carné 2006, 2007 y 2008)

2.1.1.1. Descripción de cursos obligatorios que administra la EIC

Existen 18 cursos que son obligatorios y son administrados por la EIC. En la tabla I, se puede visualizar cuáles son estos según el área o Departamento encargado.

Tabla I. **Cursos obligatorios administrados por la EIC**

Área o Departamento de la EIC	Cursos
Área de Topografía y Transporte	Topografía 1 y 2
	Vías Terrestres
Departamento de Estructuras	Resistencia de Materiales 1 y 2
	Análisis Estructural 1
	Concreto Armado 1 y 2
	Diseño Estructural
	Puentes
Departamento de Hidráulica	Mecánica de Fluidos
	Hidráulica
	Hidrología
Área de Materiales y Construcción	Materiales de Construcción
	Mecánica de Suelos
	Cimentaciones 1
Departamento de Planeamiento	Costo, Presupuestos y Avalúos
	Planeamiento

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

En la tabla II se describen los cursos de Topografía 1 y 2. Así como el curso de Vías Terrestres, que administra el área de Topografía y Transporte.

Tabla II. **Área de Topografía y Transporte**

Topografía 1 y 2	Núm. de créditos: 6	Práctica: Si
En la Topografía 1 se aprende a utilizar los instrumentos topográficos para realizar mediciones de distancias directas o indirectas, poligonales, y así recolectar datos aplicando métodos de planimetría y altimetría. En topografía 2 se utilizan los conocimientos adquiridos en la Topografía 1 y se conocen los diferentes métodos de fraccionamiento y urbanización, además se aprende a aplicar métodos para la rectificación de linderos.		
Vías Terrestres 1	Núm. de créditos: 6	Práctica: Sí
Aquí se estudia y explica los aspectos generales del transporte, se conocen y explican los elementos geométricos de una carretera, se realizan proyecciones verticales y horizontales y de secciones transversales típicas, también se conoce la clasificación de carreteras y especificaciones para su diseño geométrico, utilizando normas y especificaciones para el proyecto, logran estimar los movimientos de la tierra y se planifica construcción de carreteras.		

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos, 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

En la tabla III, se describe los siete cursos obligatorios que administra el Departamento de Estructuras.

Tabla III. **Departamento de Estructuras**

Resistencia de Materiales 1 y 2	Núm. de créditos: 5	Laboratorio: Sí
En Resistencia 1 se estudia el comportamiento de los cuerpos sólidos sometidos a varios tipos de cargas, para analizar todo efecto producido a consecuencia de las cargas aplicadas. Ejemplo: deflexiones. En Resistencia 2 se estudia los tipos de esfuerzos combinados que pueden actuar simultáneamente en un elemento de una estructura o máquina y los diferentes tipos de cascarnes de revolución en vigas para su análisis ya sean determinados o indeterminados y por último lo referente a deflexión de vigas, estabilidad y pandeo de columnas.		
Análisis Estructural 1	Núm. de créditos: 5	Laboratorio: si
Aquí se diseña las partes de una obra que la mantendrá de pie, se dan los conocimientos básicos de los métodos aproximados de análisis y algunos exactos, considerando diferentes tipologías de las estructuras, la variedad de cargas tales como: muertas, vivas, sismo y viento. Se hace énfasis en la adquisición de destrezas para el cálculo manual y su aplicación con software específico.		
Concreto Armado 1 y 2	Núm. de créditos: 5	Laboratorio: si
En estos cursos se estudian los principios básicos del comportamiento del concreto reforzado, los tipos de fallas producidos según sea su cuantía de acero, los métodos de diseño, el diseño de vigas a flexión y corte, diseño de losas utilizando el método 3 de la ACI (losas en uno y de dos sentidos). También se estudian los elementos como las losas, vigas, columnas y zapatas que forman parte de las estructuras de concreto armado como son los puentes, edificios, muros de contención, presa, entre otras. Todos estos elementos estructurales se analizan y diseñan en este curso pero con especial énfasis en columnas y vigas.		

Continuación de la tabla III.

Diseño Estructural	Núm. de créditos: 5	Práctica: no
Se integran todos los conocimientos adquiridos del área de estructuras (tipo de cargas su análisis de marcos, diseño de vigas, columnas y cimientos según ACI 318-08, detalles del armado, utilización de software para analizar y diseñar estructuras) y así diseñar estructuras de un edificio de concreto reforzado.		
Puentes	Núm. de créditos: 3	Práctica: no
Se enseña a solucionar problemas de comunicación vial y áreas sociales. Enfocado a brindar a los estudiantes toda clase de situaciones reales de proyectos rurales tanto a nivel nacional como internacional. Se toman en cuenta aspectos hidráulicos e hidrológicos, se hacen análisis de cargas, se aprende a diseñar superestructuras, diafragmas y vigas, se determinan cual es el mantenimiento que se le debe dar a los puentes de concreto y metal.		

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos, 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

En la tabla IV se describen los tres cursos obligatorios que administra el Departamento de Hidráulica.

Tabla IV. **Departamento de Hidráulica**

Mecánica de Fluidos	Núm. de créditos: 6	Laboratorio: si
Aquí se proporciona una visión general sobre las propiedades de los fluidos, su comportamiento, las leyes que los gobiernan, los métodos y procedimientos empleados en el estudio y análisis de los mismos, abarcando fluidos en reposo y en movimiento, analiza las velocidades y líneas de corriente o cinética de fluidos y la relación entre velocidades, aceleración y fuerzas de los fluidos en movimiento, lo cual capacita al estudiante en el conocimiento básico de los fenómenos en los que intervienen los fluidos.		
Hidráulica	Núm. de créditos: 6	Laboratorio: si
Se aprende los métodos, procedimientos y leyes empleados tanto en el análisis y estudio, como en el manejo y conducción del agua y otros líquidos a través de tuberías, conductos y canales, abarca el análisis del flujo bajo presión en tuberías, o flujo forzado; distintos tipos de sistemas de tuberías; flujo a superficie libre, en canal abierto; conocimiento, aplicación y funcionamiento del equipo hidráulico; lo cual capacitará al estudiante en la resolución de problemas de Ingeniería en los que la hidráulica esté involucrada.		

Continuación de la tabla IV.

Hidrología	Núm. de créditos: 6	Laboratorio: si
Se brinda conocimiento básicos de la atmósfera y la hidrometeorología, se toca el tema de precipitaciones y se analiza las aguas superficiales, los recursos hídricos de Guatemala, ente otros de importancia para el planeamiento del uso de los recursos hidráulicos y útil para los proyectos de ingeniería que tienen que ver con suministros de agua, drenaje, protección contra la acción de ríos y recreación, entre otros.		

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos, 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

En la tabla V se describen los cursos obligatorios que administra el área de Materiales y Construcción.

Tabla V. Área de Materiales y Construcción

Materiales de Construcción	Núm. de créditos: 6	Laboratorio: si
Se estudian los principales materiales de construcción de uso local, con énfasis en sus propiedades y características relevantes, la definición de los requisitos y exigencias sobre los mismos; las especificaciones y el proceso de normalización, los criterios de evaluación y selección de materiales y el control de calidad de los mismos. Se explica además, la importancia de racionalización del proceso constructivo y el desarrollo de tecnologías adecuadas al medio, principalmente en cuanto al mejoramiento de los materiales de construcción tradicionales y el desarrollo de nuevos, basado en recursos locales.		
Mecánica de Suelos	Núm. de créditos: 5	Práctica: no
Brinda información del origen de los suelos, sus tipos, características físicas, plasticidad y clasificación de los mismos, compactación, comportamiento del agua en el suelo, esfuerzo en los suelos, empuje de tierras, teorías de consolidación y estabilidad de taludes.		
Cimentaciones 1	Núm. de créditos: 5	Práctica: no
Analiza y diseña las diferentes estructuras empleadas como cimientos para diversas obras civiles, integrando el estudio y análisis geotécnico de los suelos para determinar su capacidad de soporte con el diseño estructural del elemento, tomando en cuenta especificaciones del código ACI.		

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos, 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

En la tabla VI se describen los cursos obligatorios que administra el Departamento de Planeamiento.

Tabla VI. **Departamento de Planeamiento**

Costo presupuesto y avalúos	Núm. de créditos: 6	Práctica: no
Se realizan análisis económicos y las partes que componen un proyecto, desde sus antecedentes, pasando por el análisis de precios e integración de costos, se hace uso de las herramientas para hacer un presupuesto en forma genera, además de conocer la forma de programar una obra. Además el estudiante logra conocer las normas y reglamentos generales de contratación, especificaciones, leyes aplicables, ofertas al sector público y privado, al final conocerá los elementos básicos para efectuar el avalúo.		
Planeamiento	Núm. de créditos: 6	Laboratorio: si
Se tocan temas de conceptos básicos, los antecedentes de la planificación, su importancia, naturaleza, características de la misma; así como la diferencia entre planificación táctica y estratégica, técnica de planificación participativa (técnica FODA), identificación y priorización de proyectos de beneficio social con un trabajo de campo se ve su aplicación, además se aplica la Ley de Contrataciones del Estado de Guatemala y su Reglamento.		

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos, 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

2.1.2. Infraestructura de salones de clases magistral

Se realiza un estudio de iluminación y ventilación en el 2015. De 30 salones que se utilizaron con mayor frecuencia durante el segundo semestre de 2014, para conocer si cumplen con las condiciones óptimas para impartir los cursos de Ingeniería Civil.

2.1.2.1. Iluminación

Para el siguiente estudio se consideró lo siguiente:

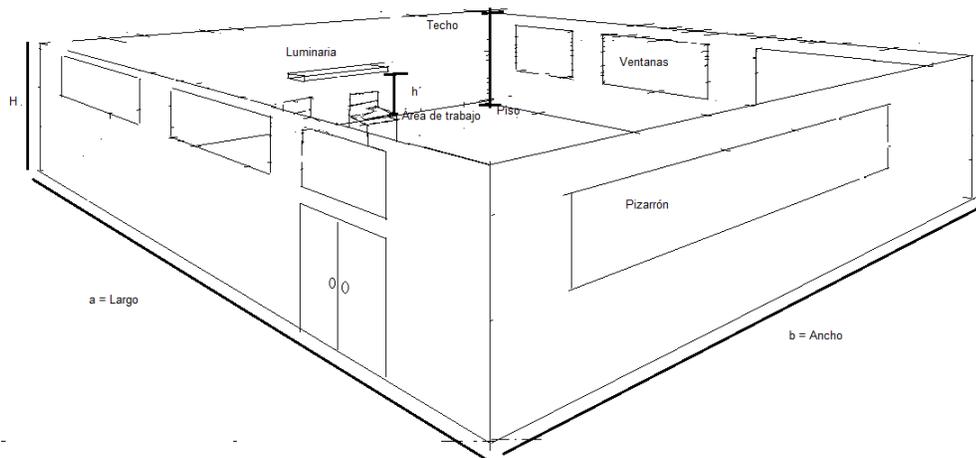
- La iluminación de cada salón de clase magistral es natural y artificial. (ver anexo 1).
- El estudio se hizo en distintos horarios en el 2015.

- Se estudiaron 30 salones utilizados con mayor frecuencia en el 2014, para impartir cursos de Ingeniería Civil.
- Se utilizó un luxómetro (ver anexo 2) para la medición de la iluminación media (E_m).

Procedimiento:

- Se midió cada clase magistral tal y como se muestra en la figura 4.

Figura 4. **Plano de medidas de clases magistrales**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Donde

a =altura, b =ancho, H = altura del piso al techo y h =altura del área de trabajo a la luminaria.

- Se determina k:

$$K = \frac{a \times b}{h' \times (a + b)}$$

Se calcula el número de puntos a observar, $= (k+2)^2$. En el apéndice 1, se puede ver que en 3 salones se observaron 25 puntos, ya que su área es más grande. En 2 salones se observaron 9 puntos porque su área es la más pequeña, y en 25 salones 16 puntos.

- Se utiliza el luxómetro para realizar la medición de cada punto (ver apéndice 2).
- Se calcula la iluminación media da cada salón (ver apéndice 2).

$$Em = \frac{\text{punto 1} + \text{punto 2} + p \dots}{\text{total de úmero de puntos obsevados}}$$

El análisis consiste entonces en comparar la iluminación media actual obtenida con la iluminación recomendada por las Normas UNE-EN 12464-1:2003 y la Norma IES (ver apéndice 3 y 4). Estas estipulan que la iluminación óptima para los salones de clase magistral de la educación superior, debe ser de 500 lux como mínimo. En la tabla VII se puede ver tal comparación, y se concluye si la clase magistral estudiada cumple o no con la normativa.

Tabla VII. **Análisis del nivel de iluminación media de los salones de clase magistral según Norma UNE-EN 12464-1:2003**

Edificio	Salón	Horario	Em actual (LUX)	Em según norma (Lux)	¿Cumple?
T-3	105	14:31	654,125	500	Si
	109	14:00	569	500	Si
	110	14:15	584,64	500	Si
	111	14:48	222,5625	500	No
	112	15:01	682,5625	500	Si
	113	20:04	141	500	No
	114	19:53	108,8125	500	No
	209	19:36	148,5625	500	No
	210	17:50	156,59375	500	No
	211	20:18	131,0625	500	No
	212	20:31	140	500	No
	213	20:40	136,375	500	No
	214	15:53	210,25	500	No
	215	15:10	181,5625	500	No
	216	15:35	186,75	500	No
S-11	309	18:46	154,25	500	No
	310	13:47	580,36	500	Si
	311	16:28	694	500	Si
	312	20:48	159,75	500	No
	313	18:37	168,5625	500	No
	314	18:27	148,75	500	No
	315	15:27	430,5	500	No
	401	14:00	355,12	500	No
	407	19:01	136,3125	500	No
	410	19:12	132,0625	500	No
	411	15:47	650,875	500	Sí
	412	15:57	699,1875	500	Sí
	413	16:10	369,5625	500	No
	105	18:30	139,33	500	No
	106	18:25	137,55	500	No

Fuente: elaboración propia, basada en datos calculados en apéndice 3 y 4.

De los 30 salones de clase analizados, solo 8 son aceptables, y el resto no es aceptable ya que no cumple con las normativas mínimas de iluminación, esto se da debido a que existe un mal mantenimiento, poca higiene en las lámparas, focos quemados, lámparas mal ubicadas, entre otras razones.

2.1.2.2. Ventilación

Para el siguiente el estudio se consideró lo siguiente:

- La ventilación en todos los salones es completamente natural y su estudio se realizó en distintos horarios, en época fría.
- El área de intercambio de aire medido fue de áreas de ventanas y puertas, para su medición se utilizó un anemómetro. Esto para medir la velocidad del aire en cada clase magistral y la cantidad de estudiantes no se considera.
- Ra = renovación de aire de aproximadamente 4 a 10 veces / hora, (ver apéndice 5) sin embargo, para el estudio se consideró el valor máximo de 10.
- C = coeficiente de entrada de aire que actúa de modo perpendicular de 0,3-0,5, se toma en promedio 0,4. (ver apéndice 6).

Procedimiento:

- Se realiza la medición de cada clase magistral, tal y como se mostró en la figura 4, p. 47. Determinando que a = ancho (m), b = largo (m) y H = altura del techo al piso (m).
- Se calcula el volumen total de cada clase magistral, tal y como se muestra en la tabla VIII.

$$V_t = a * b * H \text{ (m}^3\text{)}$$

Tabla VIII. **Cálculo del volumen total de las clases magistrales**

Edificio	Salón	a	B	H	Vt
T-3	105	11	7,2	3,2	238,14
	109	14	7,2	3,2	315,25
	110	14	7,2	3,2	315,25
	111	10	7,2	3,2	235,87
	112	10	7,2	3,2	235,87
	113	6,9	7,2	3,2	156,49
	114	11	7,2	3,2	240,41
	209	10	7,2	3,2	235,87
	210	10	7,2	3,2	235,87
	211	6,9	7,2	3,2	156,49
	212	6,9	7,2	3,2	156,49
	213	6,9	7,2	3,2	156,49
	214	6,9	7,2	3,2	156,49
	215	6,8	7,2	3,2	154,22
	216	10	7,2	3,2	231,11
	309	10	7,2	3,2	235,87
	310	17	7,2	3,2	394,63
	311	6,9	7,2	3,2	156,49
	312	6,9	7,2	3,2	156,49
	313	6,9	7,2	3,2	156,49
	314	6,9	7,2	3,2	156,49
	315	11	7,2	3,2	240,41
	401	21	7,2	3,2	469,48
	407	6,9	7,2	3,2	156,49
	410	6,9	7,2	3,2	156,49
	411	6,9	7,2	3,2	156,49
412	6,9	7,2	3,2	156,49	
413	6,9	7,2	3,2	156,49	
S-11	105	13	1,3	3,2	50,48
	106	13	1,3	3,2	50,48

Fuente: elaboración propia.

- Se calcula la velocidad de aire (m/h) (ver apéndice 7).
- Se calcula el volumen de aire a evacuar, como se muestra en la siguiente tabla IX, con la siguiente fórmula: $V_e = R_a * V_t$ (m³/ h).

- Se determina el área recomendada, como se muestra en la siguiente tabla IX, utilizando la fórmula siguiente: $Ar = Ve / (V * C)$ (m²)
- Se compara el área recomendada con el área actual que tiene cada clase magistral para renovar el aire y se concluye de la siguiente manera:
 - Si el área recomendada es más pequeña que la actual, existe un adecuado ambiente térmico, de lo contrario existe un deficiente ambiente térmico.

En la siguiente tabla IX se pueden ver los datos del volumen total de cada clase magistral estudiada (V_t), la velocidad de aire medido con un anemómetro (V), las constantes de renovación de aire (R_a) y el coeficiente de entrada de aire (C), al igual que el volumen de aire a evacuar (V_e), el área recomendada (A_r) y el área actual. Además de la respectiva conclusión de si cumple o no con una tener área de ventilación adecuada para que exista intercambio de aire apropiado que genere un confort térmico.

Tabla IX. **Análisis de área de ventilación de salones de clases magistrales**

Edificio	Salón	Vt	V	Ra	C	Ve	Ar	Área Actual	¿Cumple con el área recomendada?
T-3	105	238,14	14 484,1	10	4	2381,4	0,411	11,76	Si
	109	315,25	14 484,1	10	4	3 152,52	0,544	14,49	Si
	110	315,25	14 484,1	10	4	3 152,52	0,544	14,74	Si
	111	235,87	19 312,13	10	4	2 358,72	0,305	11,99	Si
	112	235,87	9 656,064	10	4	2 358,72	0,611	10,87	Si
	113	156,49	8 046,72	10	4	1 564,92	0,486	8,25	Si
	114	240,41	8 046,72	10	4	2 404,08	0,747	11,04	Si
	209	235,87	6 437,376	10	4	2 358,72	0,916	16,74	Si
	210	235,87	19 312,13	10	4	2 358,72	0,305	11,83	Si
	211	156,49	8 046,72	10	4	1 564,92	0,486	7,32	Si
	212	156,49	8 046,72	10	4	1 564,92	0,486	9,16	Si
	213	156,49	8 046,72	10	4	1 564,92	0,486	5,7	Si
	214	156,49	1 4484,1	10	4	1 564,92	0,270	9,09	Si
	215	154,22	1 4484,1	10	4	1 542,24	0,266	7,76	Si
	216	231,11	1 4484,1	10	4	23 11,092	0,399	10,78	Si
	309	235,87	6 437,376	10	4	2 358,72	0,916	12,68	Si
	310	394,63	4 828,032	10	4	3 946,32	2,043	18,11	Si
	311	156,49	14 484,1	10	4	1 564,92	0,270	9,36	Si
	312	156,49	8 046,72	10	4	1 564,92	0,486	8,43	Si
	313	156,49	19 312,13	10	4	1 564,92	0,203	9,49	Si
314	156,49	19 312,13	10	4	1 564,92	0,203	8,29	Si	
315	240,41	9 556,064	10	4	2 404,08	0,629	8,58	Si	
401	469,48	3 218,688	10	4	4 694,76	3,646	18,78	Si	
407	156,49	6 437,376	10	4	1 564,92	0,608	7,96	Si	
410	156,49	6 437,376	10	4	1 564,92	0,608	10,04	Si	
411	156,49	17 702,78	10	4	1 564,92	0,221	10,45	Si	
412	156,49	17 702,78	10	4	1 564,92	0,221	9,13	Si	
413	156,49	6 437,376	10	4	1 564,92	0,608	8,44	Si	
S-11	105	50,48	3 218,688	10	4	504,8064	0,392	11,94	Si
	106	50,48	1 609,344	10	4	504,8064	0,784	11,94	Si

Fuente: elaboración propia, basado en cálculos tabla VIII y apéndice 7. 2015.

Por lo que se puede concluir que todos los salones cumple con los requerimientos mínimos para que exista una adecuada renovación de aire. Esto por lo que el confort térmico si es adecuado parar el desenvolvimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje.

2.1.3. Descripción de laboratorios

“Un laboratorio, es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros. Estos realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se enfoque.”⁹

En la tabla X se describen los laboratorios de los cursos obligatorios que son administrados por la EIC.

Tabla X. Descripción de laboratorios de la EIC

Laboratorio de	Práctica	Utiliza				Lugar que se imparte
		Equipo	Maquinaria	Software	Bibliografía	
Topografía 1 y 2	De campo	Si	No	AutoCAD Topográfico I y II	Si	Edificio T-3, SAE/SAP y campo
Resistencia de Materiales 1 y 2	Experimental	Si	Si	No	Si	Edificio T-5, CII
Análisis Estructural 1	Experimental	Si	si	CIS SAP2000 versión 12	Si	Edificio T-3, SAE/SAP
Concreto Armado I y II	Experimental y de campo	Si	Si	No	Si	Área de Prefabri-cados y edificio T-5 CII
Mecánica de Fluidos y de Hidráulica	Experimental	Si	Si	No	Si	Edificio T-5, CII
Hidrología	Experimental	Si	Si	No	Si	Edificio T-5, CII
Materiales de Construcción	Experimental	Si	Si	No	Si	Edificio T-5, CII
Planeamiento o Planificación Económica	Análisis y programación	Si	No	Project y Excel	Si	Edificio T-3, SAE/SAP
Vías Terrestres	De campo	Si	Si	Land	Si	Edificio T-3, SAE/SAP, y de campo

Fuente: Fiusac. *Programas de Cursos, 2015.*

<http://orientacionestudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>. Consulta: abril de 2015.

⁹ LUGO, Guadalupe. *La importancia de los laboratorios.* p. 20.

Los cursos profesionales del programa de Ingeniería Civil, se complementan con laboratorios en su mayoría. Estos se realizan en distintas áreas con equipos y maquinarias apropiadas, tales como el área de prefabricados y el Centro de Investigaciones de Ingeniería (ver anexo. 6).

Además, se puede observar que todos los laboratorios, sin importar de qué clase sean, brinda la oportunidad de conocer, manipular y observar materiales y equipos o máquinas necesarias para obtener datos y realizar análisis. Utiliza distintos tipos de métodos de medición, de planificación, matemáticos, de medición y de análisis, para lograr interpretar los resultados y formar criterios de evaluación según normativas.

2.1.4. Descripción de servicios ofrecidos por la Facultad de Ingeniería

Los servicios ofrecidos, por la Facultad de Ingeniería, están creados para cubrir las necesidades básicas de los estudiantes. En su mayoría enfocados en apoyar al estudiante activo, que posea carné y de preferencia que sea de Ingeniería, para el bienestar y correcto desarrollo educativo del estudiante.

En la tabla XI, se muestra el tipo de servicio que ofrece la Facultad de Ingeniería, los servicios específicos y su forma de pago, al igual que el lugar en donde se ofrece.

Tabla XI. **Servicios ofrecidos por la Facultad de Ingeniería**

Tipo de servicio		Servicio que ofrece:	Forma de pago
Médico	Clínica médica T-3	Consulta médica	Gratuita
		Medición de peso y talla	
		Atiende emergencias	
		Toma la presión	
		Realiza curaciones	
		Vacunación	
		Diagnostica enfermedades	
	Clínica dental T-3	Servicio de enfermería	Se cobra según el trabajo a realizar
		Implantación de rellenos	
		Extracciones	
Evaluaciones			
Previsiones			
Unidad de apoyo psicológico UDA	Limpietas	Gratuita	
Obturación de amalgama y resina entre otros.			
Educativos y de préstamos	Unidad de desarrollo estudiantil y desarrollo humano	Brinda apoyo psicológico al estudiante.	Gratuita
		Realiza préstamos de libros, cables.	
		Reserva salones	
		Vela porque el personal docente de la facultad cumpla con sus labores.	
	Biblioteca	Informa los horarios y cursos que se imparten y quién los imparte.	Gratuita
		Vincula a la comunidad educativa con becas y empleos.	
		Préstamos de libros a nivel interno y externo.	
		Préstamo de computadoras con internet	
	Unidad de apoyo al Estudiante y de servicios de apoyo al profesor (SAE/SAP) (ver anexo.11).	Brinda solvencias tanto a estudiantes como a personal administrativo y docente.	Gratuita
		Brinda un área adecuada para el estudio.	
Pizarras interactivas	Préstamo de computadoras y equipo electrónico.	Algunas se pagan.	
	Ofrece un área para realizar prácticas de computación para los laboratorios.		
Estas permiten innovar la práctica docente mediante la combinación de la simplicidad de una pizarra convencional y tecnología de la información y comunicación permitiendo una mejor presentación de los contenidos en clase.	Gratuita		
Conectividad	Café internet	Préstamo de computadoras, impresiones, venta de folders.	Se cobra según el tiempo de uso
Deportivos y de entretenimiento	Piscina	Un área para realizar deporte, entrenamiento y clases de natación.	Se cobra
	Gimnasio	Un área para realizar deporte, entrenamiento.	Gratuita
	Cancha de fútbol		
	Ajedrez		
Televisores	Entretenimiento	Gratuita	
Alimentarios	Cafetería del T-3	Desayunos, almuerzos, cenas y refacciones, además de ser un espacio de convivencia.	Se cobra por consumo

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, la mayoría de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería son gratuitos. Además de estar a la disposición de los

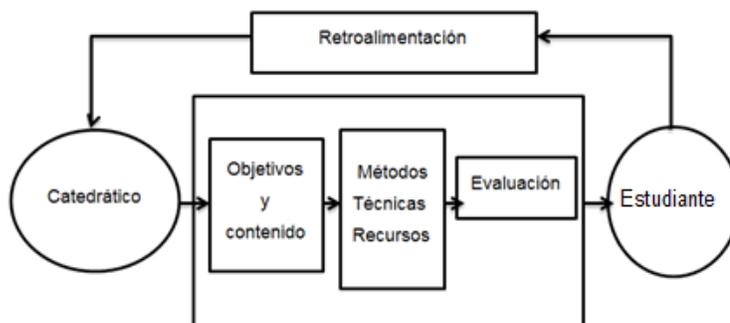
estudiantes y cumple con los servicios de necesidad básica, incluso sociales, ya que también brindan áreas de recreación y de socialización.

2.2. Análisis del sistema enseñanza-aprendizaje

Para realizar un análisis del sistema de enseñanza-aprendizaje es necesario definir lo que es, “un sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje”.¹⁰

En la figura 5, se puede observar el sistema enseñanza aprendizaje. Esto surge como el intercambio de información, interacción y comunicación, entre el catedrático y el estudiante.

Figura 5. **Protagonistas del sistema de enseñanza-aprendizaje**



Fuente: elaboración propia.

Donde los elementos más importantes son:

- El catedrático: es el guía u orientador, encargado de fijar y hacer cumplir los objetivos, además determina el contenido a impartir y qué métodos,

¹⁰ KOVENSKY, Víctor. *La información y los conciertos didácticos*. p. 14.

técnicas y recursos va a utilizar para transmitir el conocimiento al estudiante.

- El estudiante: es el encargado de adquirir el conocimiento que será transmitido por el catedrático, libros, actividades, tareas, proyectos, laboratorios, prácticas, entre otras.
- Evaluación de conocimientos adquiridos: se hace para saber qué es lo que ha aprendido, para luego realizar una retroalimentación y efectuar cambios en el sistema si es necesario para hacer cumplir los objetivos establecidos al inicio del proceso.

Por lo que el análisis, se limita a conocer características de los catedráticos, sus métodos y técnicas utilizadas para enseñar y las normativas de evaluación estipuladas por la institución. Esto para brindar ponderación a cada actividad realizada en el transcurso del semestre, lo cual detalla en los siguientes incisos.

2.2.1. Caracterización del catedrático

Según el Normativo para "otorgar ampliaciones de horarios a indefinidos y concursos de oposición para selección de profesores titulares¹¹", los catedráticos se caracterizan por cumplir con los siguientes requisitos:

- Es centroamericano.
- Posee como mínimo un grado académico de licenciatura legalmente reconocido en Guatemala.

¹¹ KOVENSKY, Víctor. *La información y los conciertos didácticos*. p. 20.

- Es colegiado activo.
- Está en goce de sus derechos civiles.

Algunos datos característicos recaudados en el 2015 a través de una encuesta realizada (ver apéndice 8) dice que:

- El 93,3 % de los catedráticos son hombres, el resto son mujeres.
- 61,5 % tienen una maestría, el 30,8 % tienen una licenciatura.
- 92,3 % de los catedráticos trabajan también fuera de la universidad.
- 76,9 % asegura haber recibido una capacitación docente, el resto no.
- 38,5 % imparte 1 curso, 23,1 % imparte 2 cursos, 23,1 % imparte 3 cursos.

2.2.2. Métodos aplicados por los catedráticos

Como se mencionó con anterioridad, en el 2015 se realizó una encuesta a los catedráticos de Ingeniería Civil. En él se evalúan cinco métodos didácticos, para determinar la frecuencia de uso en sus cursos.

Los métodos evaluados fueron:

- "Método deductivo: método científico que consiste en llevar la información de lo general a lo particular, de forma que partiendo de los enunciados universales o generales se deriva a enunciados o conclusiones particulares del tema que se estén estudiando.¹²"

¹² GÓMEZ, Roberto. *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública*. p. 30.

