



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ANALISIS ESTADISTICO DE LOS INDICES DE REPROBACION
DE LAS ASIGNATURAS DE LA CARRERA DE QUIMICA
(PLAN DE ESTUDIOS 1974)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
Q U I M I C O
P R E S E N T A :
R A F A E L V A R G A S C A Ñ E D O

ASESORES: M. EN C. VICTORIA ORALIA HERNANDEZ PALACIOS
M. EN C. ANTONIO GARCIA OSORNIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

La preparación, la personalidad y el carácter de una persona, como profesionista no sólo lo forman aquellas personas que se dedican a impartir estudios a nivel profesional en las instituciones de educación, sino también aquellas personas las cuales lo rodean, por eso es que quiero dedicarles este trabajo y agradecerles:

A MI FAMILIA EN GENERAL

A Mis Padres: *Jesús Vargas A. y María E. Cañedo A.*

A Mis Hermanas: *Teresa y a su esposo Juan Chávez M. y a Martha, Elisa y Olga.*

A Mis Sobrinos: *Laura B., Juan E., Fernanda P., Gerardo F. y Francisco de J.*

Por su apoyo, dedicación, confianza y paciencia que han depositado en mi y que me ha servido como una escalera para alcanzar mis metas y objetivos durante mi vida, gracias.

A MIS AMIGOS

Alejandro, Carlos, Daniel, Jorge L., Rubén, Silverio y Wendy.

A la familia: *Hernández Rivero. Julia, Marielena y a su padres.*

Por el haberme abierto sus brazos como amigos y por ser los mas grandiosos seres humanos que he conocido durante mi vida y estar con migo tanto en las buenas como en las malas, gracias.

A MIS PROFESORES

M. en C. Victoria O. Hernández Palacios

M. en C. Antonio García Osornio

M. en A. de E. Ma. Guadalupe Sevilla

Que por el haberme apoyado tanto en mi vida estudiantil, como en la realización de este trabajo de tesis, gracias.

A todos ellos en general y a Dios, que por estas y por muchas otras razones, que han aportado algo en mi, para poder ser lo que soy hoy en día, quiero dedicarles este trabajo de tesis y agradecerles de todo corazón.

EL VIENTO

*El cielo se desnuda. Curvas brutales, gritos,
jardines en delirio bajo manchas de sombra.*

*Yo voy buscando a tientas las invisibles puertas,
los bloque espumosos con que el viento me encierra.*

El espacio resiste se encrespa, se desborda.

Mejor: así lo siento, lo recorro, lo venzo.

*Quedamos frente a frente: cordiales enemigos,
torpes, bruscos, tenaces, con la cabeza erguida.*

MANUEL DURAN

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
1. GENERALIDADES	6
1.1. LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTTLÁN (FES-C)	7
1.2. LA CARRERA DE QUÍMICA EN LA FES-C	8
1.3. PRUEBAS DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS	13
2. METODOLOGÍA	18
2.1. OBTENCIÓN DE DATOS	19
2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REPROBACIÓN	19
2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO BÁSICO EN EL PROGRAMA ELECTRÓNICO EXCEL	20
2.4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL	20
2.5. ANÁLISIS DE VARIANZA	21
2.6. DISEÑO ESTADÍSTICO ALEATORIZADO POR BLOQUES	21
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
3.1. OBTENCIÓN DE LAS TABLAS DE PORCENTAJE DE APROBACIÓN Y REPROBACIÓN POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO	23
3.2. IDENTIFICACIÓN DE ASIGNATURAS DE ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN	24
3.2.1. ASIGNATURAS DE ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN	24
3.2.2. ANÁLISIS DE VARIABILIDAD	25
3.2.2.1. ANÁLISIS GENERAL DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS CALCULADAS PARA LOS PERIODOS ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO	26
3.2.2.2. ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS CALCULADAS PARA PERIODO ORDINARIO	27

3.2.2.3. ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS CALCULADAS PARA PERIODO EXTRAORDINARIO	28
3.3. MANEJO DE LA INFORMACIÓN POR MEDIO DE DISEÑOS ESTADÍSTICOS	30
3.3.1. ANÁLISIS DE REGRESIÓN SIMPLE (ESTUDIO POR SEMESTRE)	30
3.3.2. DISEÑOS EXPERIMENTALES	42
3.3.2.1. DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO DE DOS FACTORES AL AZAR (ESTUDIO POR SEMESTRE SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS)	42
3.3.2.2. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS PARA EL DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO DE DOS FACTORES, AL AZAR (ESTUDIO POR SEMESTRE SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS)	44
3.3.2.3. DISEÑO ALEATORIZADO POR BLOQUES (ESTUDIO POR ÁREA)	59
3.3.2.4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS PARA EL DISEÑO ALEATORIZADO POR BLOQUES (ESTUDIO POR ÁREA)	60
4. CONCLUSIONES	68
5. ANEXOS	73
ANEXO A TABLAS DEL "PORCENTAJE DE APROBACIÓN Y REPROBACIÓN POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO"	74
ANEXO B "GRÁFICAS DE PORCIENTO DE REPROBACIÓN" CON BASE AL PRIMER CRITERIO DE GRAFICACIÓN	79
ANEXO C "GRÁFICAS DE PORCIENTO DE REPROBACIÓN" CON BASE AL SEGUNDO CRITERIO DE GRAFICACIÓN	90
ANEXO D TABLAS DE "ANÁLISIS DE REGRESIÓN SIMPLE" Y DE "ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA REGRESIÓN SIMPLE" (ANOVA)	96
6. REFERENCIAS	102

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán fue fundada en el año de 1974 y desde entonces se imparte la carrera de Química. La carrera ha presentado diversos problemas como son; alto índice de deserción, alto índice de reprobación en algunas de sus asignaturas, entre otras, haciendo que este tipo de problemas incidan en el tiempo de permanencia del alumno en la carrera.

El alto índice de reprobación que puedan presentar algunas asignaturas en periodos prolongados dentro de una carrera, puede “deteriorar tanto la imagen exterior de las instituciones que las imparten, como en la calidad en el aprovechamiento académico del alumno”⁷.

“En la actualidad la alta competitividad que existe entre las industrias, exige que las instituciones de enseñanza superior establezcan metodologías para elevar el nivel de aprovechamiento escolar en los alumnos durante su vida estudiantil y de esta manera formar profesionistas competitivos”¹.

La Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán no es la excepción y dentro de sus diferentes carreras que imparte busca la “calidad en la enseñanza”⁴, haciendo diversos estudios que puedan evidenciar las causas que afectan a la misma, como lo son: diferentes estudios en poblaciones de alumnos por medio de diseños estadísticos.

En este trabajo se realizan estudios en el índice de reprobación de las asignaturas de la carrera de Química, en el intervalo en estudio, haciendo diseños estadísticos basándose en la siguiente metodología.

- Obtener y recopilar en tablas la información en porcentaje de los índices de reprobación de las asignaturas de la carrera de Química, a partir de la base de datos proporcionada por la administración escolar.
- Identificar las asignaturas con alto índice de reprobación para ordinario y extraordinario, a través de diferentes criterios.
- Analizar a través de diseños estadísticos el índice de reprobación de estas asignaturas, para obtener resultados reproducibles y confiables, que permitan determinar el grado de variación que presenta el índice, por medio de su

¹ Cano Flores Milagros. *La Calidad en el Ámbito de la Educación*. Recuperado de www.uv.mx/iiesca/dinah/cano.htm el 15/04/2004.

⁷ Gento Palacios, S. *Instituciones Educativas para la Calidad Total*. La Muralla S.A. Págs. 11,12,51,52, Madrid 1996.

⁴ Dodger Corte, J. M. *Medidas para Asegurar la Calidad en la Educación Superior: Calidad Social*. Revista de la Educación Superior. ANUIES. Pág. 109, México Octubre-Diciembre 1995.

comparación entre asignaturas pertenecientes a una misma área y entre asignaturas pertenecientes a un mismo semestre.

Los resultados obtenidos de dicho estudio estadístico, servirán como evidencia para proponer medidas remediales.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- ❖ Realizar un estudio estadístico para determinar las asignaturas con alto índice de reprobación del plan de estudios 1974 de la carrera de Química, en el intervalo estudiado 2000-I al 2003-I de la FES-C.

Objetivos particulares:

1. Identificar cualitativamente las asignaturas de mayor índice de reprobación de la carrera de Química, plan 1974 a partir de la base de datos de la Unidad de Administración Escolar.
2. Determinar el índice de reprobación de las asignaturas y establecer las que se consideran de mayor índice de reprobación.
3. Determinar las asignaturas de alto índice de reprobación, con base en un análisis estadístico básico.
4. Conocer el comportamiento de los índices de reprobación que presentan las asignaturas por medio de un diseño estadístico de regresión simple.
5. Determinar el comportamiento del índice de reprobación de las asignaturas que presentan alto índice a partir de un diseño completamente aleatorizado de dos factores al azar.
6. Conocer el comportamiento del índice de reprobación de las asignaturas agrupadas por área a través de un diseño estadístico aleatorizado por bloques.

1. GENERALIDADES

1.1. LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN (FES-C).

“La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el año de 2001 cumplió 450 años de servir a la sociedad mexicana, formando profesionistas reconocidos, comprometidos en la ayuda al desarrollo de la misma sociedad, estos profesionistas se forman por medio de servicios académicos impartidos dentro de la misma UNAM”⁵.

Anteriormente el único Campus con que contaba la UNAM para impartir estudios profesionales era el de Ciudad Universitaria (CU), posteriormente se dió cuenta de que en él no daría abasto a la creciente demanda de la población de la Ciudad de México y a sus necesidades, para ello académicamente se descentralizó de Ciudad Universitaria dando paso a la creación de escuelas satelitales localizadas en puntos estratégicos dentro de la zona conurbana de la ciudad de México, estas escuelas recibieron el nombre de Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales.