- Método inductivo: el objetivo científico de este método “es enunciar una Ley Universal partiendo de la observación de los hechos”¹³. Es decir que parte de la observación, se registran los datos y continúa a ello el análisis de lo observado. Para tras ello obtener una definición concreta, a manera de generar conclusiones generales sobre un tema abordado.
- Método analítico: “es un método de investigación, el cual consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación planteo del problema, formulación de hipótesis, confirmación de la hipótesis y análisis de los resultados. Este método permite conocer más de lo estudiado y con él se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.”¹⁴
- “Método sintético: es un proceso de razonamiento que reconstruye un todo a partir de los elementos distinguidos por el análisis. En otras palabras es un proceso mental que tiene como meta la comprensión exacta de la esencia de lo que ya se conoce en todas sus partes y particulares.”¹⁵
- “Método analógico-comparativo: este método consiste en crear relaciones de semejanza y diferencias entre objetos a través de la comparación.”¹⁶

En la siguiente figura 6 se puede observar la gráfica de los resultados obtenidos de la encuesta realizada a 13 catedráticos de Ingeniería Civil.

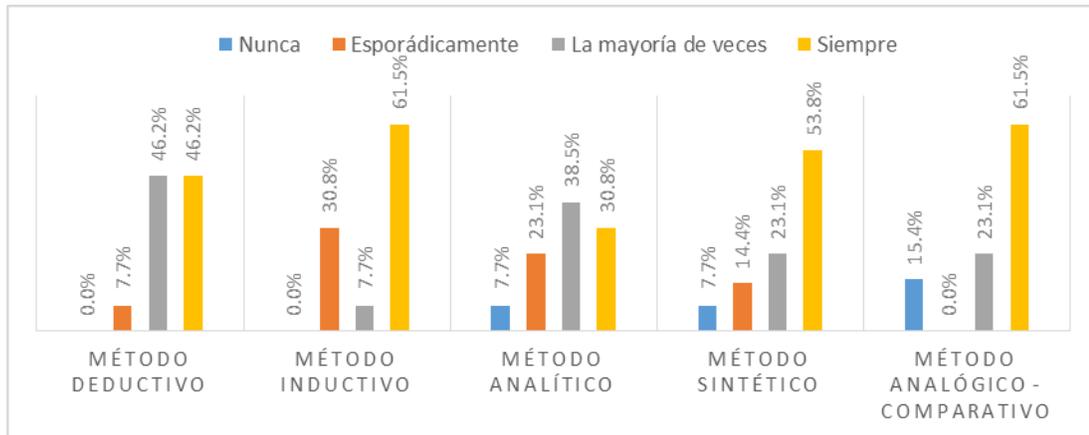
¹³ GÓMEZ, Roberto. *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública*. p. 28.

¹⁴ RUIZ, Ramón. *Historia y evolución del pensamiento científico*. p.120.

¹⁵ Op. Cit. p.121.

¹⁶ COLTINO, César. *Método comparativo. Diccionario Crítico de Ciencias Sociales: terminología científico-social*. p. 47.

Figura 6. **Métodos aplicados por los catedráticos**



Fuente: elaboración propia.

Claramente, se puede observar que los métodos que son utilizados siempre en los cursos impartidos son el analítico-comparativo y el inductivo con un 61,5 %. Esto seguido por el sintético con un 53,8 %, el deductivo con un 46,2 % y el más bajo utilizado siempre es el analítico con un 30,8 %. Mientras que un 15,4 % de los catedráticos nunca utiliza el método analítico-comparativo, al igual que los métodos sintéticos y analíticos nunca son utilizados por el 7,7 % de los catedráticos.

2.2.3. **Técnicas aplicadas por los catedráticos**

En la encuesta para los catedráticos también se consideró 30 técnicas, y se evaluó la frecuencia de aplicación de estas, con la escala de Likert, considerando que:

- De 0-30 es una puntuación baja de aplicación de las técnicas, porque nunca las aplica.

- De 31-60 es una puntuación regular, ya que la aplicación de las técnicas se hace de forma esporádica.
- De 61 – 90 es una puntuación media-alta, ya que la frecuencia de la aplicación de las técnicas se hace en su mayoría de veces que se imparte el curso.
- De 91-120 es una puntuación alta, ya que la frecuencia de la aplicación de las técnicas es siempre.

En la encuesta, se evalúan las frecuencia de utilización de las técnicas tales como, proyectos, lecturas dirigidas, visitas de campo, resuelve problemas, argumentación de datos, exámenes cortos, entre otros.

En la siguiente tabla XII, se muestran los resultados obtenidos en la encuesta, donde el 9 de 13 catedráticos aplica en forma constante las técnicas de enseñanza. 3 de los 13 aplica las técnicas la mayoría de veces en sus cursos y el resto aplica las técnicas en forma esporádica. Algunos hacen referencia que no utilizan en forma frecuente cierta técnicas por que no aplican en sus cursos ya que muchos son prácticos.

Tabla XII. **Puntuación de utilización de técnicas de enseñanza de los catedráticos**

	Sumatoria de Puntos de las 30 técnicas	Puntuación
Catedrático 1	106	Alta
Catedrático 2	58	Regular
Catedrático 3	71	Media
Catedrático 4	87	Media
Catedrático 5	86	Media
Catedrático 6	95	Alta
Catedrático 7	117	Alta
Catedrático 8	97	Alta
Catedrático 9	98	Alta
Catedrático10	108	Alta
Catedrático11	105	Alta
Catedrático12	104	Alta
Catedrático13	104	Alta

Fuente: elaboración propia.

Por lo que el 69 % de los catedráticos se les otorgó una puntuación alta, 23 % una puntuación media y 8 % una puntuación regular en la aplicación de sus técnicas didácticas.

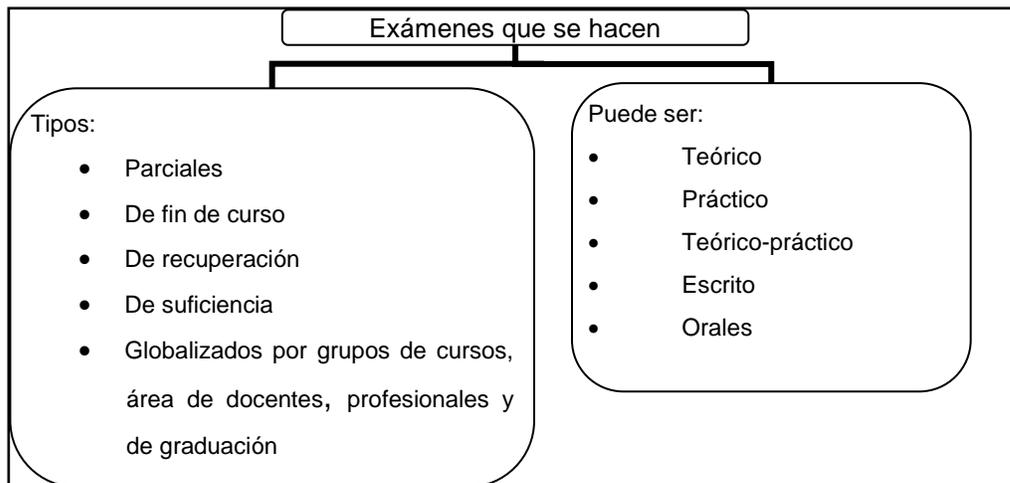
2.2.4. Evaluación educativa

Según el *Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería (2005)*, el estudiante debe:

- Aprobar los laboratorios con un mínimo de una nota equivalente al 61 % de la zona asignada a los mismos.
- Tener un 80 % de asistencia en clases y en laboratorios.
- Tener una zona de 36 puntos.
- Haber aprobado cursos de prerrequisitos correspondientes.

En la figura 7 se muestran los tipos de exámenes que se hacen en la Facultad de Ingeniería y la forma en cómo se pueden realizar. La modalidad debe ser uniforme para todos los estudiantes en un examen dado.

Figura 7. **Tipo de exámenes que se hacen en la Facultad de Ingeniería**



Fuente: Fiusac. *Normativo de Evaluación y Promoción del Estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería*. 2005.

Además el Normativo hace referencia a la zona. Esta dice que tendrá un valor del 75 % del total de la calificación donde:

- 2/3 de la zona, corresponde a exámenes.
- 1/3 de la zona, corresponde al resto de actividades curriculares.
- Si el curso es de área básica y tiene laboratorio, tendrá un valor de 40 % de la zona de actividades curriculares.
- Si el curso es de área profesional y tiene laboratorio, tendrá un valor de 80 % de la zona de actividades curriculares.

2.2.5. Sistema de créditos

Para optar al grado de Licenciado en Ingeniería Civil se necesita haber obtenido cuando menos 250 créditos académicos. Estos están distribuidos en los distintos cursos, de las distintas áreas de aprendizaje, de carácter obligatorio como complementario.

Para un fin práctico se otorga el crédito a una carga de un período diario semanal de una clase expositiva durante un semestre. Sin embargo, en cursos especiales puede variar el criterio de valoración (cada curso tiene sus créditos asignados).

“La carga académica semestral no debe ser mayor a 36 créditos, sin embargo, los estudiantes con alto rendimiento podrán asignarse un número mayor de asignaturas”,¹⁷ tal y como se muestra en la tabla XIII:

Tabla XIII. **Créditos asignables según promedio**

Promedio	Créditos (máximo)
$61 \leq \text{promedio} < 70$	36
$70 \leq \text{promedio} < 75$	40
$75 \leq \text{promedio} < 85$	44
$85 \leq \text{promedio} < 100$	48

Fuente: *Normativo General de Evaluación y Promoción*. 2005.

Además los estudiantes que cursen carreras simultáneas podrán asignarse 10 créditos adicionales, según la tabla anterior.

¹⁷ Usac. *Normativo General de Evaluación y Promoción*, 2005, p. 3.

2.3. Análisis de la población estudiantil

La población estudiantil, se conforma por hombres y mujeres, graduados a nivel medio, provenientes de distintas instituciones educativas. Esto tanto de la capital como del área rural, tienen 18 años en adelante, aunque con algunas excepciones ya que hay estudiantes inscritos con edades de 16 y 17 años.

2.3.1. Educación a nivel medio en el área metropolitana

Según estadísticas mostradas por la Dirección General de Evaluación e Interpretación Educativa (Digeduca), obtenidas por realizar pruebas en el área de lectura y matemática cada año. Los estudiantes que se gradúan de diversificado, en el 2014, participaron 514 establecimientos educativos de los cuales fueron evaluados 19 445 estudiantes graduados, pertenecientes solo al departamento de Guatemala.

Según la información obtenida en Digeduca son las instituciones educativas privadas las que mayor porcentaje de aprobación. Ellos tienen en los exámenes tanto de lectura como de matemáticas, y el plan de estudios que más aprobación tiene en ambas pruebas son el de plan diario.

Por lo que se puede decir, que son los estudiantes que cursan un plan diario y que son promovidos de las instituciones educativas privadas, los que mejores bases de lectura y matemática tienen al estudiar.

La tabla XIV, muestra los resultados porcentuales obtenidos en las pruebas de lectura y matemáticas correspondientes al departamento de Guatemala.

Tabla XIV. **Resultados de pruebas de matemáticas y lectura del departamento de Guatemala**

Resultados	Prueba de Lectura	Prueba de Matemáticas
Excelente	21,52 %	9,32 %
Satisfactorio	16,26 %	5,2 %
Logró ganar	37,77 %	14,52 %
Debe mejorar	27,37 %	30,13 %
Insatisfactorio	34,85 %	55,36 %
No logra ganar	62,23 %	85,48 %

Fuente: Mineduc. *Resultado de graduados 2014*.

http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/Resultados_Graduandos_2014/Guatemala.pdf.

Consulta: abril de 2015.

Las estadísticas muestran que la educación en el departamento de Guatemala es deficiente. Esto debido a que solo el 37,77 % de los estudiantes lograron ganar los exámenes de lectura y un 62,23 % los perdió, al igual que las pruebas de matemáticas muestran resultados muy alarmantes ya que solo el 14,52 % logra ganar los exámenes y el 85,48 % los pierde.

Es claro entonces que las instituciones educativas a nivel diversificado, del departamento de Guatemala y del resto del país, promueven una gran cantidad de estudiantes con obvias deficiencias en áreas que son base para tener una correcta formación universitaria. Especialmente en los programas de ingeniería que como requisito pide una excelente base de matemáticas.

“El mercado de educación superior está conformado por estudiantes que no cuentan con una educación previa de calidad.”¹⁸ “Son las debilidades de la educación primaria, secundarias y de diversificado, que la universidad se

¹⁸ CARLDERON, José. *Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior de Guatemala*. p. 10.

caracteriza por poseer altos índices de deserción, altas repitencias y una tasa de graduación modesta”¹⁹, ya que son estos los estudiantes que ingresan a la Universidad.

2.3.2. Récord académico de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil 2013

“Es un documento que enlista y describe los cursos llevados por una persona, donde se describen los cursos que han aprobado y los que no. Sin embargo, muchas instituciones evalúan el record académico según el rendimiento. Las variables empleadas o consideradas por los docentes e investigadores para aproximarse al rendimiento académico son: las calificaciones.”²⁰

En las tablas XV y XVI se muestran los récords académicos de los cursos obligatorios que administra la EIC durante los dos semestre de 2013. Se muestra con claridad el número de estudiantes que se inscribió, el número de estudiantes aprueba el curso y el número de estudiantes que pierde, al igual que el porcentaje de aprobación, el cual se determinó de la siguiente manera:

$$\% \text{ de aprobación} = \frac{\text{Total de alumnos con notas} \geq 61}{\text{Total de alumnos asignados}}$$

Claramente se puede ver en la tabla XV que existen 6 cursos con un promedio de aprobación menor al 50 %. Esto quiere decir es que del total de estudiantes que se inscriben, menos de la mitad logran aprobar el curso.

¹⁹ CARLDERON, José. *Estudio sobre la repotencia y deserción en la educación superior de Guatemala*. p. 10.

²⁰ NAVARRO, Edel. *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo*. p. 3.

Solo el curso de Topografía logra tener un porcentaje de aprobación arriba del 70 %, y el resto de cursos tiene un promedio de aprobación de entre 51 % y 69 %.

Tabla XV. Récord académico de los cursos obligatorios que administra la EIC durante el 1er. semestre de 2013

Cursos	Estudiantes con notas ≥ 61	Estudiantes con nota < 61	Estudiantes con nota = 0	Total de estudiantes asignados	% de aprobación
Mecánica de fluidos	35	59	15	109	32 %
Análisis estructural 1	36	49	18	103	35 %
Hidrología	30	33	12	75	40 %
Mecánica de suelos	37	41	11	89	42 %
Hidráulica	35	43	3	81	43 %
Materiales de construcción	58	48	15	121	48 %
Vías terrestres 1	51	37	10	98	52 %
Cimentaciones 1	29	24	1	54	54 %
Resistencia de materiales 2	28	16	7	51	55 %
Ingeniería sanitaria 1	37	30	0	67	55 %
Diseño estructural	70	52	2	124	56 %
Costos y presupuestos y avalúos	52	40	0	92	57 %
Ingeniería sanitaria 2	33	22	2	57	58 %
Resistencia de materiales 1	54	12	21	87	62 %
Puentes	51	31	0	82	62 %
Planeamiento	52	30	1	83	63 %
Concreto armado 1	48	17	10	75	64 %
Topografía 2	97	19	31	147	66 %
Concreto armado 2	65	22	8	95	68 %
Topografía 1	98	22	18	138	71 %

Fuente: USAC. Departamento de Registro y Estadística de la Facultad de Ingeniería, 2014.

En la tabla XVI se tabularon los récord académico de los cursos obligatorios que administra la EIC, durante el segundo semestre de 2013.

Tabla XVI. **Récord académico de los cursos obligatorios administrados por la EIC durante el segundo semestre de 2013**

Cursos	Estudiantes con notas \geq 61	Estudiantes con nota $<$ 61	Estudiantes con nota=0	Total de estudiantes asignados	% de aprobación
Materiales de construcción	42	64	32	138	30 %
Análisis estructural 1	33	18	41	92	36 %
Vías terrestres 1	36	32	31	99	36 %
Diseño estructural	41	65	9	115	36 %
Mecánica de fluidos	46	36	24	106	43 %
Hidrología	55	44	17	116	47 %
Concreto armado 1	26	16	8	50	52 %
Hidráulica	37	19	14	70	53 %
Ingeniería Sanitaria 1	28	23	2	53	53 %
Resistencia de materiales 1	39	22	10	71	55 %
Concreto armado 2	56	28	14	98	57 %
Ingeniería sanitaria 2	32	24	0	56	57 %
Mecánica de suelos	77	23	29	129	60 %
Resistencia de materiales 2	42	7	18	67	63 %
Costos presupuestos y avalúos	48	24	3	75	64 %
Topografía 2	90	24	22	136	66 %
Cimentaciones 1	40	16	3	59	68 %
Puentes	52	22	1	75	69 %
Planeamiento	41	12	5	58	71 %
Topografía 1	96	16	19	131	73 %

Fuente: USAC. Departamento de Registro y Estadística de la Facultad de Ingeniería, 2014.

La tabla anterior muestra, que siguen existiendo 6 cursos abajo del 50 % de aprobación solo que algunos de los cursos que tenían baja tasa de aprobación durante el segundo semestre mejoraron o empeoraron. Por ejemplo durante el segundo semestre 2013 existen dos cursos los que se encuentran arriba de 70 % de aprobación.

En 2013, los cursos como:

- Mecánica de Fluidos, Análisis Estructural e Hidrología, tiene el más bajo porcentaje de aprobación en el primer semestre. Sin embargo, en el segundo semestre mejora su porcentaje en un 2 %, 1 % y 7 %,

respectivamente, pero aún siguen ganando menos de la mitad de los estudiantes asignados.

- Materiales de Construcción en el segundo semestre baja un 18 % su porcentaje de aprobación. Esto quiere decir que perdieron más que el primer semestre.
- En el segundo semestre también empeoraron los porcentajes de aprobación de los cursos de Vías terrestres, Diseño estructural ya, que bajaron su porcentaje un 16 % y 20 % respectivamente. Esto quiere decir es que en el primer semestre ganaron más que en el segundo.

2.4. Análisis del rendimiento académico

define el rendimiento académico como el “fruto de una verdadera constelación de factores derivados del sistema educativo, de la familia, del propio estudiante en cuanto a persona en evolución (...) El rendimiento es un producto”²¹.

Como parte de la literatura consultada se puede decir que existen muchas investigaciones que relacionan el rendimiento académico con algunos factores:

- “Menciona que los estudiantes con que tenían un alto autoconcepto académico rindieron mejor que aquellos con bajo rendimiento académico.”²² “Los estudiantes que se ven a sí mismos como buenos estudiantes tienen una alta probabilidad de tener resultados superiores

²¹ PAGE, Mariano; *et al.* *Hacia un modelo causal del rendimiento académico.* p.19.

²² REYES, Yessica. *Relación entre el Rendimiento Académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el Autoconcepto y la asertividad en estudiantes del primer año de psicología de la UNMSM.* p. 45.

que los que tiene un autoconcepto negativo.”²³ “Concluye que uno de los principales indicadores del éxito académico de los estudiantes se relación con las calificaciones obtenidas en sus estudio previos.”²⁴

- “Entre hábitos de estudio existen análisis exportarías que demuestran que cuanta mayor asistencia a clases, mejor calificación. Esto porque la asistencia es una de las variables más significativas que influyen en el rendimiento académico del alumno.”²⁵
- “Hace referencia a un estudio del Banco Mundial en 1995, donde demostró que entre un 40 % y un 50 % de los resultados académicos está fuertemente asociado al impacto de las caracterícelas del contexto socioeconómico y familiar,”²⁶ “y entre las características de los padres destacan que cuanto mayor es el nivel educativo de los progenitores y en especial de la madre, mayor incidencia positiva hay entre el rendimiento académico en general.”²⁷
- El *Trabajo y rendimiento escolar de los estudiantes universitarios*, concluye que la dos terceras partes de los estudiantes universitarios que trabajan. Su ocupación laboral les reduce el tiempo disponible para las actividades escolares y personales y les afecta negativamente en el rendimiento académico.
- “También se asocial la convivencia familiar democrática con un mejor desempeño académico, que se plasma en variables como motivación,

²³ PAGE, Mariano; et al. *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. p. 48.

²⁴ NAVARRO, Edel. *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo*. p.15.

²⁵ Pérez, Luño; RAMÓN, Jerónimo; SÁNCHEZ, J. *Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico*. p. 36.

²⁶ GARBANZO, Guiselle. *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública*. p. 54.

²⁷ *Ibíd.*

percepción de competencia y atributos de éxito académico. Sin embargo no sucede lo mismo con hogares con ambientes familiares autoritarios e indiferentes por parte de los padres.”²⁸

- “Determina que una buena adaptación del medio familiar incide positivamente en el interés hacia la conducta de estudio y en la búsqueda del camino más idóneo para obtener un buen resultado.”²⁹
- “En aspectos económicos existen investigaciones los cuales señalan que las condiciones materiales y la capacidad que tienen los padres para proporcionar mejores recursos para el desempeño académico de sus hijos, va a incidir de forma significativa en el rendimiento académico.”³⁰
- “Las características individuales que forman parte de la personalidad del estudiante como por ejemplo la habilidad que los estudiantes tienen para manejar y procesar la información, para manipularla, además de la imagen que tienen sobre sí mismos activan y guían sus comportamientos, y estos son condicionantes que van a intervenir directamente en la determinación de sus resultados académicos.”³¹
- “Estudios realizados concluyen que condiciones institucionales tales como aulas, servicios, plan de estudios y formación del profesorado, se presentan como obstaculizadores del rendimiento académico, que a su vez también pueden ser facilitadores.”³²

²⁸ GARBANZO, Guiselle. *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública*. p. 54.

²⁹ PAGE, Mariano; et al. *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. p.196.

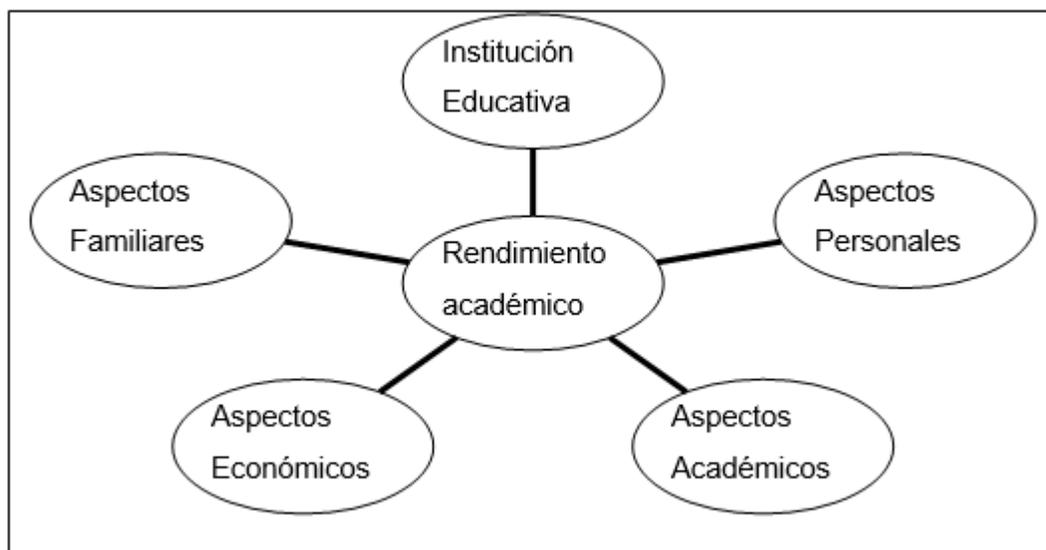
³⁰ BOGAS, José. *Autoestima y rendimiento académico en la enseñanza secundaria obligatoria*. p. 16.

³¹ *Ibíd.*

³² SALONAVA, Marisa; et al. *Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: Facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico*. p. 19.

Se puede decir que el rendimiento es un indicador que suele ser afectado por múltiples factores. Entre ellos se considera en este estudio, los relacionados con la institución educativa, los aspectos personales, los académicos, los económicos y los familiares, tal y como se muestran en la figura 8.

Figura 8. **Rendimiento académico y sus dimensiones de estudio**



Fuente: elaboración propia.

La descripción de cómo quedará constituida cada dimensión, se verá en las páginas 80-86.

2.4.1. Aspectos metodológicos

Para determinar los factores que inciden en el rendimiento académico se procede a usar una encuesta (ver apéndice 9). Estos como un instrumento de recolección de datos, pero para ellos es necesario determinar la población y la muestra y otros aspectos relacionados con la metodología de investigación.

2.4.1.1. Tipo de investigación

Es descriptivo–correlacional, descriptivo. Esto se hace uso de la literatura para recaudar información y correlacional, ya que se relacionan las variables para determinar el grado de relación existente entre una variable y otras.

Además se utiliza la estadística inferencial para determinar el comportamiento de la población estudiantil a través una muestra, y se analiza características tanto cualitativas como cuantitativas. Esto a través de tablas de frecuencias, tablas de contingencia y para su análisis coeficientes de correlación para las distintas variables.

2.4.1.2. Limitantes de la investigación

A continuación se explicarán los limitantes de la investigación.

- Se aplica la encuesta a estudiantes que solo reciben cursos obligatorios administrados por la EIC.
- Se considera el promedio como la única variable dependiente la cual no se utiliza para medir el efecto que tiene sobre las otras variables independientes.
- Se aplicó a los estudiantes que cursan el primer semestre académico 2015.

2.4.1.3. Definición de la población muestra

En los siguientes incisos se determina la población y la muestra que se tomará en cuenta para la investigación.

2.4.1.3.1. Población

La tabla XVII, muestra la unidad de análisis para este estudio. Esta determina que son 1 567 estudiantes inscritos de reingreso del programa de Ingeniería Civil de la USAC, registrados para finales del 2014. Esto representa la población para el estudio realizado en el 2015.

Tabla XVII. **Población de estudio**

Año	Inscritos en primer ingreso	PEG	Estudiantes regulares de reingreso
2014	180	214	1 567

Fuente: Departamento de Registro y Estadística, USAC. 2014.

2.4.1.3.2. Muestra

Se utilizó el muestreo aleatorio simple. Cada individuo dentro de la población tiene la misma posibilidad de ser seleccionado como integrante de la muestra. A continuación se presenta la fórmula a utilizar:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times (1 - P) \times N}{P(1 - P)Z^2 + (N - 1)E^2}$$

La tabla XVIII, muestra los datos y el procedimiento para determinar la muestra a encuestar. Está conformada según el análisis por 140 estudiantes del

programa de Ingeniería Civil de la USAC que únicamente estén llevando cursos profesionales que administra la Escuela de Ingeniería Civil en el 2015.

Tabla XVIII. **Cálculo de la muestra**

<u>Descripción</u>	<u>Variable</u>	<u>Valor Seleccionado</u>
Tamaño de Muestra	n=	?
Población	N=	1 567
Probabilidad de éxito	P	95 %
Margen de Error máximo permitido	E	3,44 %
Nivel de Confianza	90 %, 95 % o 99 %	95 %
Valor de Z	Z	1,96
n=	$\frac{1,96^2 \times 0,95 \times (1-0,95) \times 1567}{0,95(1-0,95) \times 1,96^2 + (1567-1) 0,0344^2}$	
n=	140	

Fuente: elaboración propia.

2.4.1.4. **Diseño del cuestionario**

El cuestionario, al inicio contaba con 100 preguntas, al pasarse a 10 estudiantes como prueba piloto, se determinó que el tiempo de llenado muy extenso (más de 30 minutos). Algunas preguntas no las contestaron y otros sugirieron cambiar palabras para mayor entendimiento, por lo que se refinó a 27 preguntas que fueran de importancia para el estudio.

Su modo de aplicación fue directo, no existieron intermediarios. Por ello la marcaron ellos mismos.

2.4.1.4.1. **Diseño de preguntas**

Se estructuró con preguntas cerradas de única y múltiples respuestas y preguntas abiertas.

El cuestionario se divide en cinco módulos, y se incluyeron 27 preguntas en total. De estas 2 son abiertas y el resto cerradas. Estas preguntas contienen alternativas de respuestas que han sido delimitadas, presentando a los estudiantes las posibilidades de respuesta y ellos deben ajustarse a estas.

2.4.1.5. Distribución del cuestionario

En los siguientes incisos se determina el lugar, el tiempo y las consideraciones. Estos se tomaron en cuenta para la respectiva aplicación de los cuestionarios.

2.4.1.5.1. Lugar de distribución

Su distribución se hizo en las clases donde se imparten los cursos obligatorios que administra la EIC. Es donde se les pidió permiso a los catedráticos para interrumpir algunas de sus clases y otros contestaron fuera de las aulas, ver anexo 12 y 13.

2.4.1.5.2. Tiempo empleado

El cuestionario, se aplicó a finales de marzo y principios mayo de 2015.

2.4.1.5.3. Consideraciones

Las consideraciones tomadas en cuenta son:

- Ningún estudiante debe repetir la encuesta
- Se le debe pedir permiso al catedrático para interrumpir sus clases

2.4.2. Dimensión académica

Se hace referencia a cinco indicadores que desean medirse a través de preguntas. Estos son:

- Aspectos del diversificado: considera la autopercepción que tiene el estudiante de sí mismo sobre su rendimiento previo en diversificado, ya que se supone que a mejor autopercepción tenga de sí mismo mayor rendimiento. Se mide el tiempo que tardó en ingresar a la Universidad, debido a que mientras más pase el tiempo sin estudiar más rápido pierde sus hábitos de estudio adquiridos.
- Resultados académicos universitarios: se pregunta el promedio que posee el estudiante en el 2015, el año que ingresó a la universidad, número de cursos que lleva en el semestre y cuántos de estos gana. Considerando que promedio es la variable a utilizar como medida del rendimiento.
- Condiciones físicas del inmueble: dentro de este indicador se considera aspectos físicos del inmueble. La variables a estudiar se relacionan con la preferencia que tiene el estudiante para trabajar o estudiar.
- Costumbres de estudio: aquí se toma en cuenta hábitos de estudio y hábitos de conducta académica (asistencia a clase, tutorías, modos de estudio, entre otros.) que el estudiante acostumbra a poner en práctica para obtener su éxito académico. Las variables a estudiar son costumbres académicas y hábitos de estudio y su relación con el rendimiento.