Una de estas escuelas fué abierta en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, el 22 de Abril de 1974, la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán (ENEP-C), con el propósito de captar todo el potencial humano provenientes de esa zona y de zonas cercanas a ella y el de proporcionarle apoyo académico a la misma UNAM en regiones tan alejada del D.F., como lo es la de Cuautitlán Izcalli.

“Para el año de 1980 el H. Consejo Universitario aprobó el doctorado en Microbiología, el cual se impartiría en la ENEP-C y por el cual recibiría el nombramiento de Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C)”⁵.

Hoy en día la FES-C se encuentra conformada por tres campus, los cuales para satisfacer las demandas educativas se equiparon con: Aulas, auditorios, bibliotecas, bioterios, jardines, laboratorios, centro de idiomas, centro de computo, centros de entretenimiento (canchas de fútbol, básquetbol, etc.), unidades en donde se desarrollaran programas de investigación (unidad de postgrado) y se impartieran estudios avanzados (maestrías y doctorados).

Los tres planteles que conforman la FES-C son: Campo Uno (C1), Campo Cuatro (C4) y el Centro de Asimilación Tecnológica (CAT). La ubicación dentro del municipio de Cuautitlán Izcalli de cada uno de los planteles es:

⁵ *Facultad de Estudios Superiores (UNAM). Guía del Estudiante. Unidad de Asuntos Estudiantiles. Págs. 5,6, México 2004.*

CAMPO UNO, se encuentra ubicado dentro de la zona habitacional de Cuautitlán Izcalli, en la Av. 1º de Mayo s/n, en el centro urbano.

CAMPO CUATRO, se ubica en la carretera Cuautitlán-Teoloyucan en el Km. 2.5, en la colonia San Sebastián Xhala, dentro del corredor industrial.

CENTRO DE ASIMILACIÓN TECNOLÓGICA (CAT), se ubica en la Av. Dr. Jorge Jiménez Cantú s/n, en la zona urbana de Cuautitlán Izcalli.

El Campo Uno (C1) y Campo Cuatro (C4), son planteles en donde se desarrollan proyectos de investigación y se dan docencias para las 12 licenciaturas que se imparten en la FES-C y que se muestran en la Tabla 1, mientras que en el Centro de Asimilación Tecnológica (CAT), sólo se llevan acabo proyectos de investigación e impartición de cursos de idiomas.

CAMPO CUATRO	CAMPO UNO
Administración	Diseño y Comunicación Visual
Contaduría	Ingeniería en Alimentos
Informática	Ingeniería Química
Ingeniería Agrícola	Química
Ingeniería Mecánica Eléctrica	Química Industrial
Medicina Veterinaria y Zootecnia	Químico Farmacéutico Biólogo

Tabla 1 Distribución de Carreras que se Imparten en la FES-Cuautitlán

La FES-C al igual que la UNAM, tiene el compromiso de prestar atención y resolver los problemas sociales, económicos y tecnológicos que surgen día a día en el país y en particular los que se presentan dentro del entorno inmediato al que pertenecen, para ello la FES-C, a partir de su creación como institución de enseñanza superior y por medio de sus 12 carreras ha logrado estructurar cuadros profesionales y ha desarrollado diversas especialidades, diplomados, maestrías y doctorados.

1.2. LA CARRERA DE QUÍMICA EN LA FES-C.

La FES-C fue fundada en el año de 1974, desde entonces se imparte la carrera de Química en el plantel de Campo Uno (C1).

La carrera de Química de acuerdo al plan de estudios aprobado en el año de 1974, se encuentra orientada tanto al campo de la industria como al de la investigación. Para obtener el título se deben cubrir la cantidad en créditos que se indica en la Tabla 2, correspondientes al plan de estudios de 1974. Si es que el egresado quisiera enfocarse al campo de la investigación tendría que hacer estudios mas avanzados como lo son los de postgrado.

TOTAL DE CREDITOS	
Créditos Totales	387
Asignaturas Obligatorias	351
Asignaturas Optativas	36

Tabla 2 Total de Créditos a Cubrir

“La carrera de Química forma profesionistas con conocimientos científicos y teóricos sólidos, aunados a una formación académica que le permite incorporarse a distintos sectores de su campo de acción, podemos decir que el profesionista Químico podrá realizar diferentes actividades como: Analizar la estructura de los productos químico puros, elaborar normas de calidad, purificar productos, llevar acabo el control analítico de materias primas, sintetizar productos, reproducir procesos químicos ya existentes o diseñar nuevos, establecer medidas de seguridad para la salud y el cuidado de la infraestructura material, efectuar ventas de materias primas o productos terminados, impartir docencia y realizar investigación”⁶.

La carrera de Química, es una carrera de baja demanda, ya que sólo se ofertan 60 lugares anualmente y estos corresponden a un grupo por generación, esto se puede comprobar sí se observa la cantidad de alumnos que pertenecen a la población de cada generación, asentadas en la Tabla 3.

⁶ Facultad de Estudios Superiores (UNAM). Comunidad. Volumen 17. Número 13. Págs. 17-19, México 2004.

DATOS ESTADÍSTICOS DE INGRESO, REINGRESO Y MATRÍCULA PARA LA CARRERA DE QUÍMICA			
AÑO	1er. INGRESO	REINGRESO	MATRÍCULA
1990	39	108	147
1991	37	105	142
1992	35	109	144
1993	43	99	142
1994	49	118	167
1995	48	118	166
1996	58	119	177
1997	52	123	175
1998	55	120	175
1999	51	132	183
2000	18	102	120
2001	22	100	122
2002	33	97	130
2003	34	90	125
2004	37	101	138

Tabla 3 Población de Alumnos de Primer Ingreso, Reingreso y Matrícula de la Carrera de Química

Los grandes avances que en la actualidad presentan la ciencia y la tecnología, han requerido que las instituciones de educación superior busquen alternativas para formar profesionistas que respondan a estas exigencias, por lo que es indispensable la actualización de los planes y programas de estudio de las carreras que se imparten en ella. La carrera de Química, cuenta con un nuevo plan de estudios el cual fue aprobado el 2 de Abril de 2004, por el Consejo Académico de las Áreas de las Ciencias Biológicas y de la Salud (CAACBYS).

A pesar de que la carrera de Química no cuenta con una gran demanda se puede observar en la tabla 3, que la matrícula de alumnos de nuevo ingreso se mantuvo estable durante los años de 1990 a 1993, en ella se observa un incremento de la población de nuevo ingreso durante los años de 1994 a 1999, sin embargo en este último año la UNAM durante nueve meses sufrió un paro general de labores, el cual afectó la estabilidad en la población estudiantil de la carrera, haciendo que ésta disminuyera drásticamente en el año 2000. Para los años de 2001 al 2004 de nuevo la población de recién ingreso se ha incrementado lentamente por lo que se cree que dentro de algunos años esta pueda recuperarse por completo.

La carrera de Química al igual que el resto de las carreras que se imparten en la FES-C, ha afrontado algunas problemáticas durante su existencia; una de estas problemáticas es el alto índice de deserción, el cual se ha calculado que es del 40% en promedio, la mayor deserción se presenta durante los tres primeros semestres, esto se debe a que la mayoría de alumnos no cuentan con los conocimientos necesarios en: Física, Matemáticas y Química General lo que hace que el desempeño académico del alumno sea bajo y aunado a que en algunos casos esta carrera no fue elegida como primera opción hace que no cubra sus expectativas; por otro lado el problema económico, impide que sean alumnos de tiempo completo y el largo trayecto de la casa a la escuela en donde invierten mucho tiempo y dinero impulsa aún más de la deserción.

Otra problemática de la carrera es el largo periodo de tiempo (la irregularidad del alumno) que algunos alumnos permanecen como estudiantes después de su tiempo límite para terminar sus estudios.

La problemática de la irregularidad de algunos de los alumnos que se ha detectado dentro de la carrera, se debe a una serie de factores como: la rigidez en la seriación de las asignaturas del plan de estudios, que impiden al alumno avanzar en el número de créditos a cubrir que establece el plan de estudios, las asignaturas con altos índice de reprobación y la poca seriedad con que algunos toman la carrera lo que, trae como consecuencia el escaso interés por el estudio y la inasistencia a clases.

La población de egresados, como de titulados es variable, esto nos indica que la mayoría de los alumnos que terminan la carrera no la concluyen durante su tiempo establecido, por lo que se ven obligados a terminar la carrera y titularse en periodos de tiempo desfasados a los que les corresponden como, este retraso académico puede estar influenciado por algunos factores como lo es; el alto índice de reprobación que prevalece en algunas asignaturas, Tabla 4.

ALUMNOS DE QUÍMICA EGRESADOS Y TITULADOS POR AÑO		
AÑO	EGRESADOS	TITULADOS
1990	1	4
1991	2	5
1992	18	6
1993	7	11
1994	10	9
1995	17	9
1996	8	13
1997	9	17
1998	9	5
1999	3	2
2000	12	9
2001	15	6
2002	16	12
2003	26	10

Tabla 4 Población de Alumnos Egresados de la Carrera de Química Durante un Periodo de Tiempo Correspondiente a los Años 1999-2003

El índice de reprobación dentro de la carrera de Química también es una problemática que obstaculiza el desarrollo académico de la misma y del alumno. La carrera es afectada por esta problemática ya que hace que aumente el número de la población que se encuentra en situaciones de retraso académico semestre tras semestre. La larga estancia en una carrera hace que el alumno afectado, tenga cada vez menos posibilidades de competir por los mejores empleos que se ofertan en la industria y el caso extremo se da, cuando no termina la carrera.