- Motivación para estudiar: este indicador determinará cuál es la verdadera motivación que tiene el estudiante para estudiar y asistir a clase regularmente. Las variables son diez variables distintas de motivación y su relación con el promedio.

2.4.2.1. Composición de la dimensión

En la tabla XIX, se puede observar en forma más gráfica que la dimensión académica está compuesta por cinco indicadores y estos a su vez están formados por 11 preguntas.

Tabla XIX. Composición de la dimensión académica

Factor determinante	Indicador	Unidad de medición	Forma de medición: cuestionario de opinión
Académica	1. Aspectos de diversificado	Respuesta de los estudiantes	Indicador 1:
	2. Resultados académicos universitarios		ítem 2
			ítem 3
Indicador 2:			
3. Condiciones físicas del inmueble	ítem 4		
	ítem 5		
	ítem 6		
	ítem 7		
4. Costumbres de estudio	Indicador 3:		
	ítem 8		
5. Motivación para asistir a la Universidad	Indicador 4:		
	ítem 9		
	Indicador 5:		
	ítem 10		
	ítem 11		

Fuente: elaboración propia.

2.4.3. Dimensión económica–familiar

En esta dimensión se consideran cinco indicadores a estudiar:

- Condiciones económicas en el hogar: se estudia para determinar cuál es la capacidad económica que tienen los estudiantes, según el ingreso de los padres. Por lo que la variable a considerar será los ingresos de sus padres.
- Condiciones laborales del estudiante: este indicador es importante, ya que si el estudiante trabaja limita el tiempo y la capacidad para dedicarse al estudio y comprometerse con el cumplimiento de sus responsabilidades académicas. Por lo que se toma en cuenta si este trabaja o no.
- Composición familiar: es de importancia este indicador, ya que determina como se compone la familia, con quien vive y que puesto ocupa en la familia.
- Situaciones sentimentales personales: se desea saber si el estudiante se encuentra o no en una relación que pueda o no afectar su estado emocional y por ende su desenvolvimiento educativo, por lo que la variable a estudiar es su estado civil.
- Características de los padres: se toma en cuenta las características de los padres, ya que son estos los primeros ejemplos para sus vidas. Esto considerando su nivel educativo que poseen como la variable a estudiar.
- Clima familiar: se toma en cuenta este indicador para conocer cuál es el ambiente familiar en el que se desenvuelve el estudiante, ya que según la literatura a mejor clima familiar mejor rendimiento.

2.4.3.1. Composición de la dimensión

En la tabla XX, se puede observar en forma más gráfica que la dimensión económica-familiar está compuesta por seis indicadores y estos a su vez están formados por siete preguntas.

Tabla XX. **Composición de la dimensión económica–familiar**

Factor determinante	Indicador	Unidad de medición	Forma de medición: cuestionario de opinión
Económica– Familiar	5. Condiciones económicas en el hogar	Respuesta de los estudiantes	Indicador 5:
			Ítem 12
	6. Condiciones laborales del estudiante		Indicador 6:
			Ítem 13
	7. Composición Familiar		Indicador 7:
			Ítem 14
			Ítem 15
	8. Situaciones sentimentales personales		Indicador 8:
			Ítem 16
	9. Características de los padres		Indicador 9:
			Ítem 17
	10. Clima familiar		Indicador 10:
			Ítem 18

Fuente: elaboración propia.

2.4.4. Dimensión personal

Está formada por tres indicadores, los cuales se describen a continuación.

- **Habilidades de comunicación:** se estudia con la finalidad de determinar la autopercepción que tiene el estudiante sobre la capacidad para comunicar sus ideas y explicarlas. Además de conocer si es capaz de aportar ideas a los demás.

- **Habilidades sociales:** con este indicador se quiere saber cuál es la autopercepción que tiene el estudiante, sobre su capacidad de conocer a otras personas y relacionarse con estas.
- **Cualidades personales del estudiante:** aquí se desea determinar cuál es la autopercepción que tiene sobre su responsabilidad, organización y si es alguien que comprende y pone atención con facilidad, entre otros.

2.4.4.1. Composición de la dimensión

En la tabla XXI se puede visualizar cómo está compuesta dimensión personal. Esta se compone de tres indicadores y teniendo una pregunta para cada indicador.

Tabla XXI. **Composición de la dimensión personal**

Factor determinante	Indicador	Unidad de medición	Forma de medición: cuestionario de opinión
Personal	11. Habilidades de comunicación	Respuesta de los estudiantes	Indicador 11: Ítem 19
	12. Habilidades sociales		Indicador 12: Ítem 20
	13. Cualidades personales del estudiante		Indicador 13: Ítem 21

Fuente: elaboración propia.

2.4.5. Dimensión institucional

Se quiere medir la percepción que tienen los estudiantes sobre la infraestructura, los servicios y recursos que brinda la Universidad. Además se mide la percepción que tienen los estudiantes sobre la calidad de enseñanza de los catedráticos, y sus metodologías.

Los siguientes son los indicadores a tomar en cuenta:

- Percepción del estudiante hacia la infraestructura
- Percepción del estudiante de los recursos que posee la institución
- Percepción del estudiante hacia los servicios generales
- Percepción del estudiante hacia las metodologías didácticas
- Percepción del estudiante hacia la calidad de enseñanza del catedrático

2.4.5.1. Composición de la dimensión

La tabla XXII, muestra que la dimensión institucional está formada por cinco indicadores, cada uno con preguntas específicas, que abarca el indicador.

Tabla XXII. **Composición de la dimensión institucional**

Factor determinante	Indicador	Unidad de medición	Forma de medición: cuestionario de opinión
Institucional	14. Percepción de la estructura	Respuesta de los estudiantes	Indicador 14:
			Ítem 22
			Ítem 23
	15. Percepción de los servicios		Indicador 15:
			Ítem 24
16. Percepción de los recursos		Indicador 16:	
		Ítem 25	
17. Percepción de las metodologías didácticas		Indicador 17:	
		Ítem 26	
18. Percepción de la calidad de la enseñanza		Indicador 18:	
		Ítem 27	

Fuente: elaboración propia.

2.4.6. Análisis estadístico y resultados

Se procedió a realizar un análisis descriptivo a través de las tablas de frecuencia, un el análisis de independencia con ayuda tablas de contingencia, análisis de regresión con la regresión lineal múltiple y análisis de correlación

con las pruebas de coeficientes y correlación, para determinar cuáles son las principales variables que se relacionan en el rendimiento académico.

2.4.6.1. Medio de análisis

Los medios utilizados para el respectivo análisis fueron:

- Computadora
- Paquete y complementos de Excel: Megastart
- Programa SPSS

2.4.6.2. Distribución de frecuencias

“Es un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías y generalmente se presenta como una tabla. Se puede completar agregando porcentajes de casos en cada categoría.”³³

Los tipos de porcentajes que presentas las tablas de frecuencias son:

- “Porcentaje: también conocido como porcentaje relativo muestra la fracción total de observación que hay en cada clase.”³⁴
- “Porcentaje válido: excluye los valores perdidos porque no se contestaron las preguntas.”³⁵

³³ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. p. 27.

³⁴ LIND, Douglas. MARCHAL, William; WATHEN, Samuel. *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. p. 34.

³⁵ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. p. 87-89.

- “Porcentaje acumulado: es lo que aumenta cada categoría de manera porcentual y acumulativa.”³⁶

Conociendo lo anterior se inicia con el respectivo análisis. Donde la tabla XXIII, muestra las frecuencias observadas del promedio de los estudiantes.

Tabla XXIII. **Promedio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Validos 75 a 100	27	19,3	19,3	19,3
61 a 69	46	32,9	32,9	52,1
70-74	67	47,9	47,9	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Siendo el 19,3 % de los estudiantes encuestados que posee un promedio de 75 a 100 puntos. El 32,9 % posee un rendimiento inferior, entre 61 a 69 puntos, y un promedio bueno entre 70 a 74 puntos. Esto teniendo el porcentaje con mayor frecuencia, equivalente a 47,9 %.

En la tabla XXIV, se muestra la tabla de frecuencias de la variable edad, junto con sus categorías y sus respectivos porcentajes

Tabla XXIV. **Edad**

	Años	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 23	91	65,0	65,0	65,0
	24-26	27	19,3	19,3	84,3
	Más de 27	22	15,7	15,7	100,0
	Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

³⁶ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. p. 87-89.

El 65 % de los encuestados tiene menos de 23 años, 19, % tiene una edad comprendida entre 24 a 26 años, ambos forman el 84,3 % del total de la muestra y el resto tiene más de 27 años.

En la tabla XXV, se presentan los datos que se recopilaron de la variable tiempo que se tardó para ingresar a la Universidad.

Tabla XXV. Tiempo que tardó en ingresar a la Universidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 6 meses o menos	73	52,1	52,1	52,1
1 año	44	31,4	31,4	83,6
Más de 1 año	23	16,4	16,4	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

La tabla anterior, muestra que el 52,1 % de los encuestados ingresó a la universidad en 6 meses o menos. Esto lo cual representa la mayoría de los estudiantes, el otro gran porcentaje es de 31,4 % de estudiantes que ingresó a la universidad al año de haberse graduado y el 16,4% es el menor porcentaje el cual representa a los estudiantes que tardaron más de un año en lograr ingresar a la Universidad.

La tabla XXVI, exhibe los datos de las frecuencias observadas de la variable autopercepción, al igual que sus respectivos porcentajes.

Tabla XXVI. **Autopercepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Bueno	93	66,4	66,4	66,4
Excelente	28	20,0	20,0	86,4
Regular	19	13,6	13,6	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

El 66,4 % de los estudiantes encuestados se considera un buen estudiante. Mientras que el 20 % se considera excelente, ambas categorías forman el 86,4 % de los encuestados mientras que sólo el 13,6 % se considera un estudiante regular. Por ello, la mayoría de los estudiantes tiene una muy buen autopercepción sobre la clase de estudiantes que son.

La tabla XXVII, enseña los datos recolectados de la variable cantidad de cursos que se asigna el estudiante en el semestre.

Tabla XXVII. **Cantidad de cursos que se asigna**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
<= 5 cursos	78	55,7	55,7	55,7
6 o más curso	62	44,3	44,3	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Un poco más de la mitad (55,7 %) de los estudiantes encuestados acostumbran a asignarse 5 cursos o menos. Mientras que el 44,3 % acostumbra a asignarse 6 o más cursos.

Mientras que la tabla XXVIII presenta cuantos cursos de los asignados normalmente gana en el semestre.

Tabla XXVIII. **Cantidad de cursos que gana**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
más de la mitad	78	55,7	55,7	55,7
Todas	40	28,6	28,6	84,3
<= mitad	22	15,7	15,7	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Según los cursos que se asignan los estudiantes, estos aseguran ganar más de la mitad de éstos en un 55,7 %. Mientras que el 28,6 % de los estudiantes asegura que gana todos los cursos que se asigna y sólo el 15,7 % gana la mitad de éstos o menos. Por lo que el 84,3 % de los estudiantes gana en buena parte los cursos que asigna en el semestre.

La tabla XXIX, muestra si el estudiante acostumbra a asistir a clases frecuentemente.

Tabla XXIX. **Asistencia a clases**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Frecuentemente	130	92,9	92,9	92,9
No frecuentemente	10	7,1	7,1	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

El 92,9 % de los estudiantes encuestados acostumbra a asistir frecuentemente a clases.

La tabla XXX, presenta con quien acostumbra estudiar el estudiante, ya sea solo, en parejas o en grupo.

Tabla XXX. **Con quién estudia**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Solo	101	72,1	72,1	72,1
Grupo	21	15,0	15,0	87,1
Parejas	18	12,9	12,9	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Claramente, se puede ver que el 72,1 % de los estudiantes encuestados acostumbra a estudiar solo, mientras que el 15 % acostumbra a estudiar en grupo y el 12,9 % acostumbra a estudiar en parejas.

La tabla XXXI, muestra los datos de la variable trabaja, donde se visualiza que el 74,3 % de los encuestados no trabaja y el resto sí.

Tabla XXXI. **Trabaja**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos No	104	74,3	74,3	74,3
Sí	36	25,7	25,7	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Se concluye que la mayoría de los estudiantes no trabaja, por lo que si poseen tiempo para dedicarle a los estudios y por lo tanto también tiene el apoyo económico de sus padres.

La tabla XXXII, presenta la información del estado civil del estudiante.

Tabla XXXII. **Situación civil**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Soltero	119	85,0	85,0	85,0
Válidos En una relación	18	12,9	12,9	97,9
Casado	3	2,1	2,1	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Siendo el 85 % de los estudiantes solteros el resto se encuentra en una relación informal o casado, por lo que no tiene compromisos familiares.

Entre las características de los padres se cuestionó sobre el nivel educativo de estos. Teniendo 6 categorías de elección. La tabla XXXIII, muestra el nivel educativo para la madre y la tabla XXXIV el nivel educativo del padre.

Tabla XXXIII. **Nivel educativo de la madre**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Diversificado	47	33,6	33,6	33,6
Primaria	28	20,0	20,0	53,6
Licenciatura	24	17,1	17,1	70,7
Válidos Secundaria	22	15,7	15,7	86,4
Técnico	15	10,7	10,7	97,1
Doctorado	4	2,9	2,9	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

El nivel educativo de la madre tiene mayor frecuencia en un estudio de diversificado, ya que el 33,6 % de los estudiantes asegura que su madre solo llegó a diversificado. Esto seguido por el 20 % que asegura que solo tiene una educación primaria, sin embargo el 17,1 % muestra que las madres tienen un nivel superior ya que son licenciadas.

Tabla XXXIV. **Nivel educativo del padre**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Diversificado	53	37,9	37,9	37,9
Licenciatura	37	26,4	26,4	64,3
Primaria	17	12,1	12,1	76,4
Válidos Técnico	14	10,0	10,0	86,4
Secundaria	11	7,9	7,9	94,3
Doctorado	8	5,7	5,7	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Mientras que el padre de los estudiantes al igual que la madre, tienen mayor frecuencia en el estudio de diversificado con un 37,9 %. También tiene un porcentaje alto el grado académico de licenciatura con un 26,4 %, y el 12,1 % de los estudiantes asegura que su padre solo llegó a la primaria.

La tabla XXXV, muestra la frecuencia de los datos de la variable competitividad académica, según sus categorías y sus porcentajes.

Tabla XXXV. **Competitividad académica**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Buena	76	54,3	54,3	54,3
Pésima-Regular	36	25,7	25,7	80,0
Excelente	28	20,0	20,0	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

Los datos muestran un importante porcentaje en la autopercepción que tiene el estudiante sobre su competitividad académica. Esta es bastante buena ya que su porcentaje es de 54,3 % en la categoría de autopercepción buena. Sin embargo un 25,7 % de los encuestados se considera con una competitividad académica pésima o regular y tan solo el 20 % de los encuestados se considera excelente.

La tabla XXXVI, tabuló las respuestas de los estudiantes sobre la pregunta sobre la capacidad que tienen para considerar puntos de vista de otras personas, agrupadas las respuestas en 3 categorías, malo a regular, buena y excelente.

Tabla XXXVI. **Capacidad de considerar otros puntos de vista**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Buena	71	50,7	50,7	50,7
Pésima - Regular	36	25,7	25,7	76,4
Excelente	33	23,6	23,6	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

El 50,7 % de los estudiantes encuestados considera que la capacidad que tiene para considerar otros puntos de vista es buena. Un 25,7 % de los estudiantes encuestados se considera pésimo o regular para esta habilidad mientras que el 23,6 % se considera que es excelente.

La tabla XXXVII, exhibe los datos tabulados de la variable facilidad para prestar atención y comprender lo que dicen.

Tabla XXXVII. **Habilidad de prestar atención y comprender**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Buena	61	43,6	43,6	43,6
Excelente	46	32,9	32,9	76,4
Pésima-Regular	33	23,6	23,6	100,0
Total	140	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

El 43,6 % de los estudiantes encuestados considera que la habilidad que tienen para prestar atención y comprender lo que le dicen, es buena. Mientras

que el 32,9 % de los estudiantes considera que es excelente y el 23,6 % determinó que en esta habilidad es pésimo o regular.

La tabla XXXVIII, exhibe los datos tabulados de la variable responsabilidad que tiene con las actividades asignadas.

Tabla XXXVIII. **Responsabilidad**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Buena	71	50,7	50,7
	Excelente	40	28,6	79,3
	Pésima-Regular	29	20,7	100,0
	Total	140	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

En la variable evaluada de la responsabilidad que tiene para hacer las actividades asignadas. El 50,7 % se consideró bueno, el 28,6 % excelente y el 20,7 % pésimo o regular.

Entre algunos otros datos de interés sobre la muestra encuestada, que se presenta en los apéndices 10 al 13 están los siguientes:

Las condiciones físicas que son extremadamente importantes para los estudiantes encuestados. Esto para llevar satisfactoriamente el proceso de enseñanza-aprendizaje son las siguientes (ver apéndice 10):

- El 69 % del total de los estudiantes considera extremadamente importante tener una buena iluminación artificial y un 61 % del total encuestado la iluminación natural.
- El 87 % del total los estudiantes encuestados considera extremadamente importante tener un lugar bien ventilado y un 59 % del total encuestado una temperatura ambiente.
- El 53 % del total de los estudiantes consideran extremadamente importante tener silencio.
- El 70 % del total de los estudiantes considera extremadamente importante tener un lugar espacioso para trabajar.
- El 82 % del total de los estudiantes considera extremadamente importante tener un lugar limpio y ordenado.
- El 61 % del total de los encuestados considera entre muy importante y extremadamente importante tener un lugar cerrado como una biblioteca o una habitación.

De las actividades acostumbradas a realizar por el estudiante, para aumentar su rendimiento académico (ver apéndice 11), sobresalen las siguientes:

- El 72 % del total de los estudiantes encuestados toma nota en clase siempre.

- Del total de estudiantes la mayoría de veces y siempre preguntan al catedrático (57 %), el 70 % del total acostumbra preguntar a los compañeros, el 89 % realiza ejercicios prácticos, 65 % mira vídeos y 85 % acostumbra a consulta el internet o bibliografía.
- Del total de los estudiantes encuestados aseguran que nunca, casi nunca y esporádicamente, llegan a pedir tutorías (73 %), grabar las clases (75 %), o realizar cuadros sinópticos o esquemas (68 %).

Según el apéndice 12, las tres principales motivaciones que tiene el estudiante para asistir a la Universidad son su propia superación personal (80 %), seguido porque piensa que podrá trabajar en algo que le guste (64 %) y porque tiene deseos de aplicar lo aprendido en el futuro (49 %).

Con respecto al clima familiar en que se desenvuelve el estudiante es en su mayoría positivo, ya que el 77 % de los encuestados caracteriza a su familia como solidaria y que se apoya entre los miembros de la familia. Seguido por un 60 % asegurando que su clima familiar se caracteriza por un disfrute en familia. mientras que un 56 % del total caracteriza su clima familiar por tener la libertad de hablar francamente, siendo el porcentaje más bajo 10 % el clima familiar que se caracterizan por tener un ambiente desagradable entre peleas y disgustos (ver anexo 13).

2.4.6.3. Tablas de contingencia

Estas son utilizadas para clasificar las observaciones de la muestra, de acuerdo con dos o más características que han sido identificadas. Su nivel de medición puede, ser con variables nominales u ordinales, se utiliza para determinar esto, la Chi-cuadrada, la cual es una prueba estadística que sirve

para evaluar la hipótesis de si las variables son independientes o se encuentran relacionadas. Sin embargo no señala una dirección.

En la tabla XXXIX se muestra cómo se interpretará el estadístico del Chi-cuadrado, para aceptar o rechazar la hipótesis de independencia. Entre las distintas variables estudiadas y el rendimiento (promedio).

Tabla XXXIX. **Interpretación del estadístico Chi-cuadrado**

Tipo de análisis o prueba	Estadístico	Hipótesis nula (Ho)	Se rechaza si
Independencia	Chi-cuadrado	Las variables son independientes	P < 0.05

Fuente: ARRIAZA. *Guía Práctica de Análisis de Datos*. p. 25.

Entonces la hipótesis nula se rechaza si su probabilidad o su nivel de significancia es menor a 0,05. Cada tabla de contingencia que se mostrará en el estudio estará constituida por:

- gl = grados de libertad, se determina así: $(\text{filas} - 1) * (\text{columnas} - 1)$
- Sig. Asintótica (bilateral) o P = nivel de significancia
- Valor del Chi-cuadrado, el cual nunca es negativo

“Además se hace uso del coeficiente V de Cramer, para eliminar el efecto del tamaño de la muestra que puede dar un valor de Chi-cuadrado muy grande. Entonces se utilizará el valor de ese coeficiente, ya que esta posible utilizar en la tablas de contingencia que tenga cualquier nivel y cualquier tamaño.”³⁷ Éste coeficiente puede medir la fuerza de la asociación entre variables estudiadas,

³⁷ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. p. 89.

donde su valor está entre 0 y 1, interpretándose de la siguiente manera, pero para dar una mejor interpretación de su fuerza se hace uso del apéndice 14.

A continuación se presentan las tablas de frecuencia que rechazan la hipótesis nula, debido a que el Chi-cuadrado muestra una significancia menor a 0,05. Por ello que se concluye que son dependientes las variables con el promedio.

En la tabla XL, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables edad y promedio. Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que su fuerza de relación es baja ya que su coeficiente es de 0,478.

Tabla XL. **Edad por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70-74	75 a 100	
Edad	Menos de 23 años	9,3 %	40,0 %	15,7 %	65,0 %
	24-26	12,9 %	3,6 %	2,9 %	19,3 %
	Más de 27	10,7 %	4,3 %	0,7 %	15,7 %
	Total	32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-cuadrada		41.550 ^a	4	.000	
V de Cramer		0,478		.000	

Fuente: elaboración propia.

El 40 % menor a 23 años posee un promedio entre 70 y 74 puntos. En el mismo rango de edad existen 15,7 % estudiantes con un promedio entre 75 y 100 puntos. El 12,9 % de los que tiene un promedio entre 61 a 69 y a la vez tienen 24 a 26 años.

A continuación en la tabla XLI se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables tiempo de ingreso y promedio. Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que su fuerza de relación es pequeña, ya que su coeficiente es de 0,281.

Tabla XLI. **Tiempo de ingreso por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70-74	75 a 100	
Tiempo de ingreso	6 meses o menos	15,7 %	21,4 %	15,0 %	52,1 %
	1 año	7,1 %	22,1 %	2,1 %	31,4 %
	Más de 1 año	10,0 %	4,3 %	2,1 %	16,4 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	Gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-cuadrado		22,115 ^a	4	.000	
V de Cramer		0,281		.000	

Fuente: elaboración propia.

Existe un 52,1 % de estudiantes que ingresaron inmediatamente después de haberse graduado o en 6 meses. De este porcentaje 15,7 % posee un promedio de 61 a 69 puntos, 21,4 % posee un promedio entre 70 a 74 puntos y un 15 % posee un promedio entre 75 a 100 puntos. El porcentaje más alto es el de los estudiantes que ingresaron al año de haberse graduado y a la vez poseen un promedio de 70 a 74 puntos.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables autopercepción y promedio. Existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que su fuerza de relación es pequeña ya que su coeficiente es de 0,209.

Tabla XLII. **Autopercepción por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70-74	75 a 100	
Autopercepción	Regular	7,9 %	5,0 %	0,7 %	13,6 %
	Bueno	21,4 %	33,6 %	11,4 %	66,4 %
	Excelente	3,6 %	9,3 %	7,1 %	20,0 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		12,250 ^a	4	.016	
V de Cramer		0,209		0,16	

Fuente: elaboración propia.

Dentro de los que se consideran buenos según su notas obtenidas en diversificado, se puede ver que el 33,6 % de estudiantes tienen un promedio de 70 a 74 puntos. El 21,4 % tiene un promedio de 61 a 69 puntos y el 11,4 % posee un promedio entre 75 a 100 puntos.

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables año de ingreso y promedio. Existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que que la fuerza de su relación es pequeña, ya que su coeficiente es de 0,296.

Tabla XLIII. **Año de ingreso por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70-74	75 a 100	
Año de Ingreso	1985 a 2007	10,0 %	2,1 %	0,7 %	12,9 %
	2008 - 2010	9,3 %	9,3 %	2,9 %	21,4 %
	2011 - 2013	13,6 %	36,4 %	15,7 %	65,7 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	Gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		24,451 ^a	4	.000	
V de Cramer		0,296		000	

Fuente: elaboración propia.

El 36,4 % de los estudiantes posee un promedio entre 70 a 74 puntos y a la vez estos ingresaron entre el 2011 al 2013. En la misma categoría de años, el 15,7 % de los estudiantes posee un promedio de 75 a 100 puntos. Mientras que un 13,6 % de los estudiantes poseen un promedio de 61 a 69 puntos.

En la tabla siguiente XLIV, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables número de cursos asignados y promedio. Existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña, ya que su coeficiente es de 0,272.

Tabla XLIV. **Número de cursos que se asigna por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70-74	75 a 100	
No. de cursos	<= 5 cursos	23,6 %	25,7 %	6,4 %	55,7 %
asignados	6 cursos ≤	9,3 %	22,1 %	12,9 %	44,3 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrada		10,376 ^a	2	.006	
V de Cramer		0,272		.006	

Fuente: elaboración propia.

El 23,6 % de los estudiantes posee un promedio entre 61 a 60 puntos y a la vez acostumbra a asignarse menos o igual a 5 curso en el semestre. Mientras que el 19,3 % de los estudiantes que poseen un promedio entre 75 a 100 puntos acostumbra a asignarse 6 o más cursos en el semestre.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables número de cursos ganados y promedio.

Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es baja ya que su coeficiente es de 0,326.

Tabla XLV. **Número de cursos ganados por promedio**

	Promedio_ord			Total
	61 a 69	70-74	75 a 100	
No. de cursos ganados				
<= mitad	9,3 %	5,7 %	0,7 %	15,7 %
más de la mitad	17,9 %	32,1 %	5,7 %	55,7 %
Todas	5,7 %	10,0 %	12,9 %	28,6 %
Total	32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado	29,692 ^a	4	.000	
V de Cramer	0,326		.000	
Coeficiente de Contingencia	0,418		.000	

Fuente: elaboración propia.

El 17,9 % de los estudiantes que tienen un promedio entre 61 a 69 puntos gana más de la mitad de los cursos que se asigna. Mientras que el 12,9 % de los estudiantes que poseen un promedio entre 75 a 100 puntos ganan todos los cursos que se asignan en el semestre

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables asistencia a clases y promedio. Entre amabas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña ya que su coeficiente es de 0,235.

Tabla XLVI. **Asistencia a clases por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Asistencia a clases	No frecuentemente	5,0 %	0,7%	1,4 %	7,1 %
	Frecuentemente	27,9 %	47,1 %	17,9 %	92,9 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrada		7,750 ^a	2	.021	
V de Cramer		0,235		.021	

Fuente: elaboración propia.

El 92 % de los encuestados asiste a clases frecuentemente. Dentro de las categorías de los promedios los que tienen de 70 a 74 puntos, el 47,1 % asiste a clases frecuentemente y 5 % de los que no asiste con frecuencia posee un promedio entre 61 a 69 puntos.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables trabaja en grupo y promedio. Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña, ya que su coeficiente es de 0,213

Tabla XLVII. **Trabaja en grupo por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Trabaja en grupo	No	27,1 %	43,6 %	13,6 %	84,3 %
	Si	5,7 %	4,3 %	5,7 %	15,7 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		6,356 ^a	2	.042	
V de Cramer		0,213		.042	

Fuente: elaboración propia.

La preferencia por estudiar en pequeña. El 15,7 % del total de encuestados, tienen un promedio entre 61 a 69 puntos al igual que los que tienen un promedio de 75 a 100 puntos estudia en grupo 5,7 % de los estudiantes.

En la tabla siguiente XLVIII se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables trabajar y promedio. Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es baja, ya que su coeficiente es de 0,321.

Tabla XLVIII. **Trabaja**

		Promedio			Total
		61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Trabaja	No	17,9 %	40,7 %	15,7 %	74,3 %
	Si	15,0 %	7,1 %	3,6 %	25,7 %
Total		32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	GI	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		14,387 ^a	2	.001	
V de Cramer		0,321		.001	

Fuente: elaboración propia.

Claramente se puede ver que el 17,9 % del 32,9 % de los que tienen un promedio entre 61 a 69 puntos no trabaja que es un valor cercano a la mitad. Mientras que un porcentaje mayor presenta los 15,7 % de los 19,3 % de los estudiantes que poseen un promedio de 73 a 100 puntos, los cuales no trabajan.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables competitividad académica y promedio.

Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña, ya que su coeficiente es de 0,212.

Tabla XLIX. **Competitividad académica por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Competitividad académica	Pésima, Mala, Regular	12.9%	10.7%	2.1%	25.7%
	Buena	14.3%	30.0%	10.0%	54.3%
	Excelente	5.7%	7.1%	7.1%	20.0%
Total		32.9%	47.9%	19.3%	100.0%
		Valor	Gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		12.575 ^a	4	.014	
V de Cramer		0.212		.014	

Fuente: elaboración propia.

El 30 % de los estudiantes, que considera que su competitividad académica es buena, tienen un promedio de 70 a 74 puntos. El 14 % considera que son buenos y tienen un promedio de 61 a 69 puntos y 10 % considera su competitividad académica es buena y tiene un promedio de 70 a 74 puntos.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables habilidad para considerar los puntos de vista de otros y promedio. Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña, ya que su coeficiente es de 0,225.

Tabla L. **Considera otros puntos de vista por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Disponibilidad que tiene para considera otros puntos de vista	Pésima, Mala, Regular	7,9 %	14,3 %	3,6 %	25,7 %
	Buena	15,0 %	28,6 %	7,1 %	50,7 %
	Excelente	10,0 %	5,0 %	8,6 %	23,6 %
	Total	32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		14,148 ^a	4	.007	
V de Cramer		0,225		.007	

Fuente: elaboración propia.

Dato interesante es que los que tienen un promedio entre 75 a 100 puntos también tienen una autopercepción excelente de su habilidad para considerar los puntos de vista de otros (8,6 %). Mientras que un 28,6 % de los estudiantes con promedio entre 70 a 74 puntos se considera con esta habilidad bueno.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables facilidad para prestar atención y comprender lo que le dicen y la variable promedio. Entre amabas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña ya que su coeficiente es de 0,194.

Tabla LI. **Habilidad de prestar atención por promedio**

		Promedio			Total
		61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Habilidad de prestar atención	Pésima, Mala, Regular	8,6 %	12,1 %	2,9 %	23,6 %
	Buena	11,4 %	25,7 %	6,4 %	43,6 %
	Excelente	12,9 %	10,0 %	10,0 %	32,9 %
	Total	32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
		Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado		10,580 ^a	4	.032	
V de Cramer		0,194		.032	

Fuente: elaboración propia.

El 10 % de los estudiantes considera que tiene una excelente habilidad para prestar atención y a la vez tiene un promedio entre 75 a 100 puntos. El 25 % de los estudiantes considera que tiene una habilidad buena para prestar atención y tiene un promedio de 70 a 74 puntos. Mientras que el 12 % de los estudiantes considera que tienen una habilidad excelente y pose un promedio de 61 a 69 puntos.

En la siguiente tabla, se muestran los porcentajes totales que forman la tabla de contingencia de las variables responsabilidad y promedio. Entre ambas existe una dependencia significativa ($P < 0,05$) pero según el V de Cramer determina que la relación entre ambas variables es pequeña ya que su coeficiente es de 0,193.

Tabla LII. **Responsabilidad por promedio**

	Promedio			Total
	61 a 69	70 a 74	75 a 100	
Responsabilidad				
Pésima, Mala, Regular	6,4 %	10,7 %	3,6 %	20,7 %
Buena	17,1 %	27,9 %	5,7 %	50,7 %
Excelente	9,3 %	9,3 %	10,0 %	28,6 %
Total	32,9 %	47,9 %	19,3 %	100,0 %
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2-sided)	
Pearson Chi-Cuadrado	10,405 ^a	4	.034	
V de Cramer	0,193		.034	

Fuente: elaboración propia.

El 10 % de los estudiantes con un promedio de 75 a 100 puntos considera que su nivel de responsabilidad cuando le asignan alguna tarea es excelente. Mientras que el 27,9 % de los estudiantes que poseen un promedio de 70 a 74 puntos considera que es bueno en su responsabilidad, el 17,1 % de los encuestados que tienen un promedio de 61 a 69 puntos considera que su nivel de responsabilidad también es bueno.

2.4.6.4. Regresión lineal múltiple

“Esto intenta explicar los valores observados de una variable dependiente en función de un conjunto de variables explicativas de cualquier tipo (nominal, ordinal o métrico).”³⁸

La forma general del modelo lineal múltiple estimado es:

$$Y = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2 + \dots + b_n * X_n$$

³⁸ ARRIAZA, Manuel. *Guía práctica de análisis de datos*. p. 102.

Donde Y es el valor estimado de la variable dependiente. En este caso es el rendimiento (promedio) y para los valores observados de las variables explicativas $X_1 \dots X_n$.

Primero se realiza una correlación de Spearman, tal y como se muestra en la tabla LIII. Este procedimiento se realiza para determinar cuál es la que se relaciona más con el rendimiento, al igual para determinar con que otras variables se encuentran auto correlacionadas y pueden ser redundantes colocarlas.

Tabla LIII. **Correlación de Spearman**

	Variable	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)
Dimensión personal	Edad	-,461**	,000
Dimensión académica	Tiempo para ingresar a la U	-,226**	,007
	Autopercepción de su rendimiento en diversificado	,283**	,001
	Año que ingresó a la Universidad	,457**	,000
	Cantidad de cursos que se asigna en cada semestre	,281**	,001
	Cuantos cursos gana	,368**	,000
	Superación personal	-,177*	,036
Dimensión económica familiar	Trabaja	-,268**	,001
	Posición de hijo en la familia, Otro	-,172*	,042
	Vivir sólo	-,180*	,033
	Grado máximo de estudios de la madre	,204*	,016
Dimensión personal	Competitividad académica	,179*	,034

Fuente: elaboración propia, donde ** la correlación tiene es significativa a de 0,01 y * la correlación es significativa a 0,05.

Existen varios métodos para seleccionar un subconjunto que sea óptimo de variables independientes. El objetivo es solo seleccionar las variables que sean capaces de brindar la mejor explicación a la variable dependiente sin ser redundantes.

Pero determinar cuál es el mejor modelo es necesario conocer ciertos aspectos, tales como:

- La prueba de Durbin Watson corrobora si el modelo tiene o no tiene multicolinealidad. Su Durbin Watson interpretación es la siguiente:

Si el valor del estadístico es:

- “Próximo a 2 los residuos están incorrelacionados.
 - Próximo a 4 estarán negativamente incorrelacionados.
 - Próximo a 0 estarán positivamente incorrelacionados.”³⁹
- “Utilizar el R^2 ajustado ya que este no crece por el número de variables que se agregan al modelo. Este crece por el número de observaciones que se hacen y el número de variables independientes que se incluyan en la ecuación. Además llega a explicar en porcentaje en qué medida varía la variable dependiente por las variables independientes.”⁴⁰
 - El otro aspecto a evaluar es la tabla Anova, específicamente revisar el estadístico F su interpretación se basó en el apéndice 15. Este determinar que si la significancia de F es menos de 0,05 las variables aportan valor a la ecuación.

Se analizaron entonces tres métodos: el de método hacia adelante (*forward*), el métodos hacia atrás (*backward*) y el de pasos sucesivos (*stepwise*), tal y como se muestra en la tabla LIV.

³⁹ ARRIAZA, Manuel. *Guía práctica de análisis de datos*. p. 43.

⁴⁰ WATSON Durbin. *Estadística Informática: casos y ejemplos con el SPSS*. p.6.

Tabla LIV. **Resumen de los modelos**

Método	modelo	R	R ²	R ² Ajustado	Error típico de la estimación	Durbin-Watson
<i>Stepwise</i>	15	,756 ^o	,571	,519	,493	2,007
<i>Backward</i>	84	,795 ^{of}	,631	,565	,469	2,031
<i>Forrward</i>	1	,917 ^a	,842	,357	,570	1,871

Fuente: elaboración propia.

Hasta el momento, el método que presenta el mejor modelo es el de *backward*. Debido a que su coeficiente de determinación ajustado (R2 ajustado) posee el mayor valor 56,5 %, el menor error típico de estimación de los coeficientes beta 46,9 % y el valor de Durbin de Watson está próximo a 2. Por ello los valores de las variables independientes no están autocorrelacionados entre sí.

Sin embargo, aún falta evaluar el modelo general, para determinar si las variables independientes en general verdaderamente aportan un valor a la ecuación. Entonces es necesario analizar el estadístico F que presenta la tabla LV, la cual muestra los datos de la tabla Anova con los datos de los tres métodos.

Tabla LV. **Anova**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Medida cuadrática	F	Sig.
15	Regresión	39,806	15	2,654	10,930	,000 ^b
	Residual	29,863	123	,243		
	Total	69,669	138			
84	Regresión	43,986	21	2,095	9,542	,000 ^{cg}
	Residual	25,683	117	,220		
	Total	69,669	138			
1	Regresión	58,639	104	,564	1,738	,034 ^b
	Residual	11,030	34	,324		
	Total	69,669	138			

Fuente: elaboración propia.

Y al ver la tabla anterior, se puede concluir que el método hacia atrás o *backward* es el mejor, ya que tiene los mejores requerimientos anteriores y su significancia de F es menor a 0,05. Por ello, rechaza la hipótesis nula de que ninguna variable aporta nada a la explicación de la variable dependiente.

A continuación, se muestra la ecuación que explica 56,5 % de la variación que tiene el rendimiento o promedio académico. Esto con las variables que son significativas y aportan valor a la ecuación del rendimiento. Datos recaudados de la tabla de coeficientes expuesta en el apéndice 16.

Rendimiento (Puntos del promedio) = -95,411 -0.11 (Tiempo_ingreso) + 0.049 (Año_ingreso) +0,213 (núm. de Cursos asignados) + 0,149 (núm.de cursos ganados) - 0,183 (Silencio) - 0,333 (Tomar nota) + 0.2 (Tutorías) - 0,297 (Tarde) - 0,158 (Horario) - 1,047 (Forma estudiar_otro) - 0,232 (Gaseosa) - 0,372 (Superación personal) - 0,352 (Frecuentar amigos) + 0,218 (Deseos de aplicar lo aprendido) - 0,460 (Trabajar) + 0,176 (Hijo mayor) - 0,195 (Apoyo y solidaridad) + 0,279 (libertad de hablar francamente) - 0,549

(irritación o malestar problemas fam.) + 0,312 (ambiente desagradable)+ 0,299
(competitividad).

3. PROPUESTA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES

Lo que se propone, para aumentar el rendimiento de los estudiantes son: la evaluación de factores, para conocer el tipo de rendimiento que puede tener. Así como la evaluación para determinar el tipo de aprendizaje del estudiante, un método de enseñanza para los catedráticos y un sistema general de estudio, todos se describen en los siguientes incisos de este capítulo.

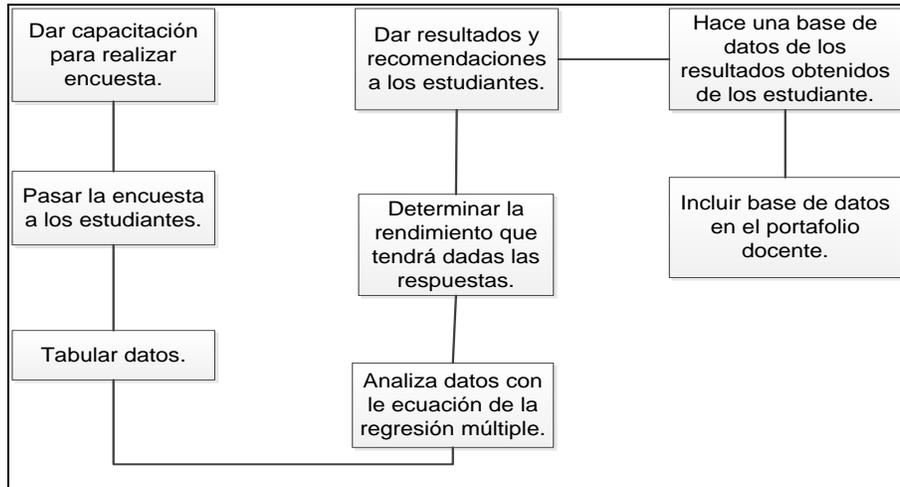
3.1. Evaluación con base en los factores determinantes que inciden en el rendimiento de los estudiantes

La propuesta consiste en realizar una evaluación según los factores o variables encontradas en el capítulo 2. Se explican en un 56,5 % la variabilidad del rendimiento o promedio de los estudiantes.

El objetivo de realizar la evaluación es para determinar si el estudiante está en riesgo de obtener un bajo rendimiento y así darle una mejor orientación en caso sea necesario.

Para poner en marcha la propuesta, es necesario realizar los siguientes pasos mostrados en la siguiente figura 9:

Figura 9. Paso para realizar evaluación de factores



Fuente: elaboración propia.

3.1.1. Ficha de evaluación propuesta

La ficha pide nombre, carné y correo electrónico, para realizar la base de datos y poder comunicarse con el estudiante cuando se tengan los resultados. Además consta de 20 preguntas que representan las variables que forman la ecuación predictora del rendimiento, donde 2 son preguntas abiertas y el resto tiene opción múltiple.

Estas preguntas han sido codificadas de la siguiente manera:

En la parte I del cuestionario existen preguntas abiertas. Estas el estudiante contesta en forma numérica, a excepción de la pregunta 4, la cual se le asigna un valor al No = 0 y a Sí = 1.

En la parte II se muestran 15 preguntas. Estas tienen 5 opciones de decisión, por obvias razones, el número 1 representa la menor frecuencia, y el número 5 la mayor frecuencia. La pregunta 10, sobre la frecuencia con que trabaja, se sugiere al estudiante dejarla en blanco si éste no labora. Por ello que se diría que: Si el estudiante no trabaja su valor será cero.

La ficha de la evaluación propuesta sobre los factores se muestra en la figura 10.

Figura 10. **Ficha de evaluación de factores propuesta**

ENCUESTA DE FACTORES					
Nombre: _____					
Carné: _____					
Correo electrónico: _____				Fecha: _____	
Instrucciones I: conteste las siguientes preguntas					
1. ¿Cuánto tiempo tardó para ingresar a la Universidad? _____ (meses)					
2. Número de cursos que llevó se asignó este semestre: _____					
3. Número de cursos que ganó el semestre pasado: _____					
4. Usted es el hijo mayor de su familia: Si ___ No ___					
Instrucciones II: Para cada elemento identificado a continuación, marque el número de la derecha que considere más acorde a su respuesta, considerando que:					
5 = mayor, la más positiva, mayor frecuencia, la más importante					
1 = es menor, la menos frecuente, la más negativa, la menos importante.					
Descripción o identificación de cada elemento del cuestionario	Escala				
	-				+
1. Importancia que tiene para usted trabajar en silencio	1	2	3	4	5
2. La frecuencia con la que toma nota en clase	1	2	3	4	5
3. Frecuencia con la que pide tutorías para reforzar temas poco comprendidos	1	2	3	4	5
4. Frecuencia con la que estudia en la tarde	1	2	3	4	5
5. Frecuencia con que define un horario de estudio y lo cumple	1	2	3	4	5

Continuación de la figura 10.

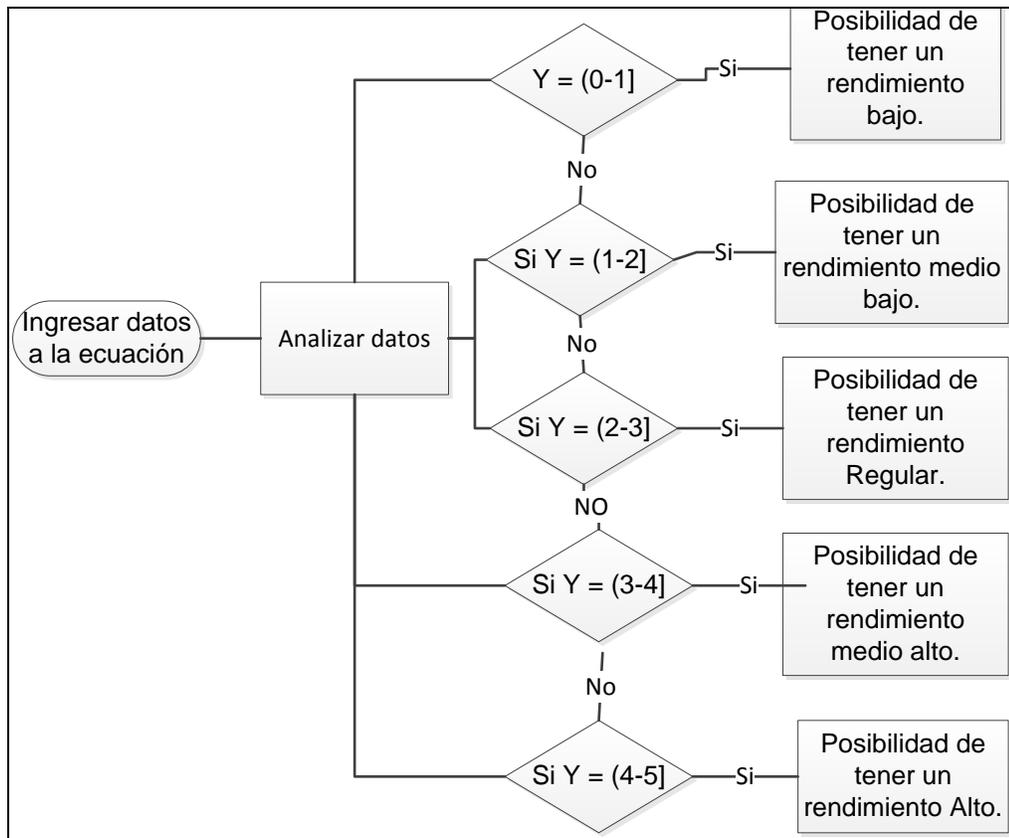
6. Frecuencia con que bebe gaseosa cuando estudia	1	2	3	4	5
7. Que tan importante es para usted asistir a la universidad por el motivo de sus deseos de superación	1	2	3	4	5
8. Que tan importante es para usted asistir a la universidad por el motivo de frecuentar a sus amigos	1	2	3	4	5
9. Que tan importante es para usted asistir a la universidad porque desea aplicar lo aprendido en el futuro	1	2	3	4	5
10. Frecuencia con que trabaja, (Si no trabaja déjela en blanco)	1	2	3	4	5
11. Con que frecuencia se caracteriza su familia por tener un grado de apoyo y solidaridad entre sus miembros de la familia	1	2	3	4	5
12. Con que frecuencia se caracteriza su familia por tener la libertad de hablar francamente	1	2	3	4	5
13. Con que frecuencia se caracteriza su familia por estar irritados o molestos por problemas familiares	1	2	3	4	5
14. Con que frecuencia se caracteriza su clima familiar por ser desagradable, tener peleas y disgustos	1	2	3	4	5
15. Como considera que es su competitividad académica	1	2	3	4	5

Fuente: elaboración propia.

Después de realizar la encuesta se debe tabular los datos y meterlos en forma numérica en la ecuación de regresión múltiple. El año en que ingresó no se pregunta en la encuesta debido a que se pregunta en forma indirecta cuando se le pide colocar número de carné. Debe colocarse en la fórmula por ejemplo 2008.

Al colocar todos los datos en la ecuación se genera un valor entre 0 a 5, el cual determinará el rendimiento del estudiante, la forma en cómo se van a analizar los datos y su interpretación se muestran a continuación (figura 11).

Figura 11. **Análisis de los datos**



Fuente: elaboración propia.

3.2. **Identificación estilo de aprendizaje**

“Se ha investigado sobre las diferencias en los estilos de aprendizaje desde finales de la década de los 70 y han demostrado categóricamente que los estudiantes aprenden de distinta manera, y que su rendimiento académico depende, de que se les enseñe en un estilo que corresponda a su estilo de aprendizaje.”⁴¹

⁴¹ NAVARRO, Edel. *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo*. p. 59.

Por tal motivo, es necesario conocer cómo es que un estudiante aprende mejor, ya que con esto se puede aplicar una estrategia correcta de enseñanza – aprendizaje.

3.2.1. Descripción de la evaluación

La evaluación que se propone es la de realizar un cuestionario llamado VARK. (ver apéndice 17). Este consta de 16 preguntas y 4 respuestas, que se utiliza para determinar cuáles son las preferencias sensoriales. Esto para procesar la información, tomando en cuenta cuatro categorías: visual, auditiva, lectura/escritura, quinestésica.

Se propone hacerlo al inicio del semestre, para que los estudiantes sepan cuál es su estilo de aprendizaje y pongan en práctica estrategias adecuadas para elevar su rendimiento académico en el transcurso del semestre. Además con una base de datos adecuado permite al catedráticos conocer su población estudiantil. Para y así luego determinar que estrategias utilizar con mayor frecuencia, dependiendo del tipo de estudiantes que tenga, otra implementación de la evaluación es hacerse la evaluación como catedrático. Esto para determinar cuál es su mejor forma de aprender y por ende de enseñar.

3.2.2. Aprendizaje visual

Este aprendizaje hace referencia a lo que el estudiante ve o las imágenes que construye cuando imagina o piensa. Su descripción se presenta a continuación.

3.2.2.1. Descripción del estilo

“Se dice que los estudiantes visuales prefieren la utilización de todos los recursos simbólicos tales como círculos, jerarquías, flechas o mapas, árboles, diagramas de flujo, entre otros. Estos los utilizan tanto los catedráticos para transmitir la información, como los estudiantes para sintetizar la información adquirida. Sin embargo, este estilo no incluye el uso de películas, presentaciones de power point, pero si incluye dibujos, pautas, formas y formatos diferentes para destacar y comunicar.”⁴²

3.2.3. Aprendizaje auditivo

Este aprendizaje consiste en lo que conlleva el sentido auditivo. Se toma en cuenta lo que escucha y cuando puede oír su propia voz mentalmente, su descripción se presenta en el siguiente inciso.

3.2.3.1. Descripción del estilo

“Los auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otras personas.”⁴³ Por lo que generalmente con esta preferencia se aprende mejor cuando se asiste a conferencias, tutorías, se escucha CD, se participa en debates, conversando en chats o discutiendo temas con profundidad. Además incluye hablar en voz alta o hablar para uno mismo.

⁴² PEDRAZA, Maritza. *Los estilos de aprendizaje*. p. 1.

⁴³ OCAÑA, José. *Mapas mentales y estilos de aprendizaje: aprender a cualquier edad*. p. 153.

3.2.4. Estilo de aprendizaje lectura / escritura

Este estilo está estrechamente ligado al sentido visual. Este depende de las señales visuales para procesar y dar sentido a la información, su descripción se puede ver en el siguiente inciso.

3.2.4.1. Descripción del estilo

“Se resume este estilo como aquel en que los estudiantes llegan a relacionar el leer y escribir. Los estudiantes cuando leen vocalizan las palabras, algunas veces solo moviendo los labios y otras diciendo las palabras con voz audible. Repiten las cosas en voz alta cuando quieren recordarlas, ya que la repetición oral se queda grabada muy bien en su memoria. Tiene dificultad cuando el catedrático les pide que trabajen en silencio en su escritorio por un período largo de tiempo.”⁴⁴

“Les parece útil seguir lo que el docente dice si tienen notas de apoyo. Revisan material y estudian principalmente con notas o reorganizando la información en forma de resumen.”⁴⁵ Este estilo se presenta cuando se muestra la información en forma de palabras, textos, lectura y escritura en lugar de formas gráficas. Aquí se incluye la modalidad de presentaciones en PowerPoint, Internet, las listas, organizadores personales, diccionarios, diccionarios de sinónimos, citas y palabras.

⁴⁴ PEDRAZA, Maritza. *Los estilos de aprendizaje*. p. 3.

⁴⁵ *Ibíd.*

3.2.5. Aprendizaje kinestésico

Este estilo utiliza la práctica y tiene en cuenta los sentidos y emociones a la hora de absorber la información. Este muestra su descripción en el siguiente inciso.

3.2.5.1. Descripción del estilo

“Este estilo hace referencia a la obtención de la información a través de todo lo que involucre la experiencia y la práctica, ya sea simulada o real. Les gusta actuar o hacer con sus manos un proyecto y estar físicamente ocupados en el aprendizaje.”⁴⁶ Aunque este estilo puede hacer uso de otros estilos, la clave es que la gente que prefiere este estilo está conectada con la realidad, por lo que prefiere ejemplos, simulaciones reales, videos y películas de cosas reales, así como prácticas, ejercicios y aplicaciones.

3.3. Diseño de un método de enseñanza

Consiste básicamente en cómo deben organizarse los catedráticos, como deben realizar la dosificación y cómo planificar los temas. Sin embargo en su diseño se aconseja implementar actividades variadas que contribuyan a tener una enseñanza multimodal (visual – auditiva- kinestésica- lectura / aprendizaje).

3.3.1. Organización de equipos por asignatura

Los grupos se organizan según la asignatura que van a impartir. De esta forma todos conocen las actividades y los cambios realizados en la dosificación y planificación, se organizan desde principios del semestre.

⁴⁶ PEDRAZA, Maritza. *Los estilos de aprendizaje*. p. 4.

En la tabla LVI, se puede ver quién es responsable de que actividad, su roles y cuáles son las habilidades y los recursos que utilizarán.

Tabla LVI. Organización de equipos por asignatura

Actividad	Participantes del equipo	Roles de los participantes	Recursos	Habilidades
Realizar la dosificación y Planificación	Planificador docente por asignatura	<p>Informar al grupo de las capacitaciones y demás actividades.</p> <p>Informar sobre los cambios que se realicen en la planificación o dosificación.</p>	<p>Correo electrónico</p> <p>Teléfono</p> <p>Plataforma</p>	<p>Habilidad de realizar planificaciones y dosificaciones.</p> <p>Habilidad comunicativa.</p>
	Grupo por cada asignatura	Participar activamente en la las reuniones, actividades y en las capacitaciones.	<p>Portafolio docente</p> <p>Reuniones</p>	Experiencia y conocimientos en los curso.
Revisar planificaciones y coordinar capacitaciones docentes	<p>Área de Calidad</p> <p>Director de Escuela</p> <p>Departamento de planificación</p>	<p>Revisar planificaciones.</p> <p>Coordinar capacitaciones.</p> <p>Informar de las mejoras.</p>		Habilidad de analizar la información y de comunicación.

Fuente: elaboración propia.

El área de Calidad, debe verificar que las fechas de actividades y evaluaciones, temas a ser tratados en el semestre y al igual que las evaluaciones realizadas, de las planificaciones presentadas por cada uno de los catedráticos sea similar en un 90 %.

3.3.2. Dosificación de temas y actividades

La dosificación ayuda a los catedráticos a planificar sus clases y actividades. Además de brindar la información del cómo van a avanzar los estudiantes en su aprendizaje. Su creación al igual que su utilización debe hacerse de manera flexible, ya que se debe adecuar a la complejidad de cada clase, tema y el ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Esta consta de información básica tal como el nombre de la institución académica, nombre de la asignatura, prerrequisitos, el grupo a quien será asignado el curso en cada semestre y el o los nombres de los catedráticos. Cabe resaltar que la dosificación debe realizarse en conjunto con los catedráticos que impartirán dichas asignaturas.

“Dentro del formato de la dosificación que se encuentra en el capítulo cuatro”⁴⁷ se debe tomar en cuenta los objetivos que quieren lograr los catedráticos al impartir cada tema. Se describe el contenido por el cual está formado cada tema, al igual que se debe incluir las actividades que se pretenden realizar para lograr los objetivos trazados. También se debe describir las fechas en que se impartirán dichos temas y en cuantas sesiones se concluirán, al igual que se describe en pocas palabras el aprendizaje que se espera obtener de cada unidad al ser evaluada.

Se aconsejan algunas actividades a implementar en la dosificación y la planificación, tal y como se muestra en la tabla LVII. Además de las actividades sugeridas de acuerdo al tipo de aprendizaje expuestas en el cuarto capítulo.

⁴⁷ (ver figura 28, p. 165)

Tabla LVII. **Actividades y formas de aprendizaje que promueve**

Actividad de enseñanza y aprendizaje	Forma de aprendizaje
Dirigidas por el profesor	
Clase magistral, textos fijados Pensar en voz alta Hacer preguntas Esquema general Elaboración de mapas conceptuales Tutorías Laboratorios Excursión Seminario	Recepción de contenidos seleccionados Ejemplificar destrezas conceptuales Clarificar, buscar errores Estructura, visión previa Estructura, visión previa Desarrollo, clarificación Procedimientos, aplicación Conocimientos experiencial, interés Clarificar, destrezas de presentación
Dirigidos por compañeros	
Grupos dirigidos Grupos de aprendizaje Enseñanza a cargo de compañeros Colaboración espontánea	Desarrollo, solución de problemas, meta-cognición Resolución de diferencias, aplicación Depende del profesor o de lo enseñado Aptitud de miras, auto-comprensión
Autodirigidas	
Técnicas genéricas de estudio Técnica de estudio de contenidos Técnica metacognitiva de aprendizaje	Autodirección básica Tratamiento de la información (TID) Independencia y auto-supervisión (SID)

Fuente: BIGGS, J. *Calidad del aprendizaje universitario*. p. 153.

También, se aconseja evaluar según los objetivos trazados desde el inicio y el nivel de comprensión que desea medir. La información se detalla en la tabla LVIII.

Tabla LVIII. **Evaluación adecuada según objetivos**

Objetivos	Tipos y niveles de comprensión	Tareas de evaluación adecuadas
Datos básicos, terminologías	Recuerdo, reconocimiento	Test de respuesta corta o selección múltiple
Conocimiento del tema	Tema individuales, conocimiento relacionales, algunas multiestructurales entre temas.	Fragmentos, episodios críticos
Conocimiento de la disciplina	Concepción de la unidad como un todo.	Mapa conceptual
Conocimiento funcional	Conocimiento del tema a trabajar.	Resolución de problemas, proyecto de investigación
Destrezas de laboratorios	Conocimiento procedimental	Conducta de laboratorio, informe de laboratorio
Destrezas de supervisión y evaluación	Conocimiento metacognitivo, aprendizaje autodirigido.	Autoevaluación y evaluación a cargo de compañeros.

Fuente: BIGGS, J. *Calidad del aprendizaje universitario*. p. 240.

3.3.3. Planificación de acuerdo a los temas

La planificación permite al catedrático programar y organizar su práctica educativa de acuerdo a los objetivos trazados de cada asignatura. Esto según las competencias establecidas, enunciando el conjunto de contenidos y actividades de cada tema que deben ser evaluados.

Se recomienda utilizar el formato para realizar la programación de la planificación que se encuentra en el siguiente capítulo.

La planificación está integrada por:

- Información del curso: escribir una breve descripción del curso y se puede incluir preguntas introductorias que cautive la atención de los estudiantes.
- Competencias: anotar como máximo tres competencias, las cuales deben integrar tres tipos de saberes:
 - Conocimientos: ¿qué deben saber los estudiantes? se refiere a aspectos cognitivos, formulas, fechas, teorías, nombres, entre otros.
 - Destrezas: ¿qué deben hacer los estudiantes? tiene que ver con las habilidades y destrezas que los estudiantes deben adquirir al apropiarse del contenido o de la teoría.
 - Actitudes: ¿qué valores deben tener los estudiantes respecto al curso? se refiere a las actitudes, sentimientos, valoraciones que

se despiertan en el estudiante a raíz de apropiarse de los contenidos.