Por tales motivos se decidió llevar a cabo un estudio estadístico para determinar las asignaturas de mayor índice de reprobación correspondientes al plan de estudios de 1974 y tomar las medidas remediales que se requieran, en beneficio de los alumnos y para que puedan concluir sus estudios satisfactoriamente; especialmente ahora que entro en vigencia el plan 2004.

El índice de reprobación de una asignatura se encuentra definido como; la relación en porciento de alumnos reprobados con respecto al total de alumnos inscritos.

Se presenta a continuación en la Tabla 5, el listado de asignaturas por semestre, números de créditos, tanto obligatorias como optativas, que conforman el plan de estudios de 1974 y el total de créditos a cubrir.

CARRERA DE QUÍMICA PLAN DE ESTUDIOS (1974)					CARRERA DE QUÍMICA PLAN DE ESTUDIOS (1974)				
	TIPO DE MATERIA	CLAVE	CREDITOS	ASIGNATURA		TIPO DE MATERIA	CLAVE	CREDITOS	ASIGNATURA
SEM. I	OB.	0235	6	FISICA I	O. DE E.	O. E.	0203	10	ESPECTROSCOPIA APLICADA
	OB.	0296	6	FISICOQUIMICA I		O. E.	0606	10	POLIMEROS
	OB.	0297	6	FISICOQUIMICA II		O. E.	0610	10	PRODUCTOS NATURALES
	OB.	0455	10	LABORATORIO DE CIENCIA BASICA I		O. E.	0643	10	QUIMICA INDUSTRIAL
	OB.	0480	10	MATEMATICAS I		O. E.	0658	10	QUIMICA DEL PETROLEO
SEM. II	OB.	0481	8	MATEMATICAS II	OPT.	O. E.	0790	10	UNION QUIMICA
	OB.	0014	6	ANALISIS I		OPT.	0019	8	AZUCAR I
	OB.	0125	12	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL		OPT.	0020	8	AZUCAR II
	OB.	0236	6	FISICA II		OPT.	0049	9	BIOQUIMICA III
	OB.	0298	6	FISICOQUIMICA III		OPT.	0051	6	BIOQUIMICA IV
SEM. III	OB.	0456	10	LABORATORIO DE CIENCIA BASICA II	OPT.	0052	6	BIOSÍNTESIS DE APLICACIÓN INDUSTRIAL	
	OB.	0639	10	QUIMICA INORGANICA I	OPT.	0063	6	BIOLOGIA CELULAR	
	OB.	0223	10	EDUCACIONES DIFERENCIALES	OPT.	0120	8	COLORANTES I	
	OB.	0252	8	FISICA III	OPT.	0121	8	COLORANTES II	
	OB.	0263	9	FISICOQUIMICA IV	OPT.	0122	6	COMPUTACIÓN, ELECTRONICA Y PROGRAMACIÓN I	
SEM. IV	OB.	0645	8	QUIMICA INORGANICA II	OPT.	0123	6	COMPUTACIÓN, ELECTRONICA Y PROGRAMACIÓN II	
	OB.	0650	10	QUIMICA ORGANICA I	OPT.	0129	6	CALCULO AVANZADO	
	OB.	0005	8	ANALISIS II	OPT.	0162	6	DISEÑO DE EXPERIMENTOS	
	OB.	0224	8	ESTADISTICA I	OPT.	0163	6	DIRECCIÓN DE EMPRESAS	
	OB.	0255	8	FISICA IV	OPT.	0201	6	ECONOMIA INDUSTRIAL	
SEM. V	OB.	0266	9	FISICOQUIMICA V	OPT.	0225	8	ESTADISTICA II	
	OB.	0651	10	QUIMICA ORGANICA II	OPT.	0258	8	FISICA VI	
	OB.	0006	8	ANALISIS III	OPT.	0259	8	FISICA VII	
	OB.	0257	8	FISICA V	OPT.	0269	8	FISICOQUIMICA VII	
	OB.	0268	9	FISICOQUIMICA VI	OPT.	0498	9	MICROBIOLOGIA I	
SEM. VI	OB.	0320	6	INFORMACIÓN BIBLIOGRAFICA	OPT.	0501	9	MICROBIOLOGIA II	
	OB.	0651	10	QUIMICA ORGANICA III	OPT.	0600	6	PAPEL Y CELULOSA I	
	OB.	0007	8	ANALISIS IV	OPT.	0601	6	PAPEL Y CELULOSA II	
	OB.	0654	10	QUIMICA ORGANICA IV	OPT.	0604	8	PLASTICOS Y SILICONES I	
	OB.	0011	8	ANALISIS V	OPT.	0605	8	PLASTICOS Y SILICONES II	
SEM. VII	OB.	0045	9	BIOQUIMICA I	OPT.	0635	8	QUIMICA DE LOS MATERIALES CERAMICOS	
	OB.	0656	10	QUIMICA ORGANICA V	OPT.	0640	6	QUIMICA CUANTICA	
	OB.	0047	9	BIOQUIMICA II	OPT.	0649	6	QUIMICA NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	
SEM. VIII	OB.	0641	20	QUIMICA EXPERIMENTAL APLICADA I	OPT.	0681	6	RELACIONES HUMANAS	
	OB.	0721	6	SEMINARIO I	OPT.	0759	6	TECNOLOGIA DE FIBRAS QUIMICAS	
	OB.	0642	20	QUIMICA EXPERIMENTAL APLICADA II	OPT.	0764	6	TECNOLOGIA QUIMICA	
SEM. IX	OB.	0722	6	SEMINARIO II	OPT.	0767	8	TRATAMIENTO DE AGUAS	

Tabla 5 Plan de Estudios de la Carrera de Química 1974

1.3. PRUEBAS DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS.

Desde hace tiempo el hombre se ha enfrentado con la problemática de tomar decisiones sobre el manejo de grupos de objetos ó cosas, personas, metodologías, etc., los cuales también son clasificados como muestras poblaciones, este tipo de problema fue resuelto gracias al uso de métodos matemáticos que facilitaron y permitieron la toma de decisiones.

Las personas cuando toman decisiones, lo hacen en base a creencias que tienen relación al mundo que les rodea; llevan en la mente una cierta imagen de la realidad, piensan que algunas cosas son verdaderas y otras falsas y actúan en consecuencia, un claro ejemplo lo demuestran los siguientes casos: una dependencia gubernamental puede prohibir los anuncios de cigarrillos porque sus directores piensan que el tabaco causa enfermedades del corazón y de los pulmones; otra entidad rechazara la licencia para una nueva droga contra el cáncer porque no se ha presentado ningún caso creíble

de su supuesta efectividad; una tercera puede requerir que los motociclistas usen cascos porque se piensa que esta precaución reduce los porcentajes de accidentes mortales, y una cuarta hará campañas para detener la destrucción de sembradíos por plagas de polillas, no por medio de dispersión de insecticidas tradicionales sino por la introducción de parásitos intestinales de esas polillas, procedimiento considerado mucho más eficaz en el logro de la meta deseada. Del mismo modo, los ejecutivos de empresas toman todos los días decisiones de importancia crucial por que tienen ciertas creencias, como por ejemplo; que en un proceso de cápsulas que contienen precisamente 100 miligramos de un medicamento; que la empresa de transportes A tiene tiempos de entrega más rápidos que la B; que la producción de la planta oriente contiene menos unidades defectuosas que la de occidente; etc., incluso los estadísticos basan su trabajo en creencias tentativas: que estas dos poblaciones tienen varianzas iguales, que esta población está normalmente distribuida, que estos datos muestrales se derivan de una población uniformemente distribuida, etc.

En todos estos casos y más, las personas actúan con base en algunas creencias sobre la realidad, creencias que quizá llegaron al mundo como una simple conjetura, como un poco más que suposición informada a una proposición adelantada tentativamente como una verdad posible se le llama **hipótesis**. Una hipótesis estadística se define simplemente como una proposición acerca de una o más poblaciones.

Sin embargo, tarde o temprano toda hipótesis se enfrenta a la evidencia de la comprobación y, en esta forma, la imagen de la realidad cambia de mucha a poca incertidumbre.

Una hipótesis estadística es esencialmente diferente de una proposición matemática debido a que la decisión sobre la veracidad de la hipótesis estadística se funda en el comportamiento de una variable aleatoria y en consecuencia, pueden tomarse decisiones equivocadas.

Una hipótesis estadística¹⁶ es aquella, en donde para cada toma de decisión se deben determinar supuestos o conjeturas acerca de la población de la que se eligió estudiar una o varias muestras, estos supuestos o conjeturas en ocasiones llegan a ser ciertos o

¹⁶ Wayne Daniel, W. Bioestadística. Limusa-Wiley, Pág. 205, México 2002.

no ciertos y se encuentran relacionados mediante las distribuciones de probabilidad de las poblaciones.

Por otra parte la suposición respecto a la normalidad de la distribución de la población, es la igualdad de variancias e independencia de las muestras.

La hipótesis de investigación es la conjetura o suposición que motiva la investigación.

Las hipótesis estadísticas se establecen de tal forma que puedan ser evaluadas por medio de técnicas estadísticas adecuadas.

Tales decisiones pueden ser nombradas como *decisiones estadísticas* y son realizadas, mediante hipótesis (hipótesis estadística).

El primer paso para probar una hipótesis es siempre formular dos que sean mutuamente exclusivas, y también colectivamente exhaustivas, de las facetas posibles de la realidad, es decir se plantean dos hipótesis con el fin de aceptarlas o rechazarlas y que entre ellas sean contrastantes. Cada una de estas hipótesis complementarias es una proposición sobre un parámetro de población tal que la verdad de una implique la falsedad de la otra. La primera hipótesis del conjunto, simbolizada por H_0 , se denomina *hipótesis nula*; la segunda hipótesis, simbolizada por H_1 , es la *hipótesis alternativa*.