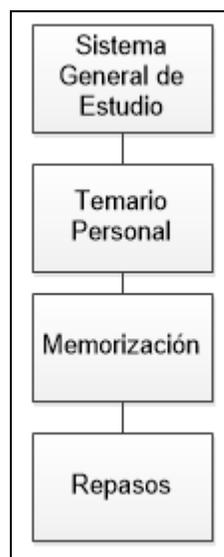
- Sesión: dividir el contenido del programa en sesiones, cada sesión está constituido por temas a ser evaluados según se programe.
- Tema: el tema que va ser expuesto durante la unidad y evaluado.
- Actividades: son las actividades que se tomaron en cuenta en la dosificación que se consideraron pertinentes, según el contenido y la forma de aprendizaje.
- Forma de evaluar: esta permite evaluar las actividades de cada tema o unidad, por medio de pruebas objetivas, lista de cotejo, entre otras. Determinándose qué es lo que se acepta como evidencia o determinar los indicadores que permitan medir el conocimiento y entendimiento que tienen los estudiantes sobre el tema. Se recomienda implementar en el aula las siguientes modalidades de evaluación:
 - Autoevaluación: el estudiante adquiere la capacidad de valorarse así mismo(a) y toma conciencia de sus propios errores y estará de acuerdo con la calificación que el catedrático le asigne.
 - Coevaluación: los estudiantes se califican entre sí, pero con la debida explicación para evitar calificaciones poco justas y poco objetivas. Se debe proporcionar indicadores claramente definidos, en algún instructivo, para evitar la subjetividad en la coevaluación.

- Heteroevaluación: es la calificación del catedrático(a). Antes de practicarla, el catedrático debe explicar claramente cuál es el objetivo del proyecto, trabajo, actividad o examen y que indicadores se tomarán en cuenta para calificar.
- Metodología: la forma en cómo se brindará la información para el aprendizaje del estudiante. Se puede también seleccionar más de una opción de las siguientes:
 - Cátedra (clases magistrales)
 - Discusiones
 - Laboratorios y prácticas
 - Uso de aula virtual
 - Apoyado por uso del aula virtual
 - Otros.
- Resumen de las evaluaciones, dejando claro las fechas de su realización y las sesiones que incluye cada evaluación.
- Recursos: colocar todos los recursos que se utilizarán en cada unidad del curso.
- Bibliografía: incluir toda la bibliografía que como catedrático utilizará durante el curso a manera que todos los estudiantes tengan acceso a la misma información.
- Perfil del catedrático: para que el estudiante conozca su experiencia.

3.4. Diseño de un sistema general de estudio

“Se diseñó un sistema de estudio para todo tipo de estudiante. Este consta de tres partes definidas, las cuales son las que se muestran en la figura 12.”⁴⁸

Figura 12. **Diseño del sistema general de estudio**



Fuente: CAMPAYO, R. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 49.

3.4.1. Temario personal

Para realizar un temario personal es necesario realizar resúmenes y mapas mentales que deben irse perfeccionando paso a paso. Para hacer un buen resumen es necesario:

- No omitir ningún dato puro o palabras claves.

⁴⁸ CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 49.

- Excluir toda la información que ya sepa de memoria.
- Usar su propio vocabulario.
- Usar marcadores de color azul, para los títulos del tema, capítulos y de preguntas.
- Usar marcador de color rojo para títulos de subdivisiones.
- Usar marcador verde para títulos de nuevas subdivisiones incluidas en las que previamente se han rotulado de color rojo.
- Cada párrafo es una idea principal e ideas secundarias.
- Las cifras numéricas escribirlas con dígitos.

En la tabla LIX, se muestran las especificaciones a cumplir a la hora de hacer el resumen, al igual de la razón y las especificaciones en caso hagan el resumen a computadora.

Tabla LIX. Especificaciones para realizar un resumen

Especificaciones	Razón
Utilizar papel reciclado, si lo hace a mano.	Ya que no presenta reflejos que el papel blanco sí, lo cual este papel produce menos sueño y cansancio, por lo que se puede estudiar más tiempo, con mejor calidad y sin cansarse.
Si lo hace a computadora	
Imprimirlo y utilizar papel reciclado o amarillento.	Evita el reflejo del papel blanco.
Utilizar reglones de 10 a 12 palabras, de 2/3 del ancho de la hoja, sin justificarlo hacia la derecha, no utilizar guiones para separar palabras.	Ayuda a la memorización de la información, da espacio para escribir en el lado derecho.

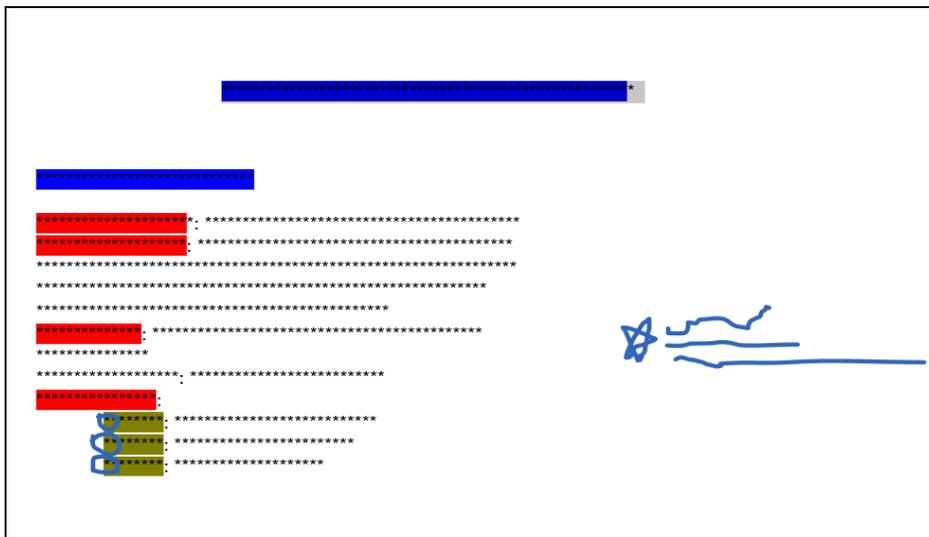
Continuación de la tabla LIX.

Escoger un símbolo para cada asociación que se realice con los datos puros.	Ejemplo: una estrella, sirve para identificar donde esta esa información y cual asociación se ha hecho.
Escribir cada asociación con un bolígrafo azul, y subrayar en el resumen las palabras claves.	Fácil de identificar.
Anotar las dudas en una hoja aparte o al final, con su resolución.	Tener a la mano si vuelve a surgir la duda.
Utilizar bolígrafo negro para escribir todo el resumen.	Es el que menos refleja la luz.
Los temas más difíciles deben dejarse para último.	La razón es que así se pueden llevar frescos para el examen.

Fuente: CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 86-95.

En la figura 13, se puede apreciar la apariencia de un resumen utilizando las especificaciones expuestas en la tabla anterior.

Figura 13. **Ejemplo de un resumen**



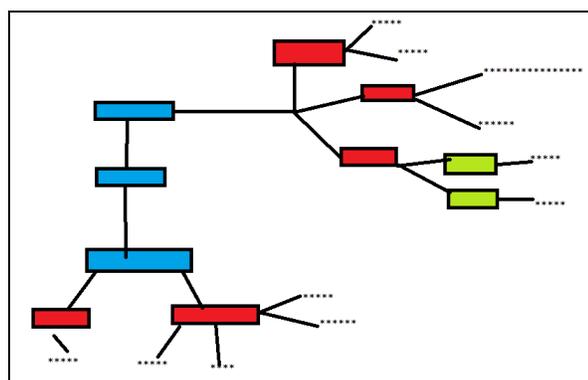
Fuente: CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 86.

Además se propone que se debe considerar lo siguiente para la realización de mapas mentales:

- "Solo ocupará una cara de la hoja.
- Se utilizan los mismos colores de los marcadores utilizados en el resumen.
- Se sigue utilizando el color azul para las asociaciones.
- Se debe hacer después de haber hecho el resumen.
- El título del tema se pone al centro de la hoja.
- Sus partes principales se irán ramificando y tendrá una forma circular.
- Poner los datos conforme a las agujas del reloj.
- Solo utilizar palabras cortas."⁴⁹

En la figura 14, se muestra la apariencia de un mapa mental. Esto utilizando las consideraciones propuestas con anterioridad.

Figura 14. **Ejemplo de un mapa mental**



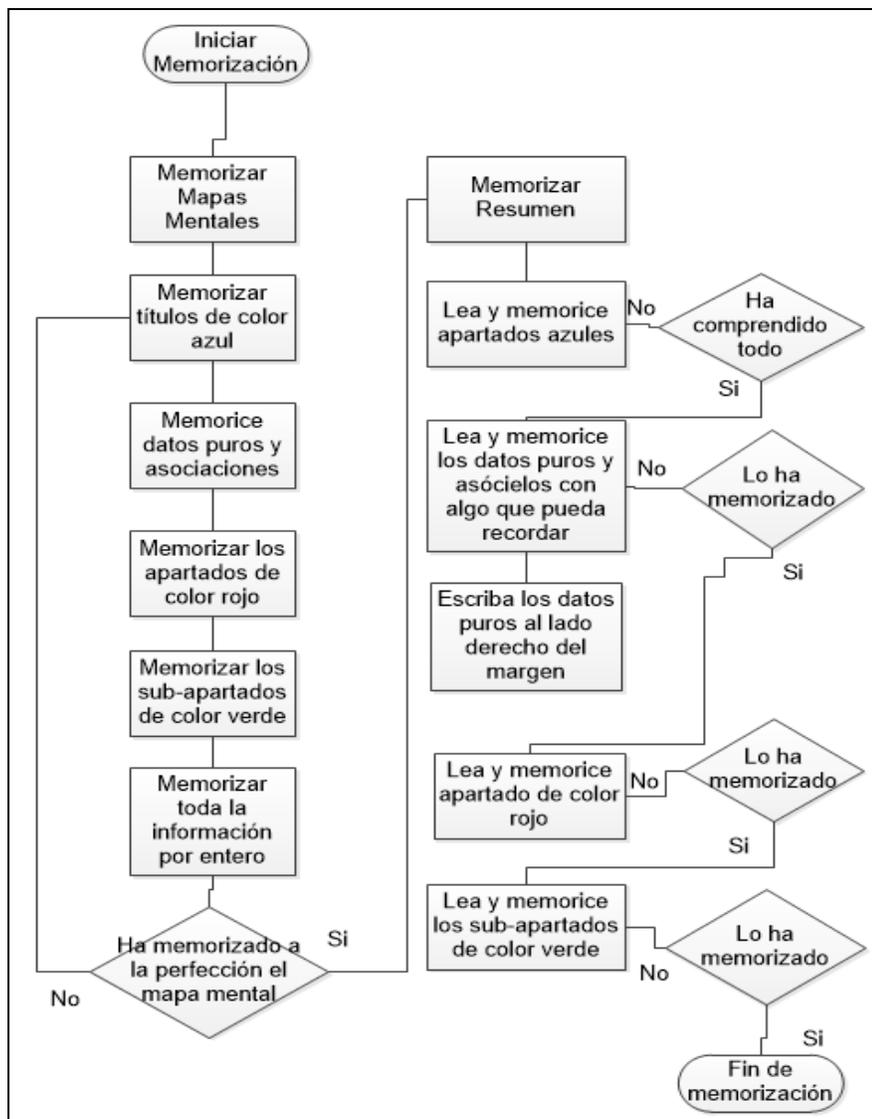
Fuente: CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 96.

⁴⁹CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 96-98.

3.4.2. Memorización

En la figura 15, se puede ver cuál es el proceso de memorización propuesto por el sistema.

Figura 15. Proceso de memorización



Fuente: CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 98.

“La memorización es la fase más corta del proceso de estudio, ya que se hace tras haber realizado los resúmenes y los mapas mentales. Se debe iniciar con memorizar los mapas mentales y luego seguir con memorizar los resúmenes.”⁵⁰

Dejando claro que, cuando se haya memorizado la idea general amplia de un tema, se dará por finalizada la fase de memorización del resumen, y se entrará en la tercer y última fase: el repaso.

“Además cabe resaltar que las acciones de memorizar y repasar van a ir de la mano y no se pueden separar, ya que se irá memorizando nuevos datos puros en los sucesivos repasos, en los que a la vez se considerará los que ya se han memorizado en los repasos anteriores.”⁵¹

3.4.3. Repaso

“Es la actividad que más tiempo se le debe invertir. Por lo menos el 90 % del tiempo destinado al estudio. Debido a esto se hace necesario saber elegir el momento en que se hace el repaso del temario personal. Por ello, se aconseja que se haga en tiempos muertos tales como paradas de bus, espera de colas, entre otros.”⁵²

En la figura 16, se muestra el proceso para realizar el repaso adecuado del temario. Este se realiza con repasos iniciales del mapa mental, seguido por un repaso en forma de conferencia del temario, pero sin necesidad de tener el

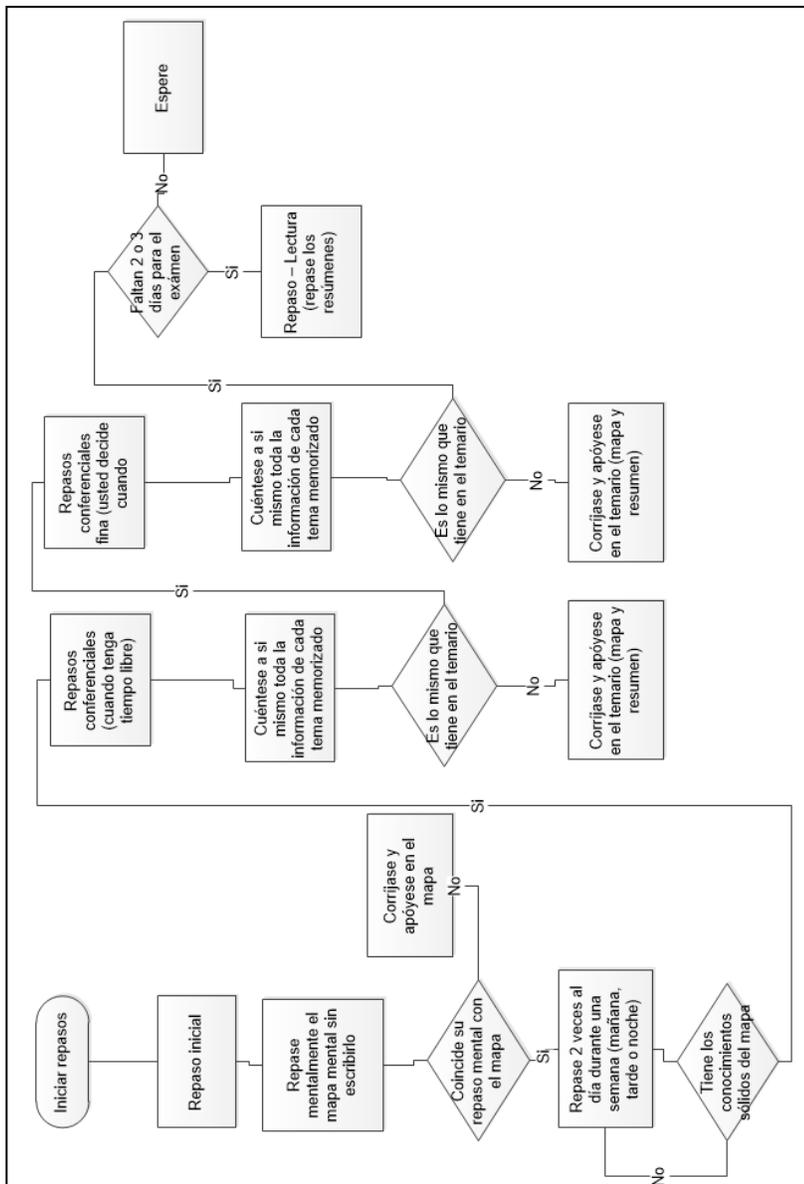
⁵⁰ CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 98-118.

⁵¹ *Ibíd.*

⁵² *Ibíd.*

temario a la mano. Por último un repaso – lectura recomendado hacerse dos o tres días antes del examen.

Figura 16. **Proceso de repazos**



Fuente: CAMPAYO, R. *Desarrolla una mente prodigiosa*. p. 118-122.

3.5. Capacitación

Las capacitaciones se hacen con el objetivo de informar, instruir o reforzar a los catedráticos. Esto para realizar e interpretar las evaluaciones sugeridas a implementar para aumentar el rendimiento de los estudiantes. Además con el objetivo de que se actualicen en temas de la docencia, por ejemplo estrategias de enseñanza para distintos tipos de aprendizaje.

En la tabla LX, se puede ver cómo se va a planificar la propuesta de capacitación.

Tabla LX. **Planificación de capacitaciones propuestas**

Objetivo: Lograr que el catedrático conozca cómo aplicar las evaluaciones, su importancia y a la vez sepa interpretar los resultados			
Temas	Duración	Recurso	Responsable
Evaluación factores que inciden en el rendimiento Cuestionario VARK Estrategias de estilo de aprendizaje Planificación y dosificación	Enero (3 horas por cada tema)	Listado de asistencia Humano (conferencista) Refrigerio Salón donde se dará la capacitación	Director de la EIC Coordinador del área de Calidad Coordinador del área de Planificación
Objetivo: Reforzar y actualizar al catedrático sobre temas de docencia.			
Estrategias de estilo de aprendizaje Estrategias de enseñanza Metodologías innovadoras Motivar en clase Demás temas de docencia	En semana de congresos (3 horas por cada tema)	Listado de asistencia Humano (conferencista) Refrigerio Salón donde se dará la capacitación	Director de la EIC Coordinador del área de Calidad Coordinador del área de Planificación

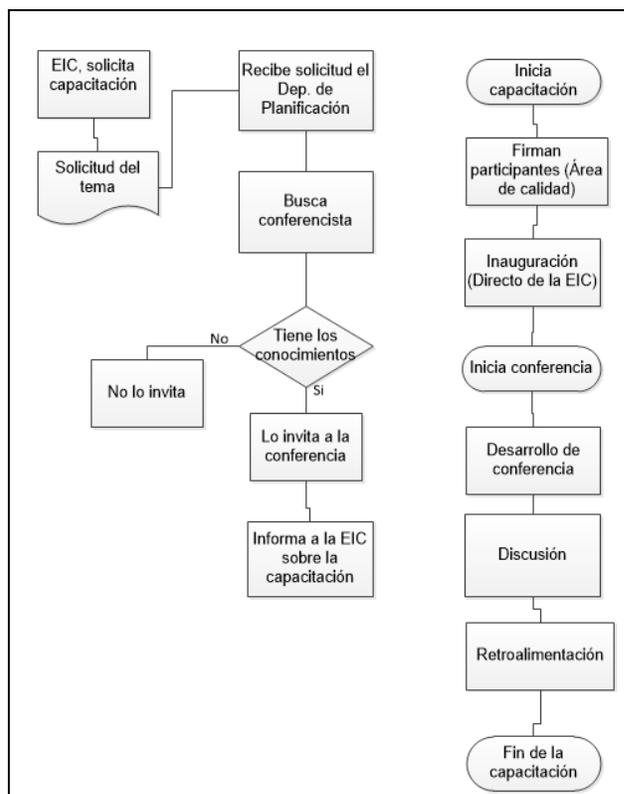
Fuente: elaboración propia.

3.5.1. Coordinación

Quien realmente se encarga de coordinar las capacitaciones es el área de planificación de la Facultad de Ingeniería. El coordinador se encarga de informar a la comunidad educativa y de contactar al experto en dar la capacitación que tenga los conocimientos que se desea que los catedráticos adquieran.

En la figura 17, se puede ver como es el proceso de capacitación, cuando la Escuela solicita el tema.

Figura 17. **Proceso de capacitación**



Fuente: elaboración propia.

En algunas ocasiones, el Departamento de Planificación realiza las capacitaciones, según necesidades detectadas o peticiones de otras escuelas, e invita a toda la comunidad educativa a participar.

3.5.2. Funciones

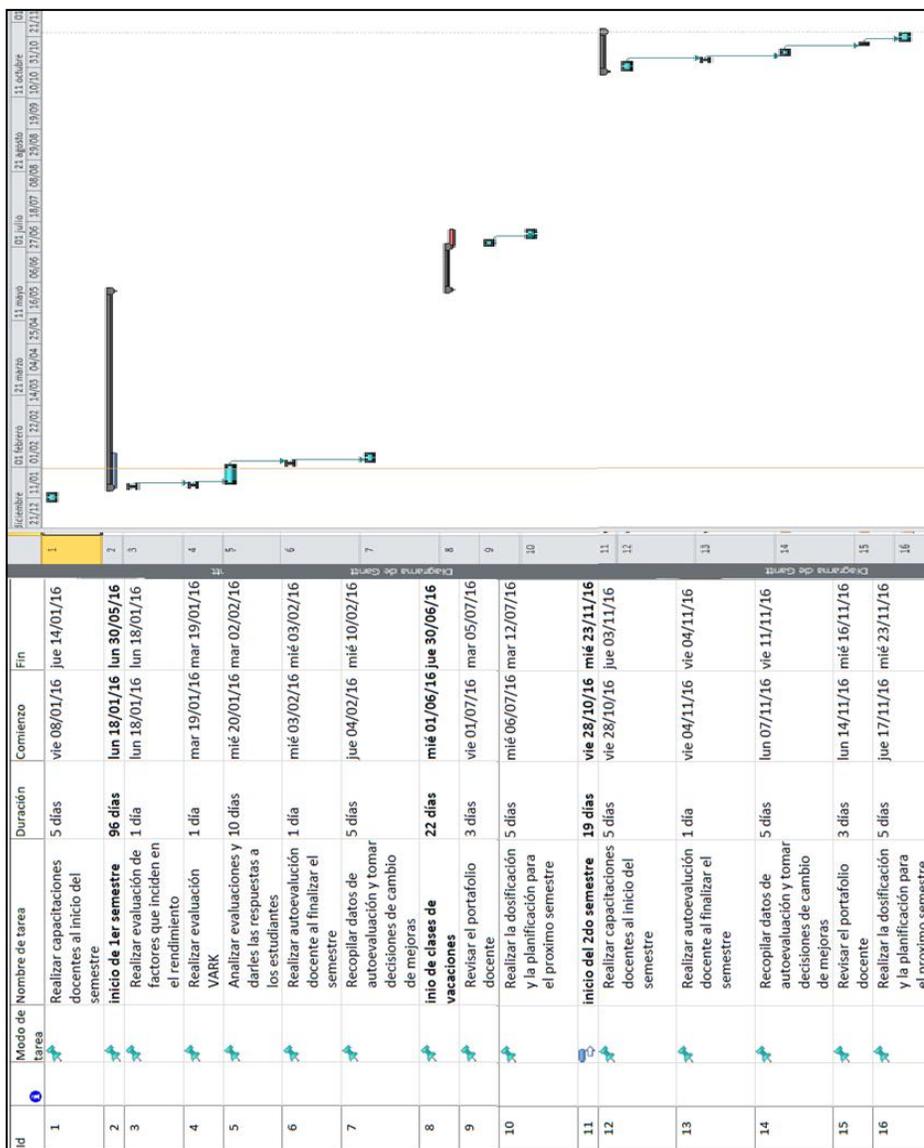
A continuación se explicarán las funciones.

- Planificar las capacitaciones, preferiblemente para que se hagan al inicio del semestre y no interfieran con la acción de impartir clases en horarios y durante la semana de congresos para el segundo semestre.
- Proporcionar un equipo de capacitación, para el desarrollo de las temáticas y un equipo de apoyo logístico.
- Verificar la asistencia de los catedráticos a las capacitaciones planificadas y evaluarlos.
- Reunir preferiblemente a 35 participantes o menos por capacitación, para garantizar su calidad.
- Proporcionar a los catedráticos suficiente material impreso o digital, que sirva de apoyo y brinde información actualizada y rica en contenido y en presentación.
- Reforzar las capacitaciones a partir de los resultados de seguimiento y evaluación.

3.6. Cronograma

En la figura 18, se sugiere la forma cronológica de implementar las propuestas para aumentar el rendimiento.

Figura 18. Cronograma



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

3.7. Recursos

A continuación se explicarán los recursos.

- Recurso humano
- Impresiones
- Infraestructura para realizar capacitaciones y evaluaciones
- Internet
- Equipo técnico para las capacitaciones y realización de evaluaciones

3.8. Análisis financiero

Tal y como se puede ver en la tabla LXI, el análisis financiero se divide en dos. El primer cuadro incluye los gastos que se harán sobre las autoevaluaciones de los docentes a finales del primer semestre, y las copias e impresiones para los estudiantes de reingreso. El siguiente cuadro, incluye el costo de la segunda autoevaluación de los docentes a finales del segundo semestre, y las copias e impresiones para los estudiantes de primer ingreso del año en que se implemente la propuesta.

Tabla LXI. **Análisis financiero**

ESTUDIANTES DE REINGRESO				
Descripción	Núm. de docentes	Costo. Unitario	Cantidad de hojas	Total
Fotocopias para las autoevaluaciones docentes	53	Q0,25	7	Q 92,75
Descripción	Núm. de estudiantes	Costo. Unitario	Cantidad de hojas	
Impresiones de ficha de evaluación de factores	1623	Q0,50	1	Q 811,50
Impresiones de ficha de resultados de evaluación de factores	1623	Q0,50	1	Q 811,50
Impresión de los resultados de la evaluación VARK	1623	Q0,50	1	Q 811,50
Fotocopias para las evaluación VARK	1623	Q0,25	4	Q 1 623,00
	TOTAL			Q 4 150,25
ESTUDIANTES NUEVOS				
Descripción	Núm. de docentes	Costo. Unitario	Cantidad de hojas	Total
Fotocopias para las autoevaluaciones docentes	53	Q0,25	7	Q 92,75
Descripción	Núm. De estudiantes	Costo. Unitario	Cantidad de hojas	
Impresiones de ficha de evaluación de factores	211	Q0,50	1	Q105,50
Impresiones de ficha de resultados de evaluación de factores	211	Q0,50	1	Q105,50
Impresión de los resultados de la evaluación VARK	211	Q0,50	1	Q105,50
Fotocopias para las evaluación VARK	211	Q0,25	4	Q211,00
	TOTAL			Q620,25
	INVERSIÓN INICIAL			Q4 770,50

Fuente: elaboración propia.

El análisis da un total de inversión por la implementación de las propuestas y darles un asesoramiento a los estudiantes para que tengan mejores estrategias de estudio de un total Q 4 770,50 anual. Se sugiere, que al siguiente año se les haga nuevamente el examen a los estudiantes nuevos y las autoevaluaciones a los docentes continúen semestre tras semestre. Esto para así tener un costo fijo de Q 620,25 anuales.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS

La implementación de las estrategias están basadas en 3 objetivos, tal y como se muestra en la tabla LXII. Se puede apreciar las actividades a realizar, sus recursos y e indicadores que permiten medir cuan bien se están logrando los objetivos.

Tabla LXII. **Matriz de implementación de estrategias**

Objetivo 1: identificar si el estudiante tiene una alta la probabilidad un excelente rendimiento, de lo contrario brindarle estrategias que contribuyan a aumentarlo					
Instrumento	Actividad	Inicio	Finalización	Recurso	Indicador
Encuesta de factores	Evaluación a los estudiantes de reingreso y nuevos.	Enero 2017	Febrero 2017	Humano Capacitaciones	Número de estudiantes según su tipo de rendimiento. Número de estudiantes que se les brindo el sistema general de estudio.
	Evaluación a los estudiantes nuevos y a los que presenten un bajo rendimiento en el semestre.	2do semestre del 2017	Permanente	Copias de cuestionarios Impresión de resultados Computadora	Rendimiento en cada parcial. Aumentar en un 5 % su porcentaje de aprobación comparado al semestre anterior.
Objetivo 2: identificar el estilo de aprendizaje de los estudiantes y brindar estrategias personales de aprendizaje y conocer estrategias de enseñanza según el tipo de aprendizaje					
Instrumento	Actividad	Inicio	Finalización	Recurso	Indicador
Cuestionario VARK	Evaluación a los estudiantes de reingreso	Enero 2017	Febrero 2017	Humano Capacitación Copias de cuestionarios Impresión de resultados Computadora	Número de estudiantes de cada tipo de aprendizaje Aumentar su rendimiento en un 5 % según el semestre anterior.
	Evaluación a los estudiantes nuevos que ingresan cada año	Enero 2018	Permanente		

Continuación de la tabla LXII.

Objetivo 3: diseñar un método de enseñanza actualizado					
Instrumento	Actividad	Inicio	Finalización	Recurso	Indicador
Formato para realizar la dosificación	Trabajar en equipos	Enero 2017	permanente	Humano Reuniones Computadora	Cantidad de docente que participan.
Formato para planificar actividades y temas	Trabajar grupalmente con los catedráticos de los mismos cursos en la planificación	Enero 2017	permanente	Humano Reuniones Computadora	Número de catedráticos que entrega su planificación. Tener un 90 % de similitud en sus informes. Aplica estrategias sugeridas en un 25 % de cada una.

Fuente: elaboración propia.

4.1. Área de Calidad y Acreditación

“El área de Calidad y Acreditación, es una dependencia administrativa de la EIC, donde sus acciones son independientes. Esto cuya función principal es buscar indicadores que reflejen los niveles de calidad en educación superior de acuerdo a estándares regionales y analizar el desarrollo actual de la Escuela con base en estos mismos, que contribuyan al mejoramiento de la calidad en los procesos de enseñanza dentro y fuera de las aulas, así como la calidad de la gestión administrativa general de la Escuela.”⁵³

4.2. Funciones

Muestra en su trabajo que el área de Calidad y Acreditación tiene una serie de funciones encaminadas al mejoramiento de la calidad. Sin embargo,

⁵³ MONTERROSO, Allan. *Implementación del área de calidad dentro de la escuela de Ingeniería Civil en la universidad de San Carlos de Guatemala y el seguimiento de ingenieros civiles graduados dentro del período (2004-2008)*. p.67-68.

solo se mencionan las que tienen relación con la aplicación de las estrategias propuestas:

- Debe velar por cumplir los nuevos planes de mejora, pasando auditoría sobre la ejecución correcta de los mismos.
- Ser un ente organizador y unificador de sugerencias por parte de los involucrados en la Escuela.
- Crear instrumentos e indicadores objetivos para la evaluación de la enseñanza, y elaborar planes para la misma autoevaluación, desarrollar cuestionarios y encuestas para profesores, estudiantes.
- Realizar encuestas independientes de evaluación del profesorado luego de cada semestre. Elaborar reportes detallados y presentar resultados ante el director de escuela, y así poder intercambiar intercambiar conceptos, ideas, procedimientos, etc., todo ello relativo a la calidad en la educación superior.
- "Organizar jornadas de capacitación para profesores y alumnos con temáticas en torno a la calidad en educación superior."⁵⁴

4.3. Evaluación con base en los factores determinantes

Esto se debe hacer en los salones de clase, al inicio del semestre para los estudiantes de reingreso. Mientras que a los estudiantes nuevos se les hace

⁵⁴ MONTERROSO, Allan. *Implementación del área de calidad dentro de la Escuela de Ingeniería Civil en la Universidad de San Carlos de Guatemala y el seguimiento de ingenieros civiles graduados dentro del período (2004-2008)*. p. 67-68.

hasta el segundo semestre, debido a que es necesario que lleven un cierto récord académico de cursos.

Sin embargo, antes de iniciar la evaluación es necesario haber capacitado al catedrático encargado de llevarla a cabo. También el haber reproducido la encuesta, y el paso siguiente es tabular las respuestas con el fin de tener una base de datos de cómo es el posible rendimiento que tienen. Luego comparar el rendimiento en el año que se hizo la evaluación con el rendimiento después de haberle brindado la retroalimentación. Para confirmar que realmente han elevado su rendimiento en un 5 % con respecto al semestre anterior.

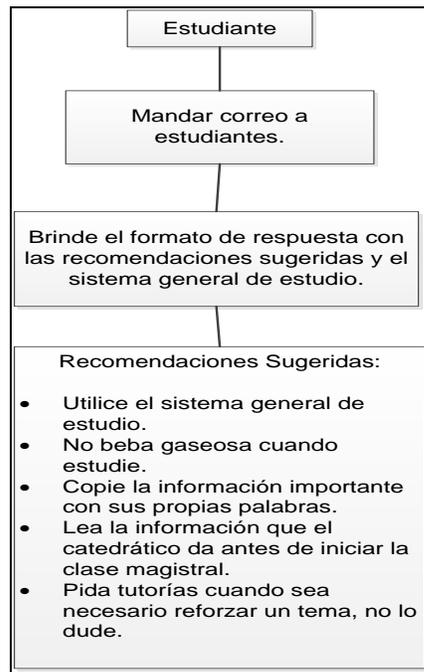
También se sugiere realizar una comparación de las notas obtenidas en cada parcial. Con el fin de determinar en qué temas han tenido los estudiantes menor debilidad.

4.3.1. Estrategia a seguir según resultados obtenidos

La estrategia a seguir, es darle una retroalimentación al estudiante sobre sus resultados obtenidos. Después de brindarle una serie de recomendaciones y un sistema general de estudio para que este pueda implementarlas recomendaciones en el transcurso de su vida académica y a la vez con ellas logre aumentar su rendimiento.

Con los resultados obtenidos se debe mandar un correo electrónico al estudiante para que pase a traer el resultado, sus recomendaciones y el sistema general de estudio, tal y como se muestra en la figura 19.

Figura 19. **Estrategias para estudiantes después de encuesta de factores**



Fuente: elaboración propia.

La retroalimentación hacia el estudiante se hace con el formato de la figura 20. En este se le dice qué tipo de rendimiento puede tener y las estrategias de estudio recomendadas.

Figura 20. **Formato para dar resultados a los estudiantes**

RESULTADO DE ENCUESTA DE FACTORES

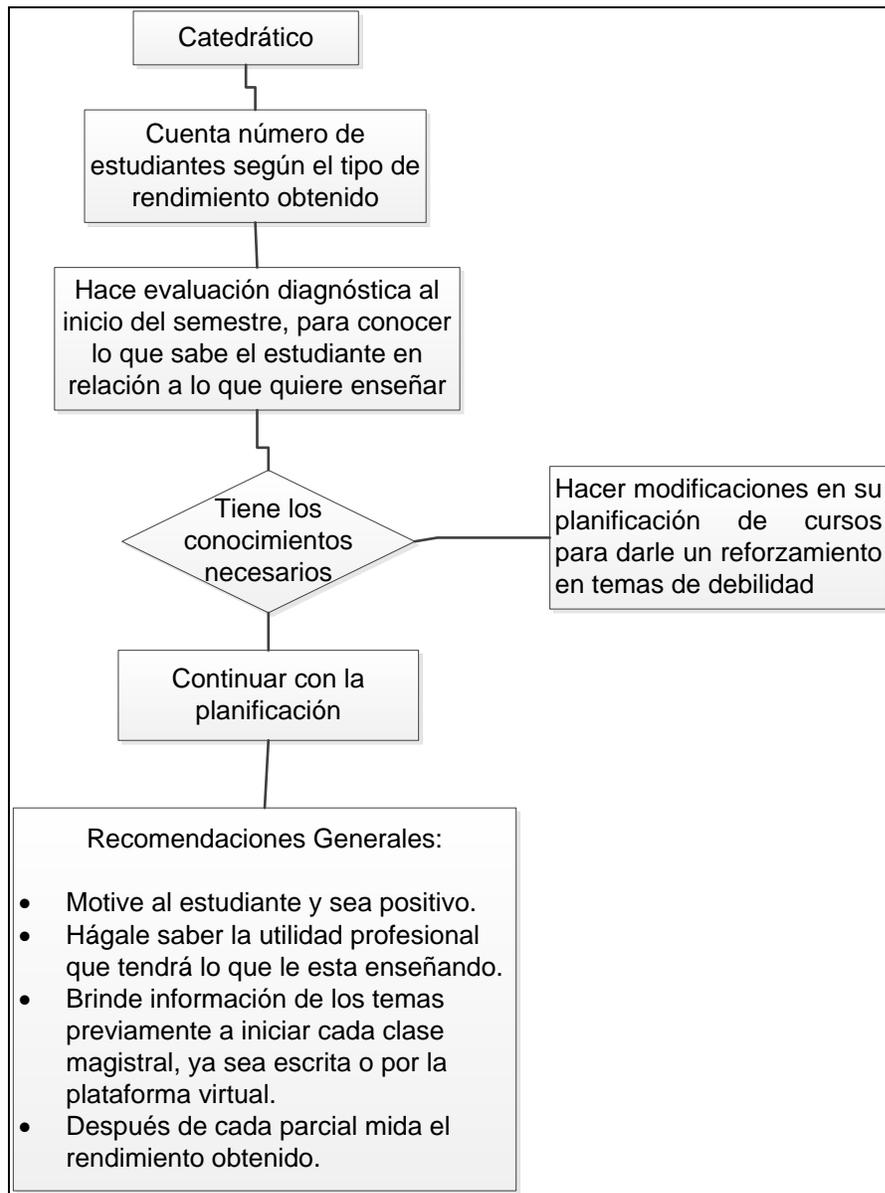
Estudiante con carné: Fecha

Estimado estudiante según las respuestas de la encuesta de factores se pudo determinar que usted tiene puede llegar a tener un rendimiento _____, por lo cual se le aconsejan seguir los siguientes recomendaciones para mejorar su rendimiento.

Fuente: elaboración propia.

El catedrático, debe saber cómo es el rendimiento de la clase en general. Contando cuántos hay con un rendimiento excelente, muy bueno, bueno, regular y promedio, junto con otros pasos sugeridos tal cómo se muestra figura 21.

Figura 21. Estrategias para catedráticos después de encuesta de factores



Fuente: elaboración propia.

Se pide hacer una evaluación diagnóstica al inicio del semestre. Esto con la finalidad de conocer si posee los conocimientos básicos para el adecuado desarrollo del curso. “La evaluación, debe ser entendida como un instrumento de ajuste y recurso didáctico, para tomar decisiones sobre su programación la cual apuesta a un mejor logro de las competencias de los estudiantes y fortalecen sus procesos de aprendizaje, en dónde estos poseen debilidad.”⁵⁵

4.4. Identificar estilo de aprendizaje

Para identificar el estilo de aprendizaje con que el estudiante aprende mejor, se hace necesario hacer una evaluación con el cuestionario VARK, (ver apéndice 17) tal y cómo se especificó en la matriz de implementación de las estrategias (tabla LXII), para que de este modo se le pueda brindar estrategias personales de aprendizaje a los estudiantes para que tengan un buen rendimiento.

“Sabido que la estrategia de aprendizaje es la forma en que los catedráticos enseñan y la forma en como los estudiantes aprenden a aprender por sí mismos. Las técnicas están íntimamente relacionadas con la estrategia debido a que sin ellas la estrategia no podría llevarse a cabo, siendo los recursos los medios en que se va a transmitir la información.”⁵⁶

Es por ello que cuando se describen las estrategias de aprendizaje dentro de este trabajo se brindan sugerencias para que los catedráticos enseñen del mismo modo que los estudiantes aprenden, actividades personales para aprender según su estilo, al igual que técnicas y recursos.

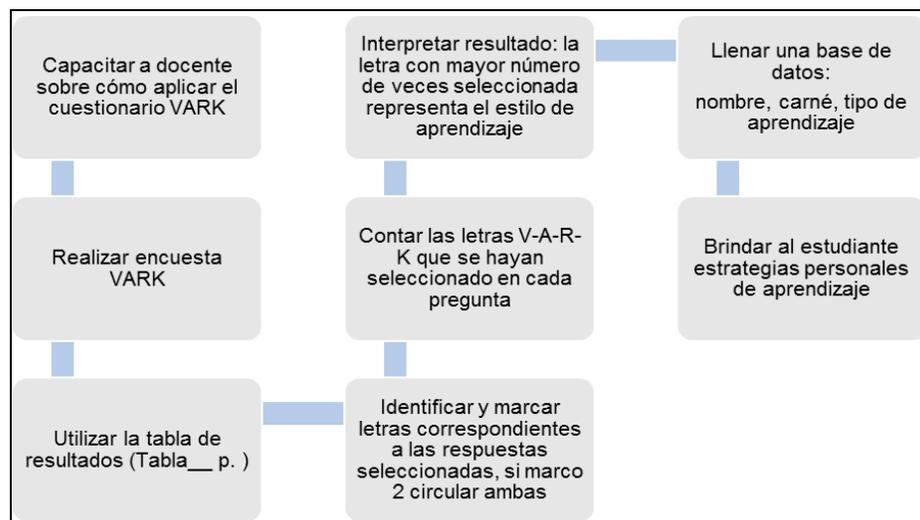
⁵⁵ VALESTEGUI, Wilson. *Los estilos y estrategias de aprendizaje para incrementar nuestra capacidad intelectual día a día. Una guía imprescindible para optimizar nuestro potencial: estilos de aprendizaje.* p. 52.

⁵⁶ *Ibíd.*

4.4.1. Evaluación con el cuestionario VARK

La evaluación se hará al inicio del semestre. Sin embargo previo a realizar la evaluación es necesario que el catedrático haya sido capacitado, para que de éste modo sepan cómo aplicar el cuestionario. El proceso para realizar la evaluación con el cuestionario VARK se muestra en la figura 22.

Figura 22. **Proceso para realizar la evaluación con el cuestionario VARK**



Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Tabla de interpretación de resultados

La tabla LXIII, permite al catedrático interpretar los resultados, de las preguntas del cuestionario VARK, contestadas por el estudiante, (el cuestionario VAKR se encuentra en el apéndice 17). La interpretación de los resultados se hace de la siguiente manera:

- Se Identifica y se marcan las letras que correspondan a las respuestas seleccionadas del cuestionario en la tabla de resultados, si por ejemplo en una pregunta seleccionaron dos letras, se debe circular ambas.
- De la tabla de resultados se debe contar las letras V-A-R-K que se hayan seleccionado en cada pregunta. Estas se totalizan al finalizar y la letra que hayan sido circuladas el mayor número de veces, será la que indique el estilo de aprendizaje sobre el cual se tiene preferencia.

Tabla LXIII. **Tabla de resultados del cuestionario VARK**

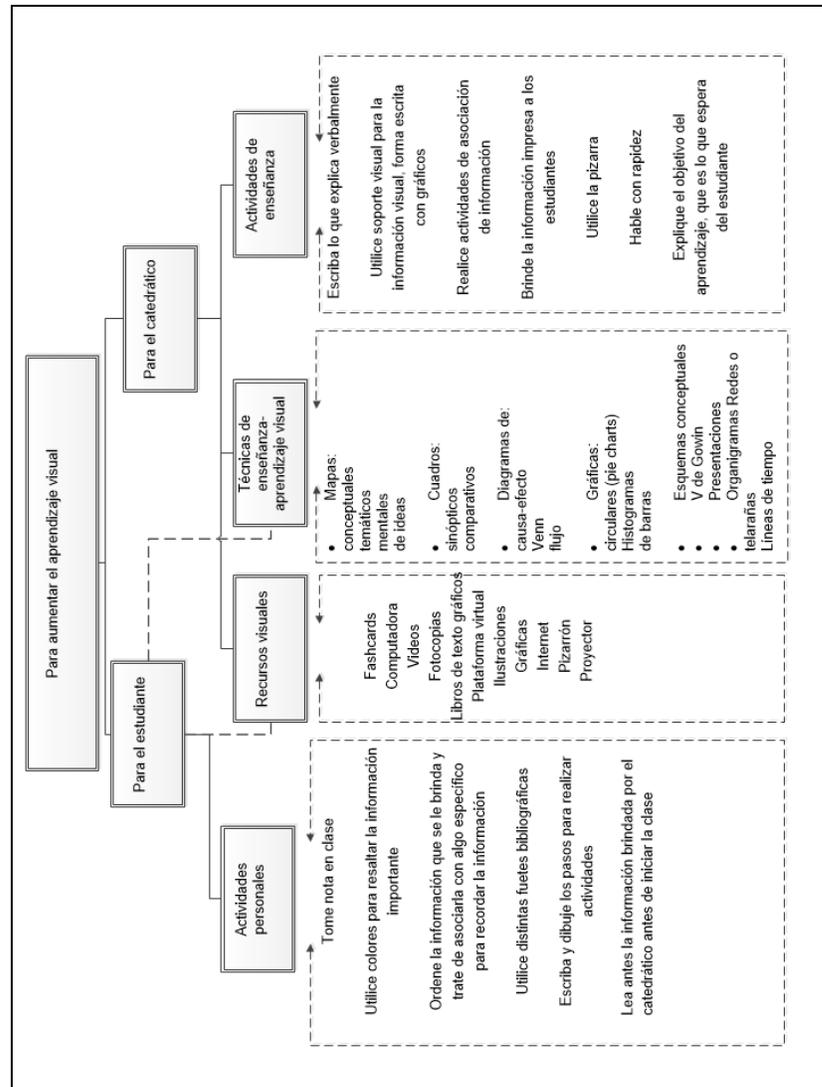
Pregunta	Categoría a	Categoría b	Categoría c	Categoría d
1	K	A	R	V
2	V	A	R	K
3	K	V	R	A
4	K	A	V	R
5	A	V	K	R
6	K	R	V	A
7	K	A	V	R
8	R	K	A	V
9	R	A	K	V
10	K	V	R	A
11	V	R	A	K
12	A	R	V	K
13	K	A	R	V
14	K	R	A	V
15	K	A	R	V
16	V	A	R	K

Fuente: *Cuestionario VARK*. <http://vark-learn.com/el-cuestionario-vark/>. Consulta: 28 de agosto de 2015.

4.4.2.1. Estrategia de aprendizaje para el estilo visual

Se presentan las actividades para el estudiante y actividades en el aula para el catedrático, junto con sus recursos y técnicas.

Figura 23. Estrategias de aprendizaje para el estilo visual

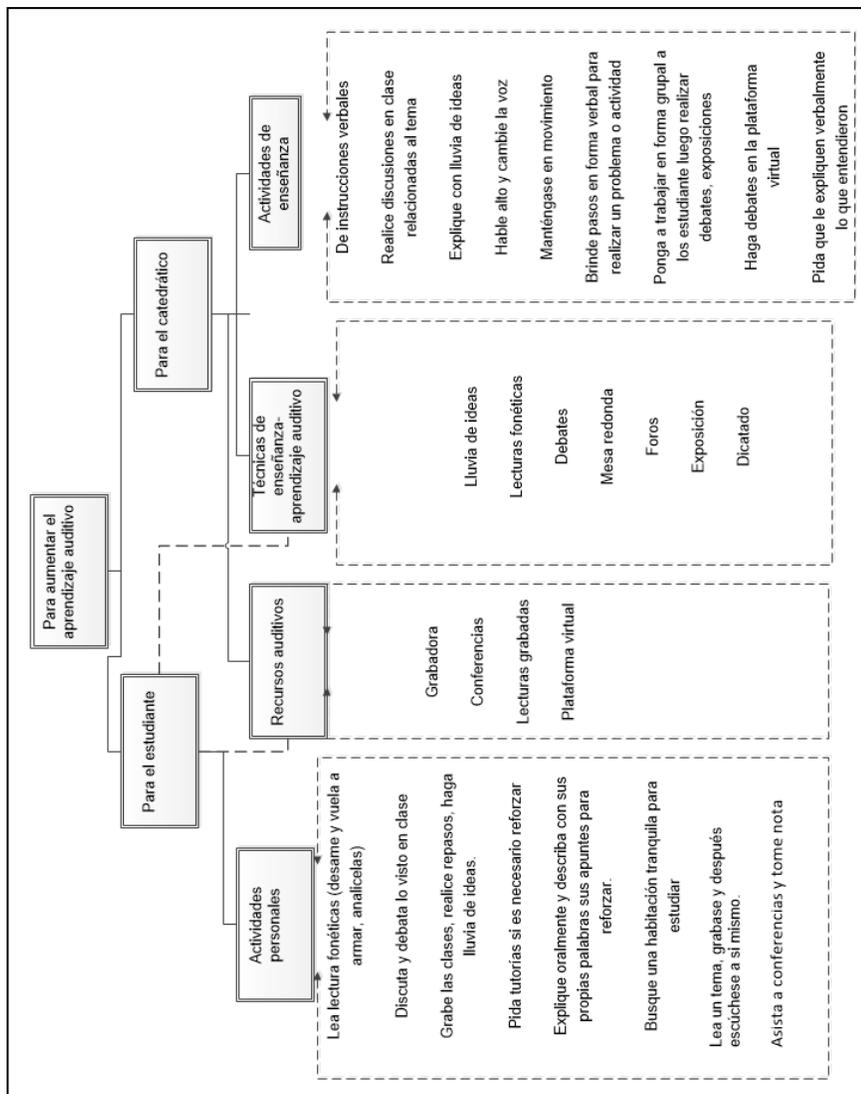


Fuente: elaboración propia.

4.4.2.2. Estrategia de aprendizaje para el estilo auditivo

Son las actividades para el estudiante y actividades en el aula para el catedrático, junto con sus recursos y técnicas.

Figura 24. Estrategia de aprendizaje visual

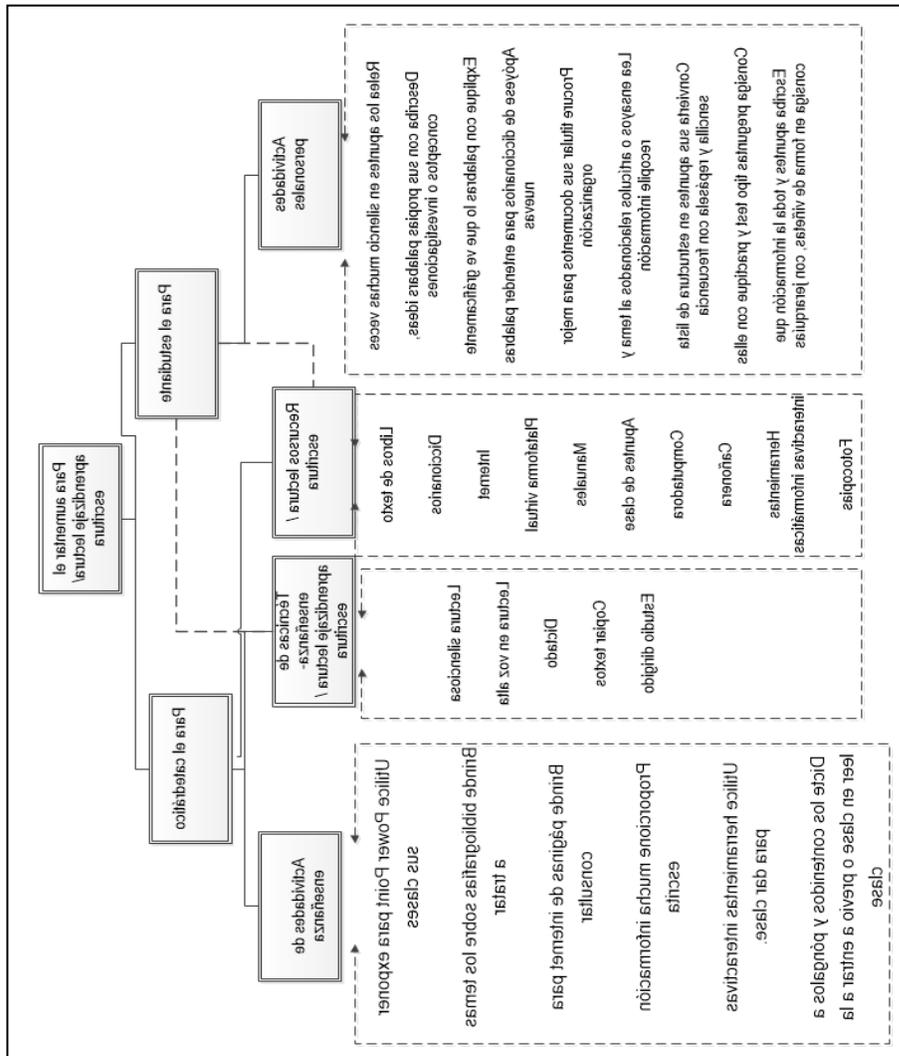


Fuente: elaboración propia.

4.4.2.3. Estrategia de aprendizaje para el estilo lectura / escritura

Se presenta en la figura 25, son las actividades para el estudiante y actividades en el aula para el docente, junto con sus recursos y técnicas.

Figura 25. Estrategia de aprendizaje lectura / escritura

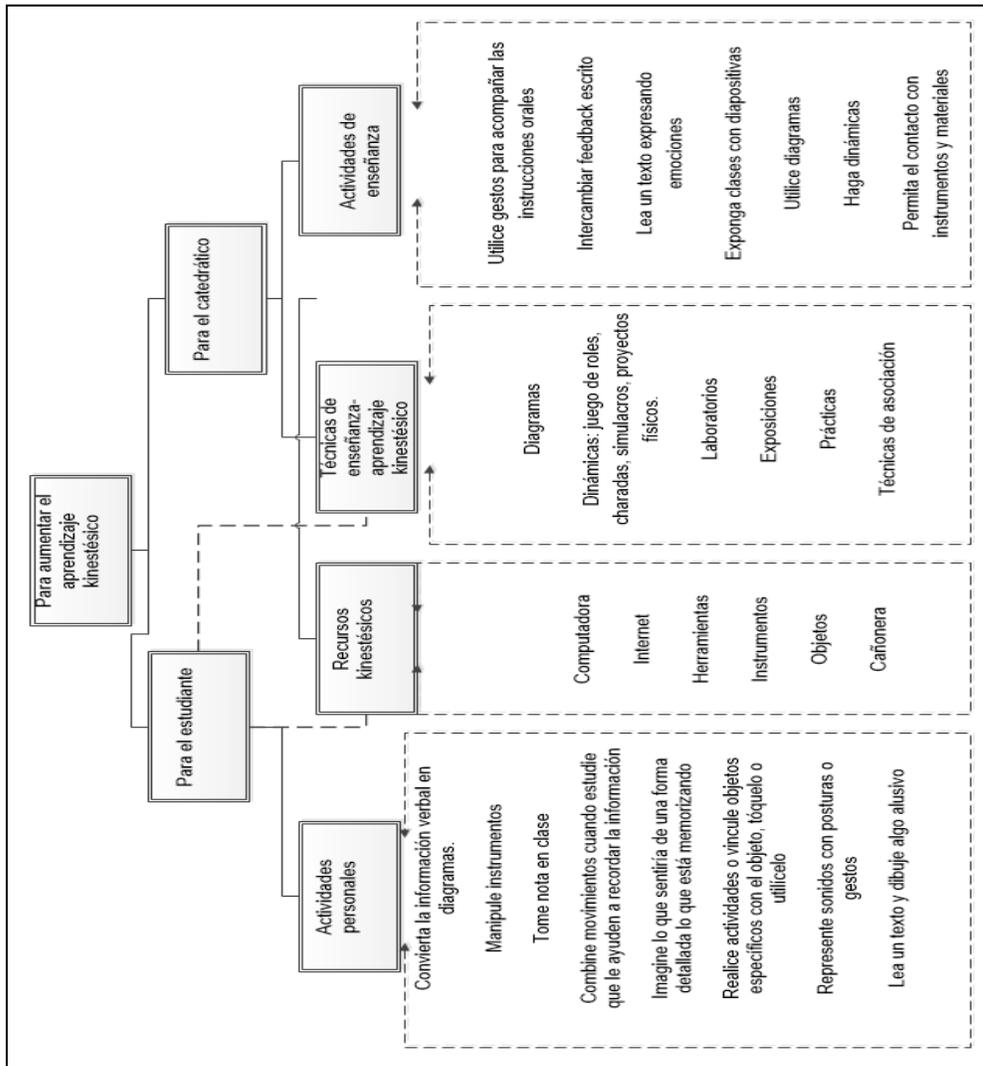


Fuente: elaboración propia.

4.4.2.4. Estrategia de aprendizaje para el estilo kinestésico

Esta se presenta en la figura 26. Son las actividades para el estudiante y actividades en el aula para el catedrático, junto con sus recursos y técnicas.

Figura 26. Estrategia de aprendizaje kinestésico



Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Formato para publicar resultados

Este será el modo de darles el resultado de forma personal a los estudiantes que desee hacerse la evaluación personalmente, ya sea por copias o por correo electrónico, según la EIC lo considere más apropiado. Como se mencionó anteriormente el estilo predominante es el que mayor valor tenga en la tabla de resultados del cuestionario VARK (tabla XLIII). Y las recomendaciones a darles serán las estrategias descritas con anterioridad, la figura 27, muestra el formato donde se presentarán los resultados obtenidos y las recomendaciones.

Figura 27. Formato de resultados de la evaluación VARK

Formato de resultados de la evaluación VARK	
Estimando estudiante a continuación se presenta su estilo de aprendizaje para que estudie mejor y sus respectivas estrategias para que ponga en práctica y así aumente su rendimiento.	
Número de Carné _____	
Total de preguntas circuladas de estilo Visual =	<input type="text"/>
Total de preguntas circuladas del estilo Auditivo =	<input type="text"/>
Total de preguntas circuladas del estilo lectura/escritura=	<input type="text"/>
Total de preguntas circuladas del estilo kinestésico =	<input type="text"/>
Su estilo más predominante es: _____	
Al ser usted un estudiante _____ se le recomienda hacer los siguiente:	

Fuente: elaboración propia.

4.5. Diseño de un método de enseñanza

Es propuesto para realizar una dosificación y una planificación, con formatos sugeridos, en donde se trate de incluir el mayor porcentaje de actividades variadas según el tipo de aprendizaje. Se sugiere un 25 % de actividades de cada tipo de aprendizaje, siempre y cuando sea aplicable, ya que dentro de un salón de clases existe mucha diversidad de alumnos.

También las clases magistrales mejor valoradas según su estudio son las que presentan las siguientes condiciones:

- “Que permitan toma bien los apuntes
- Que ofrezcan una información comprensible
- Que la información que presenten sea útil para su formación
- Que las clases sean motivantes e interesantes”⁵⁷

4.5.1. Formato para realizar dosificación

En la figura 28, se muestra el formato de dosificación, en donde:

- Se debe colocar el nombre de todos los docentes que participan pertenecientes al mismo curso, al igual que sus auxiliares.
- Las sesiones, fechas, temas, subtemas, actividades y evaluaciones, al igual que el aprendizaje esperado deben hacerse en modo que todos los involucrados estén de acuerdo.

⁵⁷ BIGGS, John. *Calidad del aprendizaje universitario*. p. 24.

Figura 29. Formato para realizar la programación



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERIA
Escuela de Ingeniería Civil



PANIFICACIÓN

I. Información General

Área / Departamento		Año:	
Código y Nombre del Curso:			
Número de sesiones:			
Sección:	Créditos:	Prerrequisitos:	
Salón	Salón de prácticas de computación		
Horario de clase magistral	Horario a la semana de prácticas de computación		
Días que se imparte el curso	Día a la semana que se imparte la práctica de computación		
Catedrático Titular			

II: Descripción general

III. Objetivo General:

Objetivos Específicos:

IV. Competencias

- a) Conocimientos
- b) Destrezas
- c) Actitudes

V. Programación

SESIÓN	FECHA	TEMA	SUBTEMA	ACTIVIDADES Y EVALUACIONES

VI. Metodología de aprendizaje:

VII. Evaluación:

- a) Práctica
- b) Trabajos de investigación
- c) Tareas preparatorias
- d) Casos especiales
- e) Exámenes parciales y cortos

VIII. Fechas importantes:

Descripción del Trabajos de investigación:

Lecturas obligatorias

IX. Recursos

X. Bibliografías

XI. Perfil del docente

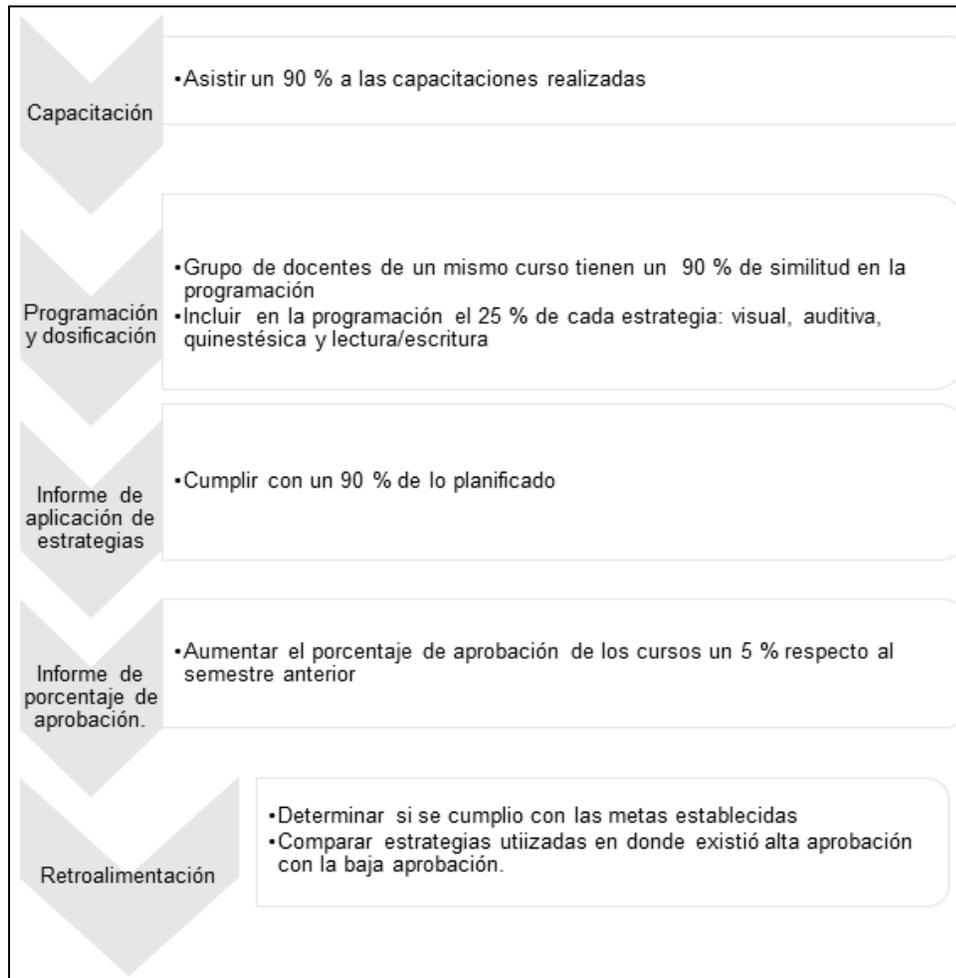
Guatemala, mes de año presente

Fuente: elaboración propia.