Así se considera que muestras aleatorias independientes tomadas de dos poblaciones cuantitativas apropiadas nos pueden ayudar a contestar preguntas como: ¿Son iguales las duraciones medias de dos tipos de radios para aviones?, ¿es mayor la producción media de frutales rociados con parásitos de palomillas que la de los rociadores con insecticidas convencionales?, ¿es menor el número medio de caries asociadas con el uso de la pasta dental "A" que el asociado con la pasta dental "B"? También se tiene que el uso de la distribución normal de probabilidad (en el caso de muestras grandes) y la distribución t de Student (en el caso de muestras pequeñas), se encuentran adaptadas idealmente para ayudarnos a efectuar pruebas de hipótesis sobre las magnitudes comparativas de dos medias de poblaciones (poblacionales).

Si se sabe que n es el número de elementos de una población, entonces se define que una muestra grande es aquella en la cual el valor n es mayor a 30 elementos, mientras que para una muestra pequeña su valor de n tendrá que ser menor o igual a 30 elementos.

Si se toman como unidades experimentales diferentes se pueden sujetar a uno u otro tratamiento, sus respuestas se observan y se comparan. Por ejemplo se puede tomar el caso de plantas que generan electricidad diferente o una misma pero en épocas distintas del año, siendo esta la unidad experimental. Las plantas que generan electricidad por métodos tradicionales de quemar carbón son el grupo de control; las que utilizan cualquiera de los métodos alternativos forman el grupo experimental. Los efectos de estos “tratamientos” diferentes de las plantas, medidos en términos de emisiones de dióxido de azufre por millón de kilowatts hora, quizá, puedan entonces observarse y compararse. El desempeño del grupo control proporciona una base conveniente a la que se pueden relacionar todos los otros desempeños.

Los ensayos de hipótesis o reglas de decisión son diseñados con el propósito de minimizar los errores (niveles de significancia α) que conlleva el tomar decisiones, sin embargo, el tomar decisiones implica no solo tener un error sino dos, para ello se puede decir que realmente este tipo de ensayos de hipótesis sirven para minimizar el error en la toma de decisión que puede presentar un mayor obstáculo en ella, como se puede observar en la Tabla 6 “Situación real de la hipótesis”.

SITUACIÓN REAL (DESCONOCIDA)			
DECISIÓN TOMADA		H_0 es cierta	H_0 es falsa
	Rechazar H_0	Error (llamado error tipo I)	Decisión correcta
	No rechazar H_0	Decisión correcta	Error (llamado error tipo II)

Tabla 6 Situación real de la hipótesis

En el caso que se requiera reducir ambos errores que afectan la toma de decisión y se necesite hacer el mismo estudio y en la misma población se debe de aumentar el número de la muestra, es decir la población a estudiar debe de contar con un mayor número de muestras, sin embargo existe otra limitación con respecto a esto, ya que hay algunos casos en los que se puede incrementar el tamaño de la población sin ningún problema debido, a que se cuenta con un número suficiente de muestras que permiten incrementar la población a estudiar, en ocasiones este número de muestras es limitado impidiendo de esta manera el incrementar la población en estudio.

La varianza de un conjunto de datos se define como el cuadrado de las desviaciones estándar típicas y viene dada, por S_b^2 .

El análisis de varianza (ANOVA), se refiere en general a un conjunto de situaciones experimentales y procedimientos estadísticos para el análisis de respuestas cuantitativas de unidades experimentales. El problema más sencillo de ANOVA se conoce indistintamente como ANOVA de un solo factor, de clasificación única o de un sólo criterio, donde interviene el análisis ya sea de datos obtenidos al muestrear más de dos poblaciones numéricas (distribuciones), o datos de experimentos en los que han empleado más de dos tratamientos. La característica que diferencia los tratamientos o poblaciones entre sí se llama “factor bajo estudio”³, y los tratamientos o poblaciones diferentes se conocen como “niveles del factor”, como por ejemplo:

- 1.- Un experimento para estudiar los efectos de cinco marcas diferentes de gasolina sobre la eficiencia de operación de motores de automóviles (km/hr).
- 2.- Un experimento para estudiar los efectos de la presencia de cuatro soluciones azucaradas diferentes (glucosa, sacarosa, fructuosa y una mezcla de las tres) en el crecimiento de bacterias.
- 3.- Un experimento para evaluar si la concentración (%) de madera dura en la pulpa tiene un efecto sobre la resistencia a la tensión de bolsas fabricadas con esa pulpa.
- 4.- Un experimento para decidir si la densidad de color en especímenes de la tela depende de la cantidad de colorante usado.

En el caso 1, el factor de interés es la marca de gasolina y hay cinco niveles diferentes del factor. En el caso 2, el factor es el azúcar, con cuatro niveles (o cinco, si se utiliza una solución de control que no contenga azúcar). Tanto en el caso 1 como en el 2, el factor es cualitativo por naturaleza y los niveles corresponden a posibles categorías del factor. En los casos 3 y 4, los factores son la concentración de la madera dura y la cantidad de colorante, respectivamente; y estos dos factores son de naturaleza cuantitativa, de modo de que los niveles identifican diferentes ajustes del factor. Cuando el factor de interés es cuantitativo, las técnicas estadísticas del análisis de regresión, también se pueden emplear para analizar los datos.

³ Devore L., Jay. *Probabilidad Y Estadística Para Ingeniería y Ciencias*. California Polytechnic State University. Thomson-Learning. Págs. 398,399, México 2001.

2. METODOLOGÍA

2.1. OBTENCIÓN DE DATOS.

Solicitar a la Unidad de Administración Escolar la base de datos de los alumnos de la carrera de Química, plan 1974 para el intervalo en estudio 2000-I al 2003-I.

Identificar, las asignaturas del plan de estudios de Química con su nombre, clave y grupos.

2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REPROBACIÓN.

Calcular el porcentaje de reprobación de cada asignatura, para los siete semestres estudiados del plan de 1974 en los periodos ordinario y extraordinario, indicando clave de la asignatura, nombre, porcentaje de aprobación y reprobación, Tabla 7 (Anexo A).

Graficar el porcentaje de reprobación contra tiempo (intervalo en estudio del 2000-I al 2003-I), con base en el primer criterio de graficación, (Anexo B):

“Para realizar estas gráficas los valores menores al 50% de reprobación se consideraran como cero”.

El primer criterio de graficación se llevó acabo, para facilitar la detección de aquellas asignaturas que presentaban alto índice de reprobación, con solo observarlas.

A partir de las gráficas, elegir las asignaturas de alto índice de reprobación para los siete semestres que se analizan, con base en el primer criterio de selección de asignaturas de alto índice de reprobación:

“Una asignatura de alto índice de reprobación deberá de presentar un porcentaje de reprobación mayor o igual al 50% y que este comportamiento se diera por lo menos 4 veces en el intervalo en estudio analizado”.

De esta manera se descartarán aquellas asignaturas que no cumplan con este criterio.

Elaborar una tabla, por semestre, de las asignaturas identificadas como de alto índice de reprobación, indicando clave y nombre de la misma (Tabla 8).

2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO BÁSICO EN EL PROGRAMA ELECTRÓNICO EXCEL.

Calcular la media (\bar{X}), la desviación estándar (S_b) y el coeficiente de variación (C.V.) de las asignaturas de alto índice de reprobación, para determinar estadísticamente las de mayor índice con base en el segundo criterio de selección de asignaturas de alto índice de reprobación:

“Estadísticamente las asignaturas de mayor índice de reprobación serán aquellas cuya media en el porcentaje de reprobación sea mayor o igual al 50%”.

El cálculo de la media (\bar{X}) total se realizará globalmente para los periodos ordinario y extraordinario.

Realizar el análisis estadístico básico en las medias (\bar{X}) totales para ordinario y extraordinario y compararlo con las graficas correspondientes para corroborar estadísticamente el índice de reprobación de las asignaturas.

Una vez identificadas cada una de las asignaturas como de alto índice de reprobación se procederá a graficar nuevamente, en base a un segundo criterio de graficación:

“Estas gráficas se realizarán, tomando los valores de reprobación reales, ya sea menores, iguales o mayores al 50%”.

2.4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL.

Realizar un análisis de regresión lineal y correlación simple para cada asignatura considerada de alto índice de reprobación durante los semestres indicados, mediante el uso del paquete estadístico MacStat 2.0.

2.5. ANÁLISIS DE VARIANZA.

Realizar un análisis de varianza (ANOVA) de los datos a partir de las tablas “Porcentaje de aprobación y reprobación por asignaturas para periodo ordinario y extraordinario”, por semestres académicos, con base en un diseño completamente aleatorizado de dos factores al azar, apoyándose en el programa electrónico Excel.

El propósito es el elaborar tablas que puedan usarse en este estudio para probar la diferencia significativa que pueda existir entre el factor A (semestres), el factor B (asignaturas) y la interacción A*B (asignaturas y semestres).

2.6. DISEÑO ESTADÍSTICO ALEATORIZADO POR BLOQUES.

Para conocer las diferencias significativas que cada asignatura de alto índice de reprobación pudiera presentar cuando sean comparadas tanto por área, como por semestre, se planteará un manejo estadístico con pruebas de contraste de hipótesis por medio de diseños experimentales mediante tablas de análisis de varianza (ANOVA), en donde los datos se tomaron de las tablas de “Porcentaje de aprobación y reprobación por asignaturas para periodo ordinario y extraordinario”.