5. PROCESO DE MEJORA CONTINUA

El proceso de mejora continua está constituido por fases a evaluar según objetivos establecidos y sus metas a lograr. Esto se muestra en la figura 30.

Figura 30. **Proceso de evaluación para mejorar**



Fuente: elaboración propia.

5.1. Plan de autoevaluación docente al finalizar el semestre

La planificación del plan de autoevaluación docente se realiza con base en cuatro objetivos. Además, se debe realizar al finalizar el semestre, las metas contribuyen a medir el cumplimiento de los objetivos. En la tabla LXIV, se muestra los objetivos establecidos, al igual que los instrumentos, actividades, recursos, metas y responsables.

Tabla LXIV. Planificación del plan de evaluación docente

Objetivo 1: que el docente se mantenga actualizado				
Instrumento	Actividad	Recurso	Meta	Responsable
Hoja de asistencia de la capacitación	Capacitación	Humano Reuniones	Asistir un 90 % a las capacitaciones realizadas. Conocimiento adquirido.	Director de Escuela y Coordinador del Área de Calidad de la EIC. Departamento de Planificación.
Objetivo 2: que el docente aplique las estrategias diversas para cada tipo de aprendizaje de los estudiantes y planifique en forma grupal con los demás docentes				
Instrumento	Actividad	Recurso	Meta	Responsable
Portafolio docente Informe de estrategias	Programación y dosificación	Humano Reuniones	El grupo de docentes de un mismo curso tiene un 90 % de similitud en la programación. (Mismos objetivos, temas, fechas, evaluaciones, entre otras). Informe de estrategias: 25 % auditivas, 25 % visuales, 25 % kinestésicas 25 % lectura / escritura.	Catedráticos de EIC Coordinador del Área de calidad Director de escuela
Objetivo 3: evaluar que lo que se haya planificado se haya cumplido				
Instrumento	Actividad	Recurso	Meta	Responsable
Portafolio docente Informe de cumplimiento de lo planificado.	Llenar el informe durante el semestre y entregarlo al finalizar el semestre.	Humano	Cumplir con un 90 % de lo planificado.	Catedráticos de EIC Coordinador del Área de calidad Director de escuela. Departamento de Planificación.
Objetivo 4: evaluar porcentaje de aprobación que se tuvo en el semestre por curso impartido por cada catedrático.				
Instrumento	Actividad	Recurso	Meta	Responsable
Portafolio docente Informe de porcentaje de aprobación.	Al finalizar el semestre realizar cálculo de porcentaje de aprobación.	Base de datos, computadora, humano.	Aumentar el porcentaje de aprobación de los cursos en un 5 % respecto al semestre anterior.	Catedráticos de EIC Coordinador del Área de calidad Director de escuela Departamento de Planificación.

Fuente: elaboración propia.

5.1.1. Departamento de Planificación

Es el cuerpo asesor del Decanato y de la Junta Directiva. Es la encargada de coordinar y planificar proyectos de asesoramientos, llevar controles, revisar documentos y responsabilidades puntuales para que los altos mandos tomen decisiones correctas. Además será uno de los responsables de organizar las capacitaciones y evaluar a los docentes en conjunto con la EIC.

5.1.1.1. Funciones

A continuación se explicarán las funciones.

- Asesorar a la Junta Directiva y al Decanato.
- Encargada de preparar conferencias.
- Coordinar y llevar a cabo actividades de capacitaciones.
- Revisar documentos relacionados con el cuerpo educativo, ya sea de los docentes o de los estudiantes.
- Lleva a cabo estudios de campo, de mercado, financieros, entre otros, en caso se desee implementar un proyecto que se haya solicitado y así el Rector pueda tomar sus decisiones.
- Encargada de llevar el control de evaluaciones.
- Revisar las reformas curriculares.

5.1.2. Portafolio docente

Es uno de los instrumentos de medición, que se utilizan en la evaluación. En este se incluye todo lo relacionado al docente y sus metodologías de enseñanza, los objetivos establecidos, recaudación de información sobre exámenes, hojas de trabajo, planificaciones, anexos, entre otros. Estos

permiten conocer cuáles fueron las acciones realizadas por los docentes durante el semestre, es por ello que se hace necesario anexar al portafolio los informes que establecen un control sobre sus estrategias aplicadas.

Los informes de las evaluaciones que se deben anexar son:

- Informe de estrategias a utilizar en el semestre
- Informe de cumplimiento de lo planificado
- Informe del porcentaje de aprobación
-

5.1.3. Evaluación de estrategias empleadas por los docentes

A continuación se muestra los formatos de los informes de las evaluaciones de las estrategias realizadas, en el transcurso del semestre por el docente. En la figura 31, se muestra cómo se evalúa las estrategias planificadas.

Figura 31. Informe de estrategias a utilizar en el semestre

 USAC TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala	http://civil.ingenieria.usac.edu.gt Universidad de San Carlos de Guatemala FACULTAD DE INGENIERÍA Escuela de Ingeniería Civil			
<p>INFORME DE ESTRATEGIAS APLICADAS EN EL _____</p> <p>SEMESTRE DEL _____</p>				
<p>Instrucciones: Colocar una X en sí o no, aplico la estrategia, en la observaciones colocar cualquier comentario que contribuya al mejor conocimiento de la estrategia utilizada o complicación que tuvo al aplicarla, en la sesión colocar la o las sesiones en donde aplico dicha estrategia, si fue en todas las sesiones ponga todas.</p>				
<p>Fecha _____ Nombre del docente _____</p>				
ESTRATEGIAS SUGERIDAS				
	Sí	No	Observaciones	Sesión
Realizó evaluación de factores determinantes a los estudiantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Realizó la evaluación VARK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Realiza una evaluación de conocimientos básicos que debería tener el estudiante para no tener dificultades en el curso impartido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Realiza actividades motivacionales con los estudiantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Realiza actividades que les permiten competir entre los estudiantes y para que pongan a prueba sus habilidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Determinó cuantos estudiantes visuales, auditivos, kinestésicos y lectura / escritura existían en su curso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Continuación de figura 31.

ESTRATEGIAS VISUALES			
Explicó al inicio del semestre lo que espera de los estudiantes, para que tengan claro el objetivo de aprendizaje.			
La información brindada al estudiante es: escrita, acompañada de gráficos, diagramas, dibujos.			
Brinda la información que necesita saber el estudiante por medio de fotocopias o vía web, y les pide que la lean antes del inicio de la clase.			
Utilizó técnicas visuales: videos, mapas, diagramas de flujo.			
Habla con rapidez para captar la atención de los estudiantes visuales			
TOTAL DE AFIRMACIONES (___ / 5) * 100 = %			
ESTRATEGIAS AUDITIVAS			
Da las instrucciones verbales			
Recomienda lecturas relacionadas al tema			
Realiza discusiones en clase relacionadas al tema			
Explica con lluvia de ideas			
Habla alto y cambia el tono de voz			
Se mantiene en movimiento durante la clase			
Brinda los pasos en forma verbal para resolución de problemas			
Pone a trabajar en grupo a los estudiantes			
Hace debates en vía web o con la plataforma virtual			
Corroborar que lo que explico haya sido entendido, preguntando qué fue lo que entendieron			
TOTAL DE AFIRMACIONES (___ / 10) * 100 = %			
ESTRATEGIAS DE LECTURA / ESCRITURA			
Utiliza la herramienta de Power Point para exponer sus clases			
Brinda bibliografía de libros de texto para que lean y refuercen sus conocimientos			
Brinda páginas de internet de interés para el tema a ser estudiado			
Realiza video conferencias			
Utiliza el correo electrónico para resolución de dudas.			
TOTAL DE AFIRMACIONES (___ / 5) * 100 = %			
ESTRATEGIAS KINESTÉSICAS			
Realiza dinámicas en clase, como juegos, juegos de roles, charadas, simulacros.			
Los proyectos son de exposición, maquetas, proyectos físicos.			
Permite el contacto con instrumentos y materiales (Contestar sólo si da laboratorio)			
Realiza actividades que permiten el movimiento			
TOTAL DE AFIRMACIONES (___ / 4) * 100 = %			

Fuente: elaboración propia.

En la figura 32, se puede observar las preguntas que debe contestar el docente para determinar si cumple lo que hizo durante el semestre se aproxima al 90 % de lo planificado.

Figura 32. **Informe de cumplimiento de lo planificado**

	http://civil.ingenieria.usac.edu.gt Universidad de San Carlos de Guatemala FACULTAD DE INGENIERÍA Escuela de Ingeniería Civil	
<p>AUTOEVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LO PLANIFICADO EN EL ____ SEMESTRE DEL ____</p>		
<p>Nombre del docente _____ Curso: _____</p>		
<p>1. ¿Dio todos los temas planificados en el semestre? Si ___ No ___ porqué _____</p>		
<p>2. Utilizó todas las estrategias planificadas Si ___ No ___ porqué _____</p>		
<p>3. Realizó todas las actividades planificadas Si ___ No ___ porqué _____</p>		
<p>4. Brinda toda la información a sus estudiantes que planificó que daría Si ___ No ___ porqué _____</p>		
<p>5. Evaluó según temas y fechas establecidas en la planificación Si ___ No ___ porqué _____</p>		
<p>6. Cumplió con todos los objetivos planificados en el curso Si ___ No ___ porqué _____</p>		
<p>Porcentaje del cumplimiento = $\frac{\text{No. respuestas afirmativas}}{6} * 100$</p>		

Fuente: elaboración propia.

Al igual que en la figura 33 se puede apreciar cómo se determina el porcentaje de aprobación del curso. Y claramente se puede ver en donde tuvo más bajo porcentaje.

Figura 33. Informe del porcentaje de aprobación



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



INFORME DE PORCENTAJE DE APROBACIÓN EN EL _____
SEMESTRE DEL _____

Nombre del docente _____ Curso _____

Instrucciones: colocar N/A cuando no aplique, ya que el curso no llevó práctica, laboratorio o no se realizó ningún proyecto.

$$\% \text{ de aprobación} = \frac{\text{Números de estudiantes con notas } \geq 61}{\text{Total de estudiante evaluados}}$$

Evaluación	Total de estudiantes evaluados	Estudiantes con notas ≥ 61	Estudiantes con notas < 61	Estudiantes con nota = 0	% de aprobación
1er. Parcial					
2do. parcial					
3er. Parcial					
Laboratorio					
Práctica					
Proyectos					
Examen de reposición					
Examen final					

Evaluación	Total de estudiantes asignados en el curso	Estudiantes con notas ≥ 61	Estudiantes con notas < 61	Estudiantes con nota = 0	% de aprobación
TOTAL					

Observaciones: _____

Fuente: elaboración propia.

5.1.4. Ficha de control de evaluación

La figura 34 muestra la ficha de control de evaluación la cual constituye la última fase del control. Esta contesta si se cumplió o no con los indicadores establecidos, para el cumplimiento de cada objetivo con el que se hizo cada una de las evaluaciones. La última parte, contribuye a comparar las estrategias aplicadas, en que momento o sesión se aplicó y cuál es el porcentaje de aprobación obtenido.

Figura 34. Ficha de control de evaluación

	USAC TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala	http://civil.ingenieria.usac.edu.gt	
FICHA DE CONTROL DE LA EVALUACIÓN EN EL _____ SEMESTRE DEL _____			
Curso _____ Nombre del docente _____			
Objetivo 1: que el docente se mantenga actualizo			
<ul style="list-style-type: none">• Número de capacitaciones realizadas en el semestre _____• Número de capacitaciones a las que asistió en el semestre: _____• ¿Asistió el 90 % a las capacitaciones? Si ___ No ___			
Objetivo 2: que el docente aplique las estrategias diversas para cada tipo de aprendizaje de los estudiantes y planifiquen en forma grupal con los demás docentes.			

Continuación de la figura 34.

- El docente, en su programación, tiene un 90 % de similitud con la programación de los docentes que imparten el mismo curso:

Sí ___ No___

- El docente incluye, en su programación, un 25 % de estrategias visuales:

Si ___ No___

- El docente incluye, en su programación, un 25 % de estrategias auditivas: Si ___ No___

- El docente incluye, en su programación, un 25 % de estrategias kinestésicas: Si ___ No___

- El docente incluye, en su programación, un 25 % de estrategias lectura / escritura: Si ___ No___

Objetivo 3: evaluar que lo que se haya planificado se haya cumplido

- ¿Cumplió con por lo menos con un 90 % de lo planificado? si ___ no___

Objetivo 4: evaluar porcentaje de aprobación que se tuvo en el semestre por curso impartido por cada catedrático.

- Porcentaje de aprobación del semestre anterior _____
- Porcentaje de aprobación del semestre actual _____
- ¿Aumento al menos un 5 % el porcentaje de aprobación total?
Sí ___ No___

Continuación de la figura 34.

Número de Sesiones	Temas visto	Estrategias aplicadas	% de aprobación
Primer parcial			
Observaciones:			
2do. Parcial			
Observaciones:			
3er. Parcial			
Observaciones:			
Laboratorio			
Observaciones:			
Práctica			
Observaciones:			
Proyectos			
Observaciones:			
Examen de reposición			
Observaciones:			
Examen final			
Observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Toda la información adquirida, permitirá retroalimentar a los docentes sobre las mejoras obtenidas en el transcurso del semestre y dará bases que fundamenten la aplicación de estrategias en forma estandarizada en el futuro que ayuden a mejorar. Esta se puede determinar en qué medida contribuyó cada estrategia aplicada.

CONCLUSIONES

1. Los factores que se relacionan significativamente con el promedio son 31. Sin embargo, ninguno tiene una relación alta, todos tiene una relación de moderada a pequeña, ya que su coeficientes se encuentran en el rango de 0,6 a 0,00. Siendo estos los siguientes: si posee un clima familiar con irritación o problemas familiares (-0,549), edad que tiene (-0,461), trabajar (- 0,460) año en que ingresó (0,457), la superación personal como principal motivante (-0,372), núm. de cursos que gana (0,368), frecuentar amigos como principal motivación para asistir a la Universidad (-0,352), entre otros.
2. Los antecedentes generales muestran la Escuela de Ingeniería Civil de la USAC, desde 1879, se ha encargado de formar profesionales pertenecientes al programa de ingeniería civil. Para el 2015 la EIC se encuentra conformada por cuatro áreas y tres departamentos. Estos administran los cursos profesionales en forma organizada, el programa ha sufrido cambios positivos, ya que han logrado ser acreditado a nivel regional desde el 2009. Esto genera beneficios y ventajas a los estudiantes que cursan este programa.
3. Según el análisis hecho en el 2015, los catedráticos cuentan con un alto conocimiento y experiencia. El 61, 5 % tiene maestría y 92, 3 % de estos trabaja en su profesión y el 76,9 % se encuentra capacitado para dar clases. Los catedráticos aplican en forma constante técnicas de enseñanza en un 69,23 %, utilizando métodos tales como el analítico – comparativo y el deductivo con mayor frecuencia en un 61,5 %. Se

registran deficiencias en los cursos de Mecánica de Fluidos, Análisis Estructural, Hidrología, Mecánica de Suelos, Hidráulica, Materiales de la Construcción, Vías Terrestres y Diseño Estructural, ya que menos del 50 % de los que se asignan ganan.

4. Según el cuestionario realizado, se pudieron determinar 31 factores distintos que se relacionan con el promedio o rendimiento del estudiante con una significancia menor a 0,05. Sin embargo solo 21 son explicativos de la ecuación de regresión múltiple que es predatoria del promedio en un 56,5 %. Se pueden mencionar los siguientes: tiempo de ingreso (-0,11), año de ingreso (0,049), número de cursos asignados (0,213), núm. de cursos ganados (0,149), la importancia que le da trabajar en silencio (- 0,183), la frecuencia de tomar nota (- 0,333), pedir tutorías (0,2), estudiar por la tarde (- 0,297), entre otros que se relacionan inversa y proporcionalmente al promedio.
5. Las estrategia propuestas que permitirán elevar el rendimiento académico de los estudiantes consiste darles una retroalimentación de cómo es posible que sea su rendimiento. Esto según ciertos factores dados en una encuesta y dándoles a conocer cuál es su tipo de aprendizaje y diciéndoles cómo es que aprenden mejor, brindándoles técnicas y a la vez dándoles un el sistema de aprendizaje general que pueden aplicar en toda su vida académica. También se brindan estrategias de enseñanza para que el catedrático aplique en sus cursos y en su planificación, con el objetivo de que aumenten su rendimiento en un 5 % respecto al semestre anterior.
6. Los aspectos que deben evaluarse al finalizar el semestre para realizar mejoras constantes son que los docentes asistan a un 90 % a las

capacitaciones realizadas en el semestre, al igual que a la hora de planificar sea en forma grupal. Por ello hay que evaluar que la programación tenga similitud en un 90 % con los otros catedráticos que impartirán el mismo curso, se debe verificar que se cumplan con lo planificado en un 90 % y determinar si hubo un aumento de 5 % el porcentaje de aprobación de cada curso referente al semestre anterior.

RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios experimentales sobre muestras más pequeñas y en especial sobre las clases que menor promedio de aprobación tienen. Esto para reconocer con precisión cuales son los factores que pueden estar generando que menos del 50 % de los que se asignan no ganen o no sigan los cursos.
2. Incentivar a los estudiantes a utilizar el sistema general de estudio en los distintos cursos, pidiéndoles que realicen los mapas mentales y los resúmenes correspondientes de los temas durante el semestre, porque así tendrán una base para estudiar, memorizar y repasar cuando llegue el día del examen y no hacerlo a última hora.
3. Capacitar a los docentes sobre las actividades, metodologías y recursos que pueden utilizar para los distintos tipos de aprendizaje de los estudiantes, que permitan que sus cursos sean en forma multimodal, haciéndoles ver que no todos los estudiantes aprenden del mismo modo.
4. Realizar evaluaciones de las capacitaciones realizadas, para realmente confirmar que lo que se está aprendiendo se está aplicando y asegurarse de que asistan los catedráticos con la lista de asistencia tanto al inicio como al final de la capacitación.

5. Realizar la evaluación diagnóstica de conocimientos al inicio del curso para conocer realmente si cuentan con las bases necesaria. Esto para el correcto desarrollo del curso durante el semestre, de no ser así, realizar 1 o 2 clases de refuerzo sobre los temas con mayor debilidad y ponerles ejercicios extras que les ayude a los estudiantes a clarificar los temas.

6. Después de cada parcial se le recomienda al catedrático realizar un análisis sobre quienes tiene una baja nota y en qué temas tuvieron en general menos comprensión. Esto para así realizar alguna clase de refuerzo que les permita solventar sus dudas.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, Alicia. *Investigación del mercado profesional de ingenieros civiles egresados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. trabajo de graduación de Ing. industrial. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2011. 173 p.
2. ARRIAZA, Manuel. *Guía práctica de análisis de datos*. Andalucía: IFAPA, 2006. 198 p. ISBN: 84-611-1661-5.
3. Asociación Española de Normalización y Certificación. *UNE-EN 12464-1: Iluminación – Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores* [en línea]. <https://enerfigente.files.wordpress.com/2015/08/une-en_12464-12003.pdf>. [Consulta: marzo de 2015].
4. BIGGS, John. *Calidad del aprendizaje universitario*. [en línea]. <<http://cit.uao.edu.co/docente/sites/default/files/noticias/Calidad%20del%20Aprendizaje%20Universitario-Biggs.pdf>>. [Consulta: enero de 2016].
5. BOGAS, José. *Autoestima y rendimiento académico en la enseñanza secundaria obligatoria*. [en línea]. <<http://repositorio.ual.es/jspui/bitstream/10835/2300/1/Trabajo.pdf>>. [Consulta: marzo de 2015].

6. CALDERÓN, José. *Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior de Guatemala*. [en línea]. <http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1320941990_9453.pdf>. [Consulta: abril de 2015].
7. CAMPAYO, Ramón. *Desarrolla una mente prodigiosa*. 3a. ed. Madrid: EDAF, 2004. 237 p.
8. CARRILLO, Salvador; RÍOS, Jesús. *Trabajo y rendimiento escolar de los estudiantes universitarios. El caso de la universidad de Guadalajara, México*. [en línea]. <http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista166_S1A1ES.pdf>. [Consulta: abril de 2015].
9. COLINO, César. *Método comparativo. Diccionario Crítico de Ciencias Sociales: Terminología Científico-Social*. Madrid: Plaza y Valdés, 2009.
10. DÁVILA, Fernando. *Manual de Funciones: Escuela de Ingeniería Civil*. [en línea]. <<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt/home/wpcontent/uploads/2012/08/Manual-de-Funciones-scuola-de-Ing.-Civil.pdf>>. [Consulta: enero de 2016].
11. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa. *Evaluación graduados 2014: informe de resultados para el departamento de Guatemala*. [en línea]. <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/Resultados_Graduandos_2014/Guatemala.pdf>. [Consulta: mayo de 2015].
12. *Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*. [en línea]. <<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8141/1/REGRESION%20SIMPLE.pdf>>. [Consulta: mayo de 2015].

13. GARBANZO, Guiselle. *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública*. [en línea]. <<http://www.redalyc.org/html/440/44031103/>>. [Consulta: mayo de 2015].
14. GOMEZ, Roberto. *Evolución científica y metodología de la economía: escuela de pensamiento*. [en línea]. <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/rgl-evol/rgl-metod.pdf> [Consulta: 10 de enero de 2016].
15. GUERRERO, Alba. *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectiva en Ingeniería Civil*. [en línea]. <http://tuningacademy.org/wpcontent/uploads/2014/02/RefCivilEngineering_LA_SP.pdf>. [Consulta: 10 de enero de 2016].
16. JIMÉNEZ, Mynor. *Estudio de prefactibilidad para el mejoramiento de la iluminación del edificio T-3 aplicando tecnología Led*. Trabajo de graduación de Ing. Electrico. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 109 p.
17. KOVENSKY, Víctor. *La información y los conciertos didácticos*. [en línea]. <<https://www.ugr.es/~recfpro/rev81ART6.pdf>>. [Consulta: febrero de 2016].
18. LIND, Douglas; MARCHAL, William; WATHEN, Samuel. *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. 15a ed. México: McGrawHill, 2012. 856 p. ISBN: 978-0-007-340180-5.

19. LUGO, Guadalupe. *La importancia de los laboratorios*. [en línea]. <<http://www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf>>. Consulta: febrero de 2016.].
20. OCAÑA, José. *Mapas mentales y estilos de aprendizaje: aprender a cualquier edad*. [en línea]. <<http://www.editorial-club-universitario.es/pdf/4473.pdf>>. [Consulta: marzo de 2016.].
21. MONTERROSO, Allan. *Implementación del área de calidad dentro de la escuela de Ingeniería Civil en la universidad de San Carlos de Guatemala y el seguimiento de ingenieros civiles graduados dentro del período (2004-2008)*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2010, 191 p.
22. MONTES, Isabel; LERNER, Jeannette. *Rendimiento académico de los estudiantes de pregrado de la Universidad de EAFIT, perspectiva cuantitativa*. [en línea]. <<http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/investigacion/Documents/Rendimiento%20Ac%C3%A1demico-Perspectiva%20cuantitativa.pdf>>. [Consulta: marzo de 2016.].
23. NAVARRO, Edel. *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo*. [en línea]. <<http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Edel.htm>>. [Consulta: marzo de 2016.].
24. PAGE, Mariano; et al. *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. [en línea]. <<https://books.google.com.gt/books?id=PtYYBwAAQBAJ&pg=PA150&dq=Hacia+un+modelo+causal+del+>>

rendimiento+acad%C3%A9mico&hl=es9&sa=X&ved=0ahUKEwi20cG33cvMAhVHHB4KHcbUD6IQ6AEIGzAA#v=onepage&q=Hacia%20un%20modelo%20causal%20del%20rendimiento%20acad%C3%A9mico&f=false>. [Consulta: marzo de 2016].

25. PEDRAZA, Maritza. *Los estilos de aprendizaje*. [en línea]. <<http://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/05/los-estilos-de-aprendizaje-VARK.pdf>>. [Consulta: 22 de agosto de 2015].
26. PÉREZ, Luño, A.; RAMÓN Jerónimo, J.; SÁNCHEZ ,J. *Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico*. España, Sevilla,: Universidad Pablo de Olavide, 2000. 230 p.
27. REYES, Yesica. *Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el autoconcepto y la asertividad en estudiantes del primer año de psicología de la UNMSM*. [en línea]. <http://sisbib.unmsm.du.e/bibvirtualdata/tesis/salud/reyes_t_y/t_completo.pdf>. [Consulta: 22 de agosto de 2015].
28. RUIZ, Ramón. *Historia y evolución del pensamiento científico*. [en línea]. <<https://books.google.com.gt/books?id=HV87wEe3ZsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>> ISBN: 8469063693>. [Consulta: agosto de 2015].
29. SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. 5a. ed. México: McGrawHill, 2010. 613 p. ISBN: 978-607-15-0291-9.

30. SANDOVAL, Marisa; et al. *Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico*. [en línea]. <http://www.um.es/analesps/v21/v21_1/16-21_1.pdf>. [Consulta: septiembre de 2015].
31. USAC, Facultad de Ingeniería. *Programas de cursos*. [en línea]. <<http://orientacion.estudiantil.ingenieria.usac.edu.gt/#>>. [Consulta: septiembre de 2015].
32. _____. *Normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería* [en línea]. <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/reglamentos/Normativo_General_Evaluacion_y_Promocion.pdf>. [Consulta septiembre de 2015].
33. _____. *Normativo para otorgar ampliaciones de horarios a indefinidos y concursos de oposición para selección de profesores titulares* [en línea]. <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/reglamentos/normativo_para_otorgar_ampliaciones_horario_a_indefinidos_y_concursos_de_oposicion_para_seleccion_de_profesores_titulares.pdf>. [Consulta: septiembre de 2015].
34. VALESTEGUI, Wilson. *Los estilos y estrategias de aprendizaje para incrementar nuestra capacidad intelectual día a día. Una guía imprescindible para optimizar nuestro potencial: estilos de aprendizaje* [en línea]. <<http://es.slideshare.net/wilsonvelas/estilos-de-aprendizaje-51863846>>. [Consulta: octubre de 2015].