Para este punto los resultados que se obtengan serán utilizados para probar las posibles diferencias que puedan existir entre semestres y entre las asignaturas o interacción de cada uno de los dos bloques, por tal motivo se realizarán las tablas de análisis de varianza (ANOVA) por factorial en bloques de los datos del porcentaje de reprobación de las asignaturas determinadas como de alto índice de reprobación, mediante un diseño aleatorizado por bloques, con ayuda del mismo programa electrónico Excel.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. OBTENCIÓN DE LAS TABLAS DE PORCENTAJE DE APROBACIÓN Y REPROBACIÓN POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO.

A partir de los datos de porcentaje de reprobación de las asignaturas de la carrera de Química del plan de 1974, incluyendo las optativas se identificaron con nombre y clave, para el intervalo en estudio del 2000-I al 2003-I (factor cronológico trabajado).

En formato de hoja de cálculo en Excel se elaboraron las tablas "Porcentaje de aprobación y reprobación por asignaturas para periodo ordinario y extraordinario", para el intervalo en estudiado obteniéndose un total de siete tablas. Se presenta como ejemplo la tabla 7 y las demás en el anexo A.

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2000-I)						QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2000-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO		CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %			APR. %	REP. %		
0014	ANALISIS I	50	50	0	100	0268	FISICOQUIMICA VI	66.7	33.3	60	40
0005	ANALISIS II	62.5	37.5	20	80	0269	FISICOQUIMICA VII				
0006	ANALISIS III	71.4	28.6			0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	87.5	12.5		
0007	ANALISIS IV	53	47	28.6	71.4	0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	61.1	38.9		
0011	ANALISIS V	88.9	11.1	33.3	66.7	0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	100	0	40	60
0019	AZUCAR I	66.7	33.3	100	0	0480	MATEMATICAS I	57.2	42.8	0	100
0063	BIOLOGIA CELULAR	83.3	16.7	0	100	0481	MATEMATICAS II	47.4	52.6	33.3	66.7
0045	BIOQUIMICA I	75	25	0	100	0498	MICROBIOLOGIA I	33.3	66.7		
0047	BIOQUIMICA II	86.4	13.6	16.7	83.3	0600	PAPEL Y CELULOSA I	100	0	100	0
0129	CALCULO AVANZADO					0601	PAPEL Y CELULOSA II	100	0		
0125	CAL. DIFERENCIAL E INTEGRAL	9.5	90.5	23.5	76.5	0604	PLASTICOS Y SILICONES I	100	0		
0120	COLORANTES I	100	0			0606	POLIMEROS				
0121	COLORANTES II			0	100	0610	PRODUCTOS NATURALES	81.8	18.2	50	50
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I					0640	QUIMICA CUANTICA	60	40	100	0
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II	100	0			0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	100	0		
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	87.5	12.5	100	0	0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	100	0	100	0
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	75	25	0	100	0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	100	0	100	0
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	45.5	54.5	100	0	0639	QUIMICA INORGANICA I	37.5	62.5	33.3	66.7
0224	ESTADISTICA I	56.3	43.7	33.3	66.7	0645	QUIMICA INORGANICA II	50	50	0	100
0225	ESTADISTICA II					0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA				
0235	FISICA I	47.8	52.2	33.3	66.7	0650	QUIMICA ORGANICA I	83.3	16.7	0	100
0236	FISICA II	100	0	0	100	0651	QUIMICA ORGANICA II	75	25	50	50
0252	FISICA III	70	30	0	100	0653	QUIMICA ORGANICA III	60	40	40	60
0255	FISICA IV	92.3	7.7	100	0	0654	QUIMICA ORGANICA IV	28.6	71.4	50	50
0257	FISICA V	83.3	16.7	50	50	0656	QUIMICA ORGANICA V	91.7	8.3		
0296	FISICOQUIMICA I	44.5	55.5			0681	RELACIONES HUMANAS	50	50	100	0
0297	FISICOQUIMICA II	66.7	33.3			0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0298	FISICOQUIMICA III	28.6	71.4	50	50	0722	SEMINARIO II	100	0	100	0
0263	FISICOQUIMICA IV	87.5	12.5	100	0	0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	100	0		
0266	FISICOQUIMICA V	85.7	14.3	12.5	87.5	0790	UNION QUIMICA				

Tabla 7 Porcentaje de aprobación y reprobación por asignaturas para periodo ordinario y extraordinario

El plan de estudios de la carrera de Química (1974), se compone de 9 semestres, en los cuales se encuentran distribuidas 37 asignaturas obligatorias, 2 obligatorias de elección y una cantidad de entre 5 a 6 asignaturas optativas y que sean suficientes para

cubrir los 36 créditos que establece el plan de 1974 y que permitan complementar la preparación del alumno. Esto da una cantidad total de entre 44 a 45 asignaturas contenidas en los 9 semestres.

Sin embargo, en este estudio se consideró que el índice de reprobación de las asignaturas optativas, no era tan relevante ya que no afecta la trayectoria académica de los alumnos, por lo que no se tomaron en consideración, reduciéndose la cantidad de asignaturas de 44 ó 45 a sólo 39.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE ASIGNATURAS DE ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN.

3.2.1. Asignaturas de alto índice de reprobación.

Las 39 asignaturas se graficaron con base al primer criterio de graficación, obteniéndose 57 “Gráficas de porciento de reprobación”. El motivo de obtener 57 gráficas de las 39 asignaturas se debió a que en 18 de las asignaturas se graficaron tanto para ordinario, como extraordinario, mientras que las 21 restantes sólo se graficó para extraordinario.

La Fig. 1 presenta un ejemplo del tipo de graficas, las restantes se muestran en el Anexo B.

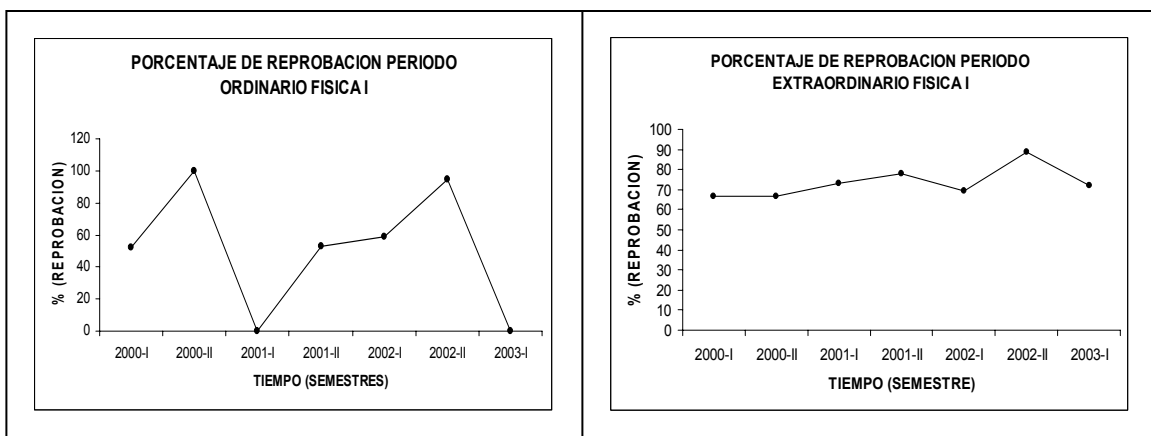


Fig. 1 Gráficas de porcentaje de reprobación de las asignaturas obligatorias de la carrera de Química

El propósito de estas gráficas es detectar las asignaturas con alto índice de reprobación, a través del primer criterio de graficación, por el cual se identificaron 23 asignaturas de alto índice de reprobación (Tabla 8).

QUIMICA LISTA DE LAS 23 ASIGNATURAS OBLIGATORIAS CON ALTO ÍNDICE DE REPROBACION PERIODO ORDINARIO-EXTRORDINARIO (1999-2003)	
CLAVE	ASIGNATURA
SEM. I	
0235	FISICA I
0296	FISCOQUIM. I
0297	FISCOQUIM. II
0480	MATEMATICAS I
0481	MATEMATICAS II
SEM. II	
0014	ANALISIS I
0125	CAL. DIF. E INTEG.
0456	LAB. DE CIEN. BAS. II
0639	QUIM. INORG. I
SEM. III	
0223	EC. DIFERENCIALES
0252	FISICA III
0650	QUIM. ORGANICA I
SEM. IV	
0005	ANALISIS II
0224	ESTADISTICA I
0266	FISCOQUIM. V
0651	QUIM. ORGANICA II
SEM. V	
0006	ANALISIS III
0268	FISCOQUIM. VI
SEM. VI	
0007	ANALISIS IV
0654	QUIM. ORGANICA IV
SEM. VII	
0011	ANALISIS V
0045	BIOQUIMICA I
SEM. VIII	
0047	BIOQUIMICA II

Tabla 8 Lista de las 23 asignaturas obligatorias identificadas como de alto índice de reprobación de la carrera de Química

3.2.2. Análisis de variabilidad.

Se realizó el análisis de variabilidad (ANOVA) para las 23 asignaturas de alto índice de reprobación, una general (Tabla 9), y las otras para ordinario (Tabla 10) y extraordinario (Tabla 11) respectivamente, generando 3 tablas en donde se colocaron las claves y nombres de las asignaturas, el porcentaje de reprobación y aprobación para los siete semestres, y se determinó la media (\bar{X}), la desviación estándar (S_b) y el coeficiente de variación (C.V.). En estas tablas se capturaron todos los datos de porcentaje de reprobación y aprobación de las 23 asignaturas incluyendo los valores de los índices de reprobación menores al 50%, las cuales se analizan por separado.

3.2.2.1. Análisis general de la variabilidad de las medias calculadas para los periodos ordinario y extraordinario.

Analizando los resultados obtenidos en la Tabla 9, con base al segundo criterio de selección de asignaturas de alto índice de reprobación se obtuvo que, las asignaturas de: Laboratorio de Ciencia Básica II, Ecuaciones Diferenciales, Estadística I, Físicoquímica V, Química Orgánica II, Química Orgánica IV y Análisis V, que en un principio se suponían como de alto índice de reprobación, no cumplieron con el segundo criterio de selección. Este primer análisis no permite afirmar que estas asignaturas sean de alto índice de reprobación, por lo que se procedió a calcular las medias (\bar{X}), coeficientes de variabilidad (C.V.) y desviación estándar (S_b) de las 23 asignaturas de forma individual para el periodo ordinario y extraordinario (Tablas 10 y 11), que se discuten posteriormente.

QUÍMICA ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS DE LAS ASIGNATURAS CON ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN POR SEMESTRE PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (PERIODO ACADÉMICO 2000-2003)																			
CLAVE	ASIGNATURA	SEMESTRE												MEDIA TOTAL	DESV. ESTAND. TOTAL	C.V.			
		2000-I		2000-II		2001-I		2001-II		2002-I		2002-II					2003-I		
		ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.				ORD.	EXT.	
SEM. I																			
0235	FISICA I*	52.2	66.7	100	66.7	50	73.3	52.9	77.8	58.8	69.4	95	88.9	29.6	71.9	68.085714	19.0045281	27.91265	
0296	FISCOQUIM. I*	55.5		60		68.2	66.7	25	40	70.6	100	71.4	100	9.4	55.8	60.216667	26.5897052	44.15672	
0297	FISCOQUIM. II*	33.3		66.7		68.2	100	50	66.7	72.7	94.3	60	100	83.3	51.1	70.525	20.8903686	29.62122	
0480	MATEMATICAS I*	42.8	100	60	75	59	100	27.3	91.7	63.6	81	28.6	92.6	59.6	73.3	68.178571	24.0820769	35.32206	
0481	MATEMATICAS II*	52.6	66.7	80	66.7	40.9	75	66.7	81.8	52.9	100	0	88.2	39.6	90.5	64.4	25.9815023	40.34395	
SEM. II																			
0014	ANALISIS I	50	100	29.4	66.7	50	66.7	65.5	73.3	55.5	82.6	21.2	85.7	25	79.2	60.771429	23.7219933	39.03478	
0125	CAL. DIF. E INTEG.*	90.5	76.5	50	100	66.7	93.3	20.8	78.4	75	94.4	72.9	87.5	79.2	94.4	77.114286	20.9650206	27.18695	
0456	LAB. DE CIEN. BAS. II	0	60	29.4	100	0	80	0	50	40	87.5	18.6	62.5	30.8	63.1	44.421429	33.0237485	74.34193	
0639	QUIM. INORG. I	62.5	66.7	20	100	0	100	27.3	76.9	60	91.7	21.4	88.9	71.4	77.8	61.757143	32.2724868	52.25709	
SEM. III																			
0223	EC. DIFERENCIALES	25	100	25	50	0	25	33.3	62.5	26.3	87.5	50	75	46.7	62.5	47.771429	27.7359647	58.05973	
0252	FISICA III	30	100	50	100	11.1	75	25	30	26.7	75	14.3	80	61.5	40	50.614286	30.385418	60.03328	
0650	QUIM. ORGANICA I	16.7	100	54.5	33.3	21.4	100	40	75	45.4	95.4	50	76.2	76.9	100	63.2	29.7476567	47.06908	
SEM. IV																			
0005	ANALISIS II	37.5	80	62.5	66.7	44.4	71.4	50	66.7	21.4	50	76.5	83.3	55.2	57.9	58.821429	17.2954053	29.40324	
0224	ESTADISTICA I	43.7	66.7	28.6	40	12.5	60	30.4	92.8	53.1	57.1	34.8	80	52	22.2	48.135714	22.3916745	46.5178	
0266	FISCOQUIM. V	14.3	87.5	31.2	0	20	100	27.3	60	41.2	72.7	36.8	50	36.4	47	44.6	27.8763203	62.50296	
0651	QUIM. ORGANICA II	25	50	38.5	100	10	20	0	95.8	71.4	52.6	8.7	62.5	38.5	85.7	47.05	32.7771672	69.66454	
SEM. V																			
0006	ANALISIS III	28.6		50	100	33.3	100	55.5	72.7	35.5	85.7	56.2	63.3	25	35.7	57.038462	26.0894787	45.74015	
0268	FISCOQUIM. VI	33.3	40	20	100	0	100	51.4	58.3	50	54.5	42.3	28.6	33.3	50	47.264286	27.1198936	57.37925	
*MATERIAS QUE PRESENTAN ALTO ÍNDICE DE REPROBACION EN PERIODO ORDINARIO																			
QUÍMICA ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS DE LAS ASIGNATURAS CON ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN POR SEMESTRE PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (PERIODO ACADÉMICO 2000-2003)																			
CLAVE	ASIGNATURA	SEMESTRE												MEDIA TOTAL	DESV. ESTAND. TOTAL	C.V.			
		2000-I		2000-II		2001-I		2001-II		2002-I		2002-II					2003-I		
		ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.	ORD.	EXT.				ORD.	EXT.	
SEM. VI																			
0007	ANALISIS IV*	47	71.4	65	100	7.7	80	70	76.7	63.1	90.3	73.7	76.2	30	60.5	65.114286	23.7778778	36.51714	
0654	QUIM. ORGANICA IV	71.4	50	37.5	100	16.7	100	12.5	46.1	6.7	60	20	77.8	46.7	46.1	49.392857	30.1448162	61.03072	
SEM. VII																			
0011	ANALISIS V	11.1	66.7	41.7	25	35.7	50	0	54.5	0	47	46.1	90.9	45.4	53.3	40.528571	25.0904342	61.90802	
0045	BIOQUIMICA I	25	100	55.5	100	53.3	100	20	91.7	35	50	45.4	36.4	22.2	66.7	57.228571	29.8152627	52.09856	
SEM. VIII																			
0047	BIOQUIMICA II	13.6	83.3	22.2	85.7	50	90	62.5	50	13.3	56.2	19	10	81.8	100	52.685714	32.3371864	61.37752	
*MATERIAS QUE PRESENTAN ALTO ÍNDICE DE REPROBACION EN PERIODO ORDINARIO																			

Tabla 9 Análisis general de la variabilidad de las medias de las asignaturas con alto índice de reprobación para periodo ordinario y extraordinario

3.2.2.2. Análisis de la variabilidad de las medias calculadas para periodo ordinario.

Analizando los resultados de medias (\bar{X}) observados en la Tabla 10, con base al segundo criterio de selección de asignaturas de alto índice de reprobación, se obtiene que estadísticamente las asignaturas: Física I, Físicoquímica I, Físicoquímica II, Calculo Diferencial e Integral y Análisis IV cubren el requisito para ser consideradas como asignaturas de alto índice de reprobación.

QUIMICA											
ANALISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS DE LAS ASIGNATURAS CON ALTO INDICE DE REPROBACIÓN POR SEMESTRE PERIODO ORDINARIO (PERIODO ACADEMICO 2000-2003)											
CLAVE	ASIGNATURA	SEMESTRE							MEDIA	DESV. ESTAND.	C.V.
		2000-I ORD.	2000-II ORD.	2001-I ORD.	2001-II ORD.	2002-I ORD.	2002-II ORD.	2003-I ORD.			
SEM. I											
0235	FISICA I*	52.2	100	50	52.9	58.8	95	29.6	62.642857	25.5374142	40.76668
0296	FISICOQUIM. I*	55.5	60	68.2	25	70.6	71.4	9.4	51.442857	24.5037315	47.63291
0297	FISICOQUIM. II*	33.3	66.7	68.2	50	72.7	60	83.3	62.028571	16.3319436	26.32971
0480	MATEMATICAS I*	42.8	60	59	27.3	63.6	28.6	59.6	48.7	15.6598212	32.15569
0481	MATEMATICAS II*	52.6	80	40.9	66.7	52.9	0	39.6	47.528571	25.3057118	53.24316
SEM. II											
0014	ANALISIS I	50	29.4	50	65.5	55.5	21.2	25	42.371429	17.0388492	40.21306
0125	CAL. DIF. E INTEG.*	90.5	50	66.7	20.8	75	72.9	79.2	65.014286	23.0789535	35.49828
0456	LAB. DE CIEN. BAS. II	0	29.4	0	0	40	18.6	30.8	16.971429	17.0428591	100.4209
0639	QUIM. INORG. I	62.5	20	0	27.3	60	21.4	71.4	37.514286	26.9450322	71.82606
SEM. III											
0223	EC. DIFERENCIALES	25	25	0	33.3	26.3	50	46.7	29.471429	16.5907318	56.29429
0252	FISICA III	30	50	11.1	25	26.7	14.3	51.5	29.8	15.8196081	53.08593
0650	QUIM. ORGANICA I	16.7	54.5	21.4	40	45.4	50	76.9	43.557143	20.4177094	46.87569
SEM. IV											
0005	ANALISIS II	37.5	62.5	44.4	50	21.4	76.5	55.2	49.642857	17.7492589	35.7539
0224	ESTADISTICA I	43.7	28.6	12.5	30.4	53.1	34.8	52	36.442857	14.4114373	39.5453
0266	FISICOQUIM. V	14.3	31.2	20	27.3	41.2	36.8	36.4	29.6	9.71888197	32.83406
0651	QUIM. ORGANICA II	25	38.5	10	0	71.4	8.7	38.5	27.442857	24.4655443	89.15086
SEM. V											
0006	ANALISIS III	28.6	50	33.3	55.5	35.5	56.2	25	40.585714	13.0408881	32.13172
0268	FISICOQUIM. VI	33.3	20	0	51.4	50	42.3	33.3	32.9	18.1299016	55.10608
*MATERIAS QUE PRESENTAN ALTO INDICE DE REPROBACION EN PERIODO ORDINARIO											
QUIMICA											
ANALISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS DE LAS ASIGNATURAS CON ALTO INDICE DE REPROBACIÓN POR SEMESTRE PERIODO ORDINARIO (PERIODO ACADEMICO 2000-2003)											
CLAVE	ASIGNATURA	SEMESTRE							MEDIA	DESV. ESTAND.	C.V.
		2000-I ORD.	2000-II ORD.	2001-I ORD.	2001-II ORD.	2002-I ORD.	2002-II ORD.	2003-I ORD.			
SEM. VI											
0007	ANALISIS IV*	47	65	7.7	70	63.1	73.7	30	50.928571	24.3260981	47.76513
0654	QUIM. ORGANICA IV	71.4	37.5	16.7	12.5	6.7	20	46.7	30.214286	23.0029294	76.13263
SEM. VII											
0011	ANALISIS V	11.1	41.7	35.7	0	0	46.1	45.4	25.714286	21.1911482	82.41002
0045	BIOQUIMICA I	25	55.5	53.3	20	35	45.4	22.2	36.628571	14.9084668	40.70174
SEM. VIII											
0047	BIOQUIMICA II	13.6	22.2	50	62.5	13.3	19	81.8	37.485714	27.3158335	72.86998
*MATERIAS QUE PRESENTAN ALTO INDICE DE REPROBACION EN PERIODO ORDINARIO											