APÉNDICES

Apéndice 1. Número de puntos a observar

Edificio	Horario	Salón	A (m)	B(m)	h (m)	K	Aprox.	Puntos a observar
T-3	14:31	105	10,5	7,2	2,26	1,889905505	2	16
	14:00	109	13,9	7,2	2,26	2,098729187	2	16
	14:15	110	13,9	7,2	2,26	2,098729187	3	25
	14:48	111	10,4	7,2	2,26	1,882542237	2	16
	15:01	112	10,4	7,2	2,26	1,882542237	2	16
	20:04	113	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	19:53	114	10,6	7,2	2,26	1,89718604	2	16
	19:36	209	10,4	7,2	2,26	1,882542237	2	16
	17:50	210	10,4	7,2	2,26	1,882542237	2	16
	20:18	211	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	20:31	212	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	20:40	213	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	15:53	214	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	15:10	215	6,8	7,2	2,26	1,547408344	2	16
	15:35	216	10,2	7,2	2,26	1,866803727	2	16
	18:46	309	10,4	7,2	2,26	1,882542237	2	16
	13:47	310	17,4	7,2	2,26	2,253399525	3	25
	16:28	311	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	20:48	312	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	18:37	313	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	18:27	314	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	15:27	315	10,6	7,2	2,26	1,89718604	2	16
	14:00	401	20,7	7,2	2,26	2,363688267	3	25
	19:01	407	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	19:12	410	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	15:47	411	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	15:57	412	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
	16:10	413	6,9	7,2	2,26	1,559028432	2	16
S-11	18:30	105	12,5	1,28	1,94	0,598595548	1	9
	18:25	106	12,5	1,28	1,94	0,598595548	1	9

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Medición de Em de cada punto observado

Puntos observados																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25 Em
1010	820	360	280	1180	750	346	293	1700	770	320	260	1486	550	341	220									654.125
980	735	368	290	840	544	415	340	910	754	445	320	815	600	420	328									569
1020	600	525	350	210	1120	810	520	310	210	1110	650	506	309	205	1090	750	506	364	207	1023	809	587	465	360
350	208	189	166	380	176	163	122	319	205	139	133	378	238	200	195									222.5625
1252	731	358	284	1261	596	396	320	1275	536	426	240	1646	796	452	352									682.5625
84	141	148	106	95	155	185	108	127	160	164	128	129	205	191	130									141
103	140	116	75	91	117	98	58	87	137	126	75	94	150	156	118									108.8125
174	148	163	157	144	141	149	107	153	144	150	130	166	144	166	141									148.5625
216	170	134	140	160	160	154	122	185	157	160	135	196	169	107.5	140									156.59375
109	133	137	122	152	151	155	130	168	145	122	100	149	136	108	80									131.0625
118	127	130	118	150	115	159	108	138	144	158	135	154	163	167	156									140
120	121	135	116	149	142	148	129	149	130	133	102	174	170	137	127									136.375
215	170	129	102	330	353	188	160	340	237	224	197	167	188	185	179									210.25
167	169	140	105	280	188	177	145	195	149	195	163	250	214	195	173									181.5625
295	267	174	134	300	217	157	119	220	198	157	108	230	176	126	110									186.75
150	169	193	148	106	167	167	148	122	160	162	145	121	195	162	153									154.25
1175	908	590	447	365	1098	809	577	497	390	920	727	520	440	385	740	590	451	410	354	700	460	364	318	274
1540	540	416	330	1430	640	434	289	1220	680	430	225	1545	705	440	240									580.36
188	142	155	159	156	161	165	171	164	183	161	174	140	147	146	164									694
123	162	170	145	127	206	220	160	119	188	182	155	130	209	212	189									159.75
90	163	176	126	93	171	191	178	103	152	123	137	127	204	211	135									168.5625
615	394	264	213	924	447	256	192	660	335	291	230	1125	460	275	207									148.75
495	449	318	273	205	455	345	248	277	208	324	363	275	353	370	781	315	274	460	205	932	205	155	343	250
105	152	118	148	117	146	122	126	112	165	152	141	129	168	159	121									355.12
133	126	129	137	106	144	134	132	118	136	127	128	132	144	146	141									136.3125
1416	448	334	236	1208	525	401	227	1464	600	474	307	1474	650	430	220									132.0625
1947	553	274	224	1908	629	309	222	1324	580	305	204	1562	620	286	240									650.875
778	343	254	144	676	375	269	180	673	319	269	180	660	357	270	166									699.1875
135	140	145	130	150	139	130	145	140																389.5625
134	142	138	133	129	149	128	143	142																139.33333
																								137.55556

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Normas europea UNE EN 12464-1:2003

Edificios educativos				
Núm. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Em (lux)	UGR _L	R _a
6.2.1	Aulas, aulas de tutorías	300	19	80
6.2.2	Aulas para clases nocturnas y educación superior	500	19	80
6.2.3	Sala de lectura	500	19	80

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Área de Renovación de aire en cada aula

Edificio	Salón	Hora del estudio	Velocidad (m/h)	Áreas de las ventanas	Área de las puertas	Área de renovación de aire actual
T-3	105	14:26	14 484,096	90 600	27 000	11,76
	109	13:56	14 484,096	118 342,88	26 520	14,486288
	110	14:20	14 484,096	118 668	28 700	14,7368
	111	17:47	19 312,128	91 405	28 495	11,99
	112	15:00	9 656,064	80 119,26	28 560	10,867926
	113	20:03	8 046,72	51 712	30 704	8,2416
	114	19:46	8 046,72	76 395,33	34 000	11,039533
	209	19:29	6 437,376	140 592	26 800	16,7392
	210	17:57	19 312,128	91 527,8	27 000	11,85278
	211	20:14	8 046,72	45 854	27 336	7,319
	212	20:27	8 046,72	64 263,22	27 336	9,159922
	213	20:38	8 046,72	29 694	27 336	5,703
	214	15:54	14 484,096	63 654	27 336	9,099
	215	15:03	14 484,096	49 582	28 000	7,7582
	216	15:28	14 484,096	71 758	36 000	10,7758
	309	18:44	6 437,376	99 464,76	27 336	12,680076
	310	13:47	4 828,032	126 400,16	54 672	18,107216
	311	16:27	14 484,096	66 199,4	27336	9,35354
	312	20:48	8 046,72	56 964	27 336	8,43
	313	18:33	19 312,128	66 309,84	28 560	9,486984
	314	18:10	19 312,128	52 853,28	30 000	8,285328
	315	15:30	9 656,064	49 060	36 720	8,578
	401	16:25	3 218,688	141 307,4	46 512	18,78194
	407	18:55	6 437,376	52 318	27 336	7,9654
	410	19:05	6 437,376	71 804	28 560	10,0364
	411	15:44	17 702,784	79 500	24 960	10,446
	412	15:57	17 702,784	54 540	36 720	9,126
	413	16:06	6 437,376	53 833	30 600	8,4433
S-11	105	18:30	3 218,688	90 450	28 980	11,943
	106	18:14	1 609,344	90 450	28 980	11,943

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Encuesta realizada a catedráticos

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Ingeniería
 Programa a evaluar: Ingeniería Civil



“Estudio para determinar factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil, FIUSAC”

Estimado docente por este medio le agradezco se sirvan responder las preguntas que se hacen dentro de este cuestionario, las cuales ayudarán a caracterizar al docente actual de la Escuela de Ingeniería Civil y determinar que métodos y técnicas emplea en el desarrollo didáctico de los cursos a su cargo.

Se hace la aclaración que la información individual será estrictamente confidencial y sólo se reportarán datos agregados.

Datos Generales:

Género:	F	M				
Grado máximo de estudios completos:	Licenciado		Master	Doctorado	Postgrado	
	Especialidad:					Otro
Trabaja fuera de la institución educativa:	Si	No				
Ha recibido capacitación docente:			Si	No		
Cantidad de cursos que imparte:	1	2	3	4	Más de 5	

Instrucciones: Marcar con una X la casilla que corresponde.

Considere lo siguiente:

- 1) Nunca 2) esporádicamente 3) la mayoría de las veces 4) siempre

No.	Con que frecuencia usted aplica las siguientes técnicas de enseñanza:	1	2	3	4
7	Utiliza el pizarrón para exponer un tema en clase.				
8	Pide a los alumnos que expongan algún tema por equipos.				
9	Trabaja con los estudiantes de forma individual.				
10	Organiza al grupo para que trabajen en forma grupal.				
11	Recurre a la plataforma virtual.				
12	Hace uso de dispositivos audiovisuales en clase.				
13	Facilita materiales impresos.				
14	Dicta la información relevante.				

Continuación de apéndice 5.

15	Utiliza la técnica biográfica para exponer algún hecho o relato.				
16	Argumenta los temas dados.				
17	Interroga a los alumnos a base de preguntas y respuestas.				
18	Permite el diálogo de reflexión de algún tema.				
19	Realiza debates.				
20	Aplica estudio de casos.				
21	Resuelve problemas en clase.				
22	Realiza demostraciones a través de herramientas y objetos manipulables.				
23	Ejecuta visitas de campo.				
24	Da ejemplos que tiene que ver con la vida real.				
25	Deja proyectos de investigación.				
26	Realiza estudios dirigidos.				
27	Aplica las lecturas dirigidas.				
28	Deja proyectos de aplicación.				
29	Sus cursos se complementan con un laboratorio o prácticas.				
30	Realiza hojas de trabajo en clase.				
31	Deja tareas.				
32	Les pide a los alumnos que hagan ensayos				
33	Aplica exámenes cortos.				
34	Permite la retroalimentación de algún tema.				
35	Repasa los temas poco comprendidos por los alumnos.				
36	Apoya en forma individual o grupal cuando los alumnos no entienden algo.				

No.	Dado la definición de los siguientes métodos conteste con qué frecuencia usted los aplica:	1	2	3	4
1	El método deductivo: es un método científico que lo lleva de lo general a lo particular, de forma que partiendo de los enunciados universales o generales se deriva a enunciados o conclusiones particulares del tema que se esté estudiando.				
2	El método inductivo: es un método científico que lo lleva de lo particular a lo general, es decir que parte de la observación, se registran los datos y continúa a ello el análisis de lo observado para tras ello obtener una definición concreta, a manera de generar conclusiones generales sobre un tema abordado.				
3	Método analítico: es un método de investigación, el cual consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en elemento para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación planteo del problema, formulación de hipótesis, confirmación de la hipótesis y análisis de los resultados. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método permite conocer más de lo estudiado y con él se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.				
4	El método sintético: es un proceso de razonamiento que reconstruye un todo a partir de los elementos distinguidos por el análisis En otras palabras es un proceso mental que tiene como meta la comprensión exacta de la esencia de lo que ya se conoce en todas sus partes y particulares.				
5	Método analógico – comparativo: este método consiste en crear relaciones de semejanza y diferencias entre objetos a través de la comparación.				

¡Gracias por participar!

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. Encuesta realizada a estudiantes

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Carrera a evaluar: Ingeniería Civil



Estudio para determinar factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil, FIUSAC.

Estimado estudiante por este medio les agradezco se sirvan responder las siguientes preguntas la cuales serán de utilidad para determinar cuáles son los factores que afectan el rendimiento de los estudiantes del programa de Ingeniería Civil.

Instrucciones: marca con una X la casilla que corresponde.

I. Datos Generales

1. ¿En qué rango de edad se encuentran usted?

Menos o igual a 19 años ___ 20-23 ___ 24-25 ___ 27-29 ___ 30 o más ___

II. Dimensión académica

2. ¿Cuánto tiempo después de graduarse de diversificado pasó para que ingresara a la Universidad?

Inmediatamente después de graduarse ___ 6 meses ___ 1 año ___ Más de 1 año ___

3. Según sus calificaciones en el diversificado considera que usted era un estudiante:

Excelente ___ Bueno ___ Regular ___ Malo ___

4. ¿Año que ingresó a la Universidad? _____

5. ¿Cuántos cursos se asigna normalmente en el semestre?

menos o igual a 2 cursos ___ 3 a 5 ___ 6 a 8 ___ más de 8 cursos ___

6. ¿Cuántos de esos cursos usted gana?

menos de la mitad ___ la mitad ___ más de la mitad ___ todas ___

7. ¿En qué rango se encuentra su promedio actual?

61-65 ___ 66-70 ___ 71-75 ___ más de 75 puntos ___

Continuación de apéndice 6.

8. ¿Cuál de las siguientes condiciones físicas del inmueble señaladas a continuación le ayudan a llevar satisfactoriamente el proceso de enseñanza aprendizaje?

Considerando lo siguiente: 1) extremadamente importante 2) muy importante
3) poco importante 4) ligeramente importante 5) nada importante

Que tan importante es:	1	2	3	4	5
a) Tener una buena iluminación artificial					
b) Tener una buena iluminación natural					
c) Tener un lugar bien ventilado					
d) Tener una temperatura ambiente					
e) Que exista silencio					
f) Que existan distractores como música o televisor					
g) Que sea un lugar espacioso para trabajar (mesa)					
h) Que sea un lugar reducido para trabajar (escritorio)					
i) Es importante el orden y la limpieza					
j) Recibir todos los cursos en un solo salón.					
k) Trasladarse de un salón a otro entre cursos.					
l) Trabajar, hacer tareas, entre otros. al aire libre. (cafetería, jardín)					
m) Trabajar, hacer tareas, entre otros. en un lugar cerrado. (biblioteca, habitación)					

9. ¿Qué actividades acostumbras a realizar para aumentar tu rendimiento académico?

Considerando lo siguiente: 1) siempre 2) la mayoría de veces
3) esporádicamente 4) casi nunca 5) nunca

Acostumbra a:	1	2	3	4	5
a) Tomar nota en clase					
b) Preguntar a los docentes en clase					
c) Consultar el internet o bibliografías					
d) Pedir tutorías					
e) Preguntar a compañeros					
f) Realizar ejercicios prácticos					
g) Hacer cuadros sinópticos o esquemas					
h) Asistir a conferencias extra aulas					
i) Ver videos					
j) Grabar las clases					

10. ¿Qué hábitos de estudio tienes?

a) **Asiste a clase:** frecuentemente ___ cuando puedes ___ sólo para exámenes ___ nunca ___

b) **Estudia:** regularmente ___ cuando urge hacerlo ___ cuando va reprobando ___
si le queda tiempo ___ nunca estudia ___

c) **Estudia por la:** mañana ___ tarde ___ noche ___ madrugada ___

d) **Define un horario de estudio y lo cumple:** siempre ___ parcialmente ___ casi nunca ___
nunca ___

Continuación de apéndice 6.

e) **Estudia:** sin parar hasta terminar___ intercalando actividades___
Después de descansar___ otro___

f) **Estudia:** solo___ en parejas___ en grupo___

g) **Consume cuando estudia:** alimentos___ agua___ gaseosas___ chicles___
cigarrillos___ café___ otro___ No consume nada___

11. **¿Cuál es su principal motivación para asistir a la Universidad? (Elija los 3 más importantes, considerando que 1 es la más importante y la 3 la menos importante)**

a) Ganar las clases___
b) Saber más que otros___
c) Superación personal___
d) Tener más conocimiento___
e) Porque el título le va a dar prestigio___
f) Frecuentar a sus amigos___

g) Porque podrá trabajar en el algo que le guste___
h) Deseos de aplicar lo aprendido en el futuro___
i) Porque sus padres enfatizan en la importancia universitaria___
j) Otro___

III. **Dimensión económica – familiar**

12. **¿Cuál es el ingreso mensual de sus padres?**

Menos de Q3,400.00 ___ Q3,400 - Q7,200 ___ Q7,200 - Q11,900 ___ Q11,900-17,500 ___
Q17,500-25,600 ___ Q25,600-61,200 ___ más de 100,000 ___

13. **¿Usted trabaja actualmente?** Sí ___ No ___

14. **¿Número de hermanos que usted tiene?** _____
usted es: Hijo único ___ el mayor ___ el menor ___ Otro ___

15. **¿Usted actualmente vive con?**
Ambos padres___ sólo padre___ solo madre___ sólo___ otros familiares___ otros___

16. **Su estado civil actual es:** soltero___ casado___ en una relación___

17. **¿Cuál es el grado máximo de estudio de sus padres?**

Padre:
Primaria Secundaria Diversificado Técnico Licenciatura Maestría Doctorado

Madre:
Primaria Secundaria Diversificado Técnico Licenciatura Maestría Doctorado

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7.

Condiciones físicas

Importancia	Cond9a_Iluminación artificial	Cond9b_Iluminación natural	Cond9c_Bien ventilado	Cond9d_Temperatura ambiente	Cond9e_Silencio	Cond9f_Existencia distractores	Cond9g_Lugar espacioso
Extremadamente importante	61	69	87	59	53	15	70
Muy importante	70	61	43	63	54	20	42
Poco importante	5	6	5	10	22	22	20
Ligeramente importante	4	4	5	8	11	83	8
TOTAL	140	140	140	140	140	140	140
Importancia	Cond9a_Iluminación artificial	Cond9b_Iluminación natural	Cond9c_Bien ventilado	Cond9d_Temperatura ambiente	Cond9e_Silencio	Cond9f_Existencia distractores	Cond9g_Lugar espacioso
Extremadamente importante	44%	49%	62%	42%	38%	11%	50%
Muy importante	50%	44%	31%	45%	39%	14%	30%
Poco importante	4%	4%	4%	7%	16%	16%	14%
Ligeramente importante	3%	3%	4%	6%	8%	59%	6%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 8.

Actividades de estudio acostumbradas del estudiante

	Acti9a_Tomar nota en clase	Acti9b_Preguntar_ Catedrático	Acti9c_Consulta el internet o bibliografías	Acti9d_Pide tutorías	Acti9e_Pregunta a compañeros	Acti9f_Realizar ejercicios prácticos	Acti9g_Hacer cuadros sinópticos o esquemas	Acti9h_Asisitr a conferencias extra aulas	Acti9i_Ve videos	Acti9j_Graba las clases
Frecuencia										
Siempre	101	37	55	15	37	66	19	17	41	15
La mayoría de las veces	32	43	64	23	62	59	26	28	51	20
Esporádicamente	7	60	21	102	41	15	95	95	48	105
Total	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Frecuencia										
Siempre	72%	26%	39%	11%	26%	47%	14%	12%	29%	11%
La mayoría de las veces	23%	31%	46%	16%	44%	42%	19%	20%	36%	14%
Esporádicamente	5%	43%	15%	73%	29%	11%	68%	69%	34%	75%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 9. **Motivaciones del estudiante**

	Motivación_a	Motivación_b	Motivación_c	Motivación_d	Motivación_e	Motivación_f	Motivación_g	Motivación_h	Motivación_i	Motivación_j
Si	40	8	112	58	28	7	89	68	27	7
No	100	132	28	82	112	133	51	72	113	133
TOTAL	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	Motivación_a	Motivación_b	Motivación_c	Motivación_d	Motivación_e	Motivación_f	Motivación_g	Motivación_h	Motivación_i	Motivación_j
Si	29%	6%	80%	41%	20%	5%	64%	49%	19%	5%
No	71%	94%	20%	59%	80%	95%	36%	51%	81%	95%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 10. **Clima familiar**

	Clima a	Clima b	Clima c	Clima d	Clima e	Clima f	Clima g	Clima h	Clima i	Clima j
Si	108	84	53	78	69	60	54	31	14	23
No	32	56	87	62	71	80	86	109	126	117
TOTAL	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	Clima a	Clima b	Clima c	Clima d	Clima e	Clima f	Clima g	Clima h	Clima i	Clima j
Si	77%	60%	38%	56%	49%	43%	39%	22%	10%	16%
No	23%	40%	62%	44%	51%	57%	61%	78%	90%	84%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 11. **Coefficientes de la regresión lineal**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
84	(Constant)	-95,411	29,756		-3,207	,002
	Tiempo_Ingre	-,110	,036	-,185	-3,097	,002
	Año_Ingre	,049	,015	,227	3,290	,001
	No.Curs_asig	,213	,081	,170	2,650	,009
	No.Curs_wing	,149	,069	,152	2,159	,033
	cond9e	-,183	,056	-,200	-3,264	,001
	actividad_a	-,333	,077	-,267	-4,335	,000
	actividad_d	,200	,066	,190	3,015	,003
	tarde_c	-,297	,088	-,202	-3,367	,001
	Horario_d	-,158	,077	-,143	-2,062	,041
	Otro_e	-1,047	,326	-,215	-3,218	,002
	Gaseosa_g	-,232	,108	-,132	-2,149	,034
	motivación_c	-,372	,105	-,211	-3,542	,001
	motivación_f	-,352	,202	-,109	-1,738	,085
	motivación_h	,218	,085	,154	2,575	,011
	Trabaja	-,460	,107	-,282	-4,289	,000
	El_mayor	,176	,091	,115	1,926	,057
	Clima_fam_a	-,195	,110	-,115	-1,773	,079
	Clima_fam_d	,279	,091	,195	3,075	,003
	Clima_fam_h	-,549	,114	-,323	-4,828	,000
Clima_fam_i	,312	,155	,133	2,006	,047	
Competitividad_acad	,299	,066	,284	4,503	,000	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 12. **Iluminación natural y artificial de clases magistrales**



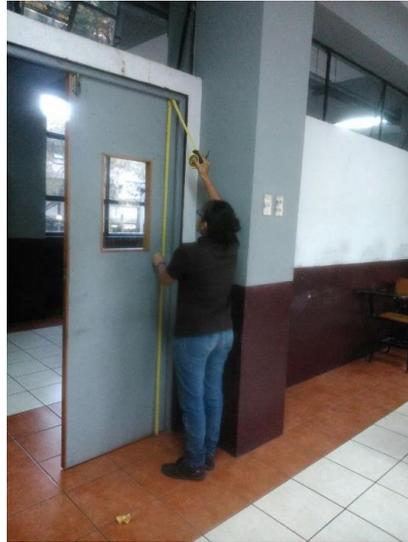
Fuente: elaboración propia, edificio T-3.

Apéndice 13. **Luxómetro**



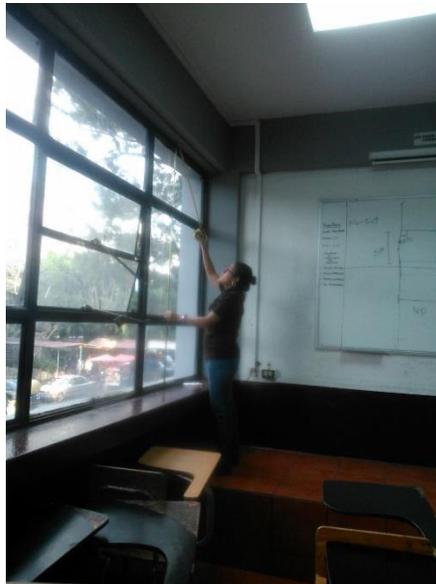
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 14 . **Medición de áreas de cada salón**



Fuente: elaboración propia. T-3.

Apéndice 15. **Medición de ventanas**



Fuente: elaboración propia. T-3.

Apéndice 16. **Medición de iluminación**



Fuente: elaboración propia. T-3.

Apéndice 17. **Centro de Investigación de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia. CII T-5, 6 de marzo 2014.

Apéndice 18. **Práctica de campo de topografía I**



Fuente: elaboración propia, uso del teodolito. Plaza de los mártires USAC.

Apéndice 19. **Laboratorio de Mecánica de Fluidos e Hidráulica**



Fuente: elaboración propia. T-5 CII primer nivel, 6 de julio de 2014.

Apéndice 20.

Laboratorio de materiales de construcción



Fuente: elaboración propia, CII T-5.

Apéndice 21.

SAE/SAP Centro de acceso a la información Guatemala – Corea



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 22. **Encuesta a estudiantes de topografía**



Fuente: elaboración propia. Plaza de los mártires. Septiembre 2015.

Apéndice 23. **Encuesta a estudiantes de Hidráulica**



Fuente: elaboración propia. T-5. Septiembre 2015.

ANEXOS

Anexo 1. **Normas IES: resumen de la categoría de iluminación en rangos lux/footcandle**

<i>Iluminance category</i>	<i>Lux range</i>			<i>Footcandle range</i>		
	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
E	500	750	1 000	50	75	100

Fuente: IES (Sociedad de Ingenieros Eléctricos de Norte América). Iluminación manual 1987.

Anexo 2. **Renovaciones de aire según el lugar (RA)**

Renovación de aire recomendada *	Renovación por hora
Salas de conferencias, aulas y escuelas	4-10

Fuente: Siemens, Folleto de ventilación Siemens, pág. 4. *valor de orientación para algunos locales comunes en la práctica.

Anexo 3. **Coefficiente de entrada de aire**

C	Características
0.25-0.35	Cuando actúa longitudinalmente
0.3-0.5	Cuando actúa perpendicularmente

Fuente: Ingeniería de Plantas, Ing. Sergio Torres. Pág. 82.

Anexo 4. **Regla para interpretar el tamaño del coeficiente de correlación**

Tamaño de la correlación	Interpretación
0,90 a 1,00 (-0,90 a -1,00)	Correlación bien alta positiva (negativa)
0,70 a 0,90 (-0,70 a -0,90)	Correlación alta positiva (negativa)
0,50 a 0,70 (-0,50 a -0,70)	Correlación moderada positiva (negativa)
0,30 a 0,50 (-0,30 a 0,50)	Correlación baja positiva (negativa)
0,00 a 0,30 (0,00 a -30)	Si existe correlación, es pequeña (negativa)

Fuente: *Modelo de éxito de un data warehouse*. Candal, I. 2013. p.121.

Anexo 5. **Interpretación de estadístico F**

Tipo de análisis o prueba	Estadístico	Ho	Se rechaza si
Regresión o ANOVA	F	Los coeficientes del modelo son cero, por lo que ninguna variable aporta nada a la explicación de la variable dependiente.	Sig. < 0.05

Fuente: ARRIAZA, M. *Guía Práctica de Análisis de Datos*.

Anexo 5. Cuestionario VARK

El cuestionario VARK - ¿Cómo aprendo mejor?

Con este cuestionario se tiene el propósito de saber acerca de sus preferencias para trabajar con información. Seguramente tiene un estilo de aprendizaje preferido y una par de ese **Estilo de Aprendizaje** es su preferencia para capturar, procesar y entregar ideas e información.

Elija la respuesta que mejor explique su preferencia y encierre con un círculo la letra de su elección. Puede seleccionar más de una respuesta a una pregunta si una sola no encaja con su percepción. Deje en blanco toda pregunta que no aplique a sus preferencias.

1. Está ayudando a una persona a que desea ir al aeropuerto, al centro de la ciudad o a la estación del ferrocarril. Ud:

- a. Iría con ella.
- b. Le diría cómo llegar.
- c. Le diría las indicaciones por escrito (sin un mapa).
- d. Le daría un mapa.

2. No está seguro si una palabra se escribe como “trascendente” o “tracendente”, Ud.:

- a. Vería las palabras en su mente y elegiría la que mejor luce.
- b. Pensaría en cómo suena cada palabra y elegiría una.
- c. Las buscaría en un diccionario.
- d. Escribiría ambas palabras y elegiría una.

3. Está planeando unas vacaciones para un grupo de personas y desearía la retroalimentación de ellos sobre el plan. Ud.:

- a. Describiría algunos de los atractivos del viaje.
- b. Utilizaría un mapa o un sitio web para mostrar los lugares.
- c. Les daría una copia del itinerario impreso.
- d. Les llamaría por teléfono, les escribiría o les enviaría un e-mail.

Continuación de anexo 5.

4. Va a cocinar algún platillo especial para su familia. Ud.:
- Cocinaría algo que conoce sin la necesidad de instrucciones.
 - Pediría sugerencias a sus amigos.
 - Hojearía un libro de cocina para tomar ideas de las fotografías.
 - Utilizaría un libro de cocina donde sabe que hay una buena receta.
5. Un grupo de turistas desean aprender sobre los parques o las reservas de vida salvaje en su área. Ud.:
- Les daría una plática acerca de los parques o reservas de vida salvaje.
 - Les mostraría figuras de Internet, fotografías o libros con imágenes.
 - Los llevaría a un parque o reserva y daría una caminata con ellos.
 - Les daría libros o folletos sobre parques o reservas de vida salvaje.
6. Está a punto de comprar una cámara digital o un teléfono móvil. ¿Además del precio, que más influye en su decisión?
- Lo utiliza o lo prueba.
 - La lectura de los detalles acerca de las características del aparato.
 - El diseño del aparato es moderno y parece bueno.
 - Los conocimientos del vendedor acerca de las características del aparato.
7. Recuerda la vez cuando aprendió cómo hacer algo nuevo. Evite elegir una destreza física, como montar bicicleta. ¿Cómo aprendió mejor?
- Viendo una demostración
 - Escuchando la explicación de alguien y haciendo preguntas.
 - Siguiendo pistas visuales en diagramas y gráficas.
 - Siguiendo instrucciones escritas en un manual o libro de texto.

Continuación de anexo 5.

8. Tiene problemas con su rodilla. Preferiría que el doctor:
 - a. Le diera una dirección web o algo para leer sobre el asunto.
 - b. Utilizara el modelo plástico de una rodilla para mostrarle que está mal.
 - c. Le describiera qué está mal.
 - d. Le mostrara con un diagrama qué es lo que está mal.

9. Desea aprender un nuevo programa, habilidad o juego de computadora. Ud. debe:
 - a. Leer las instrucciones escritas que vienen con el programa.
 - b. Platicar con personas que conocen el programa.
 - c. Utilizar los controles o el teclado.
 - d. Seguir los diagramas del libro que vienen con el programa.

10. Le gustan los sitios web que tienen:
 - a. Cosas que se pueden picar, mover o probar.
 - b. Un diseño interesante y características visuales.
 - c. Descripciones escritas, características y explicaciones.
 - d. Canales de audio para oír música, programas o entrevistas.

11. Además del precio, ¿Qué influiría más en su decisión de comprar un nuevo libro de no ficción?
 - a. La apariencia le resulta atractiva.
 - b. Una lectura rápida de algunas partes del libro.
 - c. Un amigo le habla del libro y se lo recomienda.
 - d. Tiene historias, experiencias y ejemplos de la vida real.

12. Está utilizando un libro, CD o sitio web para aprender cómo tomar fotografías con su nueva cámara digital. Le gustaría tener:
 - a. La oportunidad de hacer preguntas y que le hablen sobre la cámara y sus características.
 - b. Instrucciones escritas con claridad, con características y puntos sobre qué hacer.
 - c. Diagramas que muestren la cámara y que hace cada una de sus partes.
 - d. Muchos ejemplos de fotografías buenas y malas y cómo mejorar éstas.

Continuación de anexo 5.

13. Prefiere a un profesor o un expositor que utiliza:
- Demostraciones, modelos o sesiones prácticas.
 - Preguntas y respuestas, charlas, grupos de discusión u oradores invitados.
 - Folletos, libros o lectura.
 - Diagramas, esquemas o gráficas.
14. Ha acabado una competencia o una prueba y quisiera una retroalimentación. Quisiera tener la retroalimentación:
- Utilizando ejemplos de lo que ha hecho.
 - Utilizando una descripción escrita de sus resultados.
 - Escuchando a alguien haciendo una revisión detallada de su desempeño.
 - Utilizando gráficas que muestren lo que ha conseguido.
15. Va a elegir sus alimentos en un restaurante o café. Ud.:
- Elegiría algo que ya ha probado en ese lugar.
 - Escucharía al mesero o pediría recomendaciones a sus amigos.
 - Elegiría a partir de las descripciones del menú.
 - Observaría lo que otros están comiendo o las fotografías de cada platillo.
16. Tiene que hacer un discurso importante para una conferencia o una ocasión especial. Ud.:
- Elaboraría diagramas o conseguiría gráficos que le ayuden a explicar las ideas.
 - Escribiría algunas palabras clave y práctica su discurso repetidamente.
 - Escribiría su discurso y se lo aprendería leyéndolo varias veces.
 - Conseguiría muchos ejemplos e historias para hacer la charla real y práctica.

Fuente: Cuestionario VARK. <http://vark-learn.com/el-cuestionario-vark/>.

Consulta: el 28 de agosto de 2015.

Anexo 6. **Laboratorio de resistencia de materiales**



Fuente: <http://168.234.75.248/ingcunoc/index.php/menucarreras/14-cateventos/377-artpracticaslabr1r2mayo2014>. Consulta: el 16 de junio de 2014.