Tabla 10 Análisis de la variabilidad de las medias de las asignaturas con alto índice de reprobación periodo ordinario

3.2.2.3. Análisis de la variabilidad de las medias calculadas para periodo extraordinario.

Analizando los valores de las medias (\bar{X}) presentados en la Tabla 11, con base al segundo criterio permite confirmar que estadísticamente las 23 asignaturas identificadas inicialmente por el método gráfico, son de alto índice de reprobación, ya que cumplen con el segundo criterio de selección.

QUIMICA ANALISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS DE LAS ASIGNATURAS CON ALTO INDICE DE REPROBACIÓN POR SEMESTRE PERIODO EXTRAORDINARIO (PERIODO ACADEMICO 2000-2003)												
SEM.	CLAVE	ASIGNATURA	SEMESTRE						MEDIA EXT.	DES. ESTAND. EXT.	C.V.	
			2000-I EXT.	2000-II EXT.	2001-I EXT.	2001-II EXT.	2002-I EXT.	2002-II EXT.				2003-I EXT.
SEM. I	0235	FISICA I*	66.7	66.7	73.3	77.8	69.4	88.9	71.9	73.528571	7.82660299	10.6443
	0296	FISCOQUIM. I*			66.7	40	100	100	55.8	72.5	26.8387779	37.019
	0297	FISCOQUIM. II*			100	66.7	94.3	100	51.1	82.42	22.2896164	27.04394
	0480	MATEMATICAS I*	100	75	100	91.7	81	92.6	73.3	87.657143	11.2258418	12.80653
	0481	MATEMATICAS II*	66.7	66.7	75	81.8	100	88.2	90.5	81.271429	12.5710931	15.46804
SEM. II	0014	ANALISIS I	100	66.7	66.7	73.3	82.6	85.7	79.2	79.171429	11.7880892	14.88932
	0125	CAL. DIF. E INTEG.*	76.5	100	93.3	78.4	94.4	87.5	94.4	89.214286	8.83504925	9.903178
	0456	LAB. DE CIEN. BAS. II	60	100	80	50	87.5	62.5	63.1	71.871429	17.7275411	24.66563
	0639	QUIM. INORG. I	66.7	100	100	76.9	91.7	88.9	77.8	86	12.6190332	14.67329
SEM. III	0223	EC. DIFERENCIALES	100	50	25	62.5	87.5	75	62.5	66.071429	24.700588	37.38467
	0252	FISICA III	100	100	75	30	75	80	40	71.428571	27.189809	38.06573
	0650	QUIM. ORGANICA I	100	33.3	100	75	95.4	76.2	100	82.842857	24.4980174	29.57167
SEM. IV	0005	ANALISIS II	80	66.7	71.4	66.7	50	83.3	57.9	68	11.6836067	17.18177
	0224	ESTADISTICA I	66.7	40	60	92.8	57.1	80	22.2	59.828571	23.65648	39.54044
	0266	FISCOQUIM. V	87.5	0	100	60	72.7	50	47	59.6	32.6226404	54.73597
	0651	QUIM. ORGANICA II	50	100	20	95.8	52.6	62.5	85.7	66.657143	28.8470598	43.27677
	0006	ANALISIS III		100	100	72.7	85.7	63.3	35.7	76.233333	24.6659009	32.35579
0268	FISCOQUIM. VI	40	100	100	58.3	54.5	28.6	50	61.628571	27.9896835	45.41673	
*MATERIAS QUE PRESENTAN ALTO INDICE DE REPROBACION EN PERIODO ORDINARIO												
QUIMICA ANALISIS DE LA VARIABILIDAD DE LAS MEDIAS DE LAS ASIGNATURAS CON ALTO INDICE DE REPROBACIÓN POR SEMESTRE PERIODO EXTRAORDINARIO (PERIODO ACADEMICO 2000-2003)												
SEM.	CLAVE	ASIGNATURA	SEMESTRE						MEDIA EXT.	DES. ESTAND. EXT.	C.V.	
			2000-I EXT.	2000-II EXT.	2001-I EXT.	2001-II EXT.	2002-I EXT.	2002-II EXT.				2003-I EXT.
SEM. VI	0007	ANALISIS IV*	71.4	100	80	76.7	90.3	76.2	60.5	79.3	12.7945301	16.13434
	0654	QUIM. ORGANICA IV	50	100	100	46.1	60	77.8	46.1	68.571429	24.1142222	35.16657
SEM. VII	0011	ANALISIS V	66.7	25	50	54.5	47	90.9	53.3	55.342857	20.0707795	36.26625
	0045	BIOQUIMICA I	100	100	100	91.7	50	36.4	66.7	77.828571	26.7137115	34.32378
SEM. VIII	0047	BIOQUIMICA II	83.3	85.7	90	50	56.2	10	100	67.885714	31.311682	46.12411
*MATERIAS QUE PRESENTAN ALTO INDICE DE REPROBACION EN PERIODO ORDINARIO												

Tabla 11 Análisis de la variabilidad de las medias de las asignaturas con alto índice de reprobación periodo extraordinario

Las asignaturas de Matemáticas I y II, son un caso especial para comentar, ya que gráficamente cumplen con el primer criterio de discriminación para ser consideradas de alto índice de reprobación; sin embargo estadísticamente no cumplen con el

segundo criterio de selección de asignaturas de alto índice de reprobación, por lo que estadísticamente no se consideran como de alto índice de reprobación.

Una vez que 23 de las 39 asignaturas obligatorias del plan de estudios fueron identificadas y se comprobó estadísticamente si son o no de alto índice de reprobación, se procedió a elaborar las “Gráficas de porciento de reprobación” obteniéndose un total de 30. La Fig. 2 presenta el caso de Física I.

El motivo de obtener 30 gráficas de las 23 asignaturas, se debió a que 7 de ellas se graficaron tanto en ordinario como extraordinario, mientras que las 16 restantes sólo se graficaron en extraordinario. El resto de las gráficas se presentan en el Anexo C.

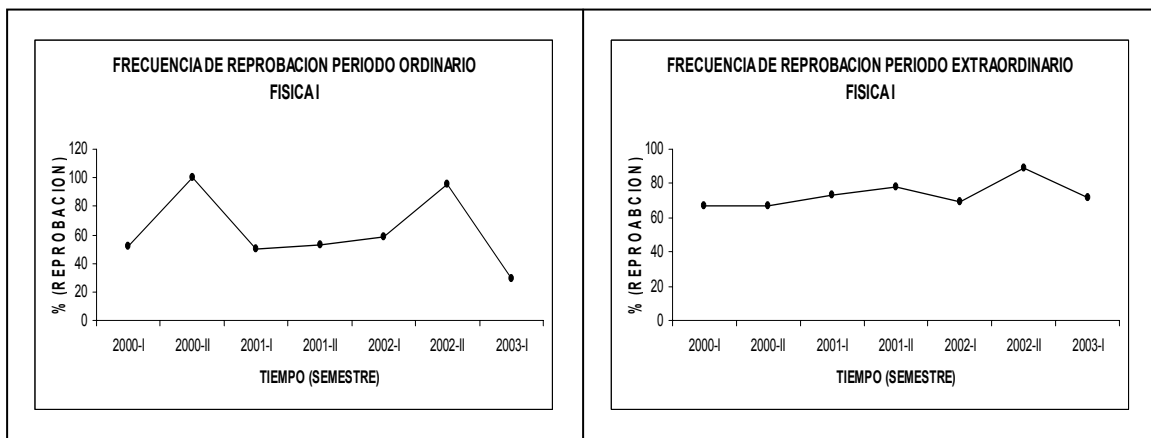


Fig. 2 Gráficas de porciento de reprobación

Las “Gráficas de porciento de reprobación”, fueron hechas con base al segundo criterio de graficación.

Una vez comprobado, para periodo extraordinario que las 23 asignaturas son de alto índice de reprobación se procedió hacer un estudio por medio de diseños estadísticos. En donde se obtuvieron una serie de resultados que permitieron crear tres diferentes tablas de análisis de varianza (ANOVA), como las que se indican en los apartados 3.3.1., 3.3.2.1. y 3.3.2.3., en donde se planteó la regla de toma de decisión, basándose en métodos de distribución de muestras poblacionales (t de Student y F), para el contraste de hipótesis; entre una hipótesis nula H_0 y una alterna H_1 . De esta manera se permitió observar el comportamiento que presentaban el índice de reprobación de las asignaturas, una vez que éste fue comparado entre asignatura durante el intervalo en

estudio tanto por semestre, como por área a diferentes niveles de significancia de $\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$.

3.3. MANEJO DE LA INFORMACIÓN POR MEDIO DE DISEÑOS ESTADÍSTICOS.

3.3.1. Análisis de regresión simple (estudio por semestre).

Para analizar el comportamiento del índice de reprobación de las 23 asignaturas, en el intervalo en estudio, se realizó el análisis de regresión por semestre.

Los cálculos estadísticos se llevaron a cabo por medio del programa estadístico **MacStat 2.0**, mediante un modelo de regresión lineal simple, capturándose en él la información de los índices de reprobación de cada asignatura en los siete semestres, para ordinario y extraordinario, obteniéndose las tablas de “Análisis de regresión simple” y del “Análisis de varianza para la regresión simple” (ANOVA) en una misma tabla, como ejemplo se presenta la Tabla 12, en donde se ejemplifica el caso de Matemáticas II para extraordinario y las restantes tablas se ubican en el anexo D.

MacStat - Análisis de regresión simple							
Asignatura Matemáticas II (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
61.3571	4.9786	Y = 61.3571 + 4.9786 X					
r	r ²	Razón t					
0.8555	0.7319	3.6949					
Error estándar de la estimación: 7.1300							
razón t de a: 10.1822							
sa: 6.0259							
sb: 1.3474							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	694.0129	694.0129	13.6519*	6.61	16.3	47.2
Error	5	254.1814	50.8363				
Total	6	948.1943					

Tabla 12 Análisis de regresión simple y Análisis de varianza de la regresión simple (ANOVA) para la asignatura de Matemáticas II en extraordinario

La interpretación de los datos obtenidos del análisis de la regresión simple son:

- El valor de **a** es la ordenada al origen y corresponde al porcentaje de reprobación en el periodo 2000-I siendo el 61.35%.
- El valor de **b**, que es igual a 4.97% (pendiente) denota el porcentaje del incremento de reprobación para la asignatura de Matemáticas II por semestre.
- **r** es el coeficiente de correlación (que debe estar entre -1 y 1) y que en este caso su valor es igual a 0.8555 e indica que se tiene una baja correlación lineal.
- **100r²** es la variación explicada de la relación de **y** con respecto a **x** y el valor para este caso es de 73.19% de la variación en el porcentaje de reprobación se puede explicar por su relación lineal cronológica (semestres), mientras que el 26.81% restante de la variación no se puede explicar por esta razón; puede deberse a una relación no lineal ó a otros factores no incluidos, (profesores, alumnos, programas, etc.) o al azar.

En muestras de tamaño $n > 30$ (grandes muestras), las distribuciones muestrales son aproximadamente normales, sin embargo para muestras de tamaño $n \leq 30$ (pequeñas muestras), la distribución normal no es adecuada, por lo que se usan distribuciones más específicas como la *distribución t de Student* o la de **F**.

El cálculo de **t** se hace con el fin de obtener un valor matemático, a partir de una muestra poblacional, ya sea de objetos, personas, productos industriales, medicamentos, etc., de los cuales se requieren hacer un estudio estadístico por medio de aceptación o rechazo de un contraste de hipótesis, de esta forma se comprueba su efectividad, calidad, defectos, igualdades, etc.

Tomando el ejemplo de la asignatura de Matemáticas II, el valor obtenido de **t** se puede interpretar de la siguiente manera:

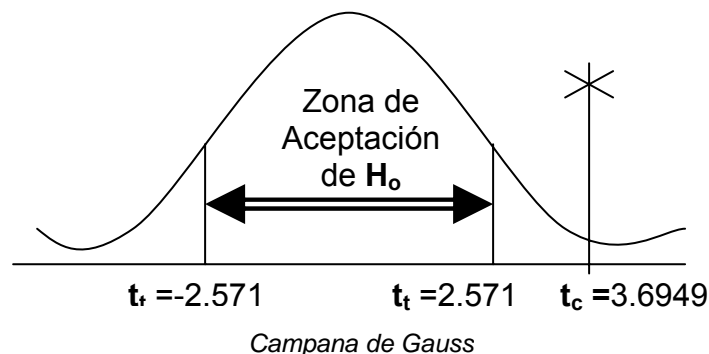
- La $t_c = 3.6949$, no es otra cosa, que el resultado que da la división entre la pendiente (**b**) y la desviación estándar (S_b), de la población del índice de reprobación de la asignatura durante el intervalo en estudio.

$$t_c = \frac{b}{S_b}$$

- Si se sabe que $\alpha = 0.05$ que es el valor del nivel de significancia al que se quiere hacer el estudio y gl (grados de libertad), es la diferencia entre el número de observaciones en la muestra (porcentaje de reprobación) y el número de parámetros de la población que deben estimarse a partir de las observaciones de las muestras (análisis bivalente x, y), se puede obtener el valor de $\pm t_t$ a partir de tablas de la bibliografía, mediante los siguientes parámetros.

$$\text{De tablas: } t_t = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha}{2} = 0.025 \\ gl = 7 - 2 = 5 \end{array} \right\} \pm 2.571$$

- Esto corresponde a la distribución de muestras poblacionales (t de Student) en donde los valores de $\pm t_t$ (t de tablas) establecen los parámetros en el gráfico de la campana de Gauss en donde se sitúa el valor de t_c (t calculada) que es utilizado para la toma de decisión. Ambos valores se localizan en el gráfico y se comparan, para que posteriormente se haga la toma de decisiones que puede indicar la aceptación ó rechazo de las hipótesis.



- La toma de decisión se basa en la comparación del valor de t_c contra el valor de $\pm t_t$ y se verifica visualizando la zona en el gráfico en donde el valor de t_c se localizó, después se postulan hipótesis basadas en la ecuación $\hat{y} = \alpha + \beta X$, que es la ecuación de una línea recta, en donde α es la ordena al origen y β es la pendiente. Las hipótesis que se postulan también determinan el comportamiento

que presenta el índice de reprobación por medio de la pendiente. Se mantiene constante cuando se acepta $H_0: \beta = 0$ tiene una pendiente de 0 (recta paralela al eje x) y no se mantiene constante cuando se acepta $H_1: \beta \neq 0$, las hipótesis son las siguientes:

$H_0: \beta = 0$ (No hay relación lineal)

$H_1: \beta \neq 0$ (Si hay relación lineal)

- Una vez postuladas las hipótesis, se hace la toma de decisión de la siguiente manera:

Como la t_c es mayor que la $\pm t_t$ de tablas¹¹, entonces en el gráfico la t_c se localiza fuera de la zona de aceptación de H_0 según los parámetro de $\pm t_t$, entonces se rechaza H_0 , y se concluye que sí hay relación lineal, por lo que el índice de reprobación no se mantiene constante (si es afectado por el semestre), para el caso de la asignatura de Matemáticas II en extraordinario durante el transcurso de los semestres del intervalo.

Al igual que en el análisis de regresión simple, para la sección de la ANOVA de la Tabla 13, se hace el tratamiento de los resultados obtenidos, mediante un estudio de contraste de hipótesis, que permita comprobar la dependencia que existe entre la relación de las variables x (semestres) e y (% de reprobación), y su interpretación es la siguiente:

- Si se sabe que F es el estadístico de Fisher que corresponde a una razón de varianzas, que permite al diseño estadístico demostrar su confiabilidad, entonces F_c es la fuerza calculada por medio de los valores de la Tabla 12 y F_t es la fuerza obtenida de tablas de la bibliografía¹¹ a diferentes niveles de significancia α .
- Al igual que en la regresión simple, ambas F 's se comparan para poder hacer la toma de decisión de aceptación o rechazo de hipótesis, las cuales también se postulan tomando como base la misma ecuación de línea recta que se menciona en la regresión, las hipótesis postuladas son las siguientes:

¹¹ Pardinás Illán, Felipe. *Tablas para Experimentos Estadísticos*. Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 97-114, México 1983.

$H_0: \beta = 0$ No hay regresión lineal

$H_1: \beta \neq 0$ Si hay regresión lineal

- Una vez postuladas las hipótesis, se hace la toma de decisión de la siguiente manera:

Para la prueba de **F** (razón de varianza) en esta ANOVA se compara **Fc** = 13.65 vs **Ft** = (6.61, 16.3 y 47.2), en donde se observa que el valor de **Fc** es mayor que el de **Ft** sólo para un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, por lo tanto la hipótesis nula H_0 se rechaza y se concluye que la razón de varianza es significativa, por lo que existe dependencia entre el índice de reprobación de la asignatura de Matemáticas II y los semestres del intervalo.

Otros dos casos de características similares al de Matemáticas II son los que se presentan en las asignaturas de Bioquímica I y Análisis III, que también se muestran como ejemplos.

Siguiendo con los mismos pasos del ejemplo de Matemáticas II, los resultados presentados en la Tabla 13 son interpretados a continuación.

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Bioquímica I (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
117.4143	-9.8964	Y = 117.4143 + -9.8964 X					
r	r ²	Razón t					
-0.8003	0.6405	-2.9844					
Error estándar de la estimación: 17.5467							
razón t de a: 7.9175							
sa: 14.8297							
sb: 3.3160							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α)		
					5	1	0.1
Regresión	1	2742.3004	2742.3004	8.9068*	6.61	16.3	47.2
Error	5	1539.4339	307.8868				
Total	6	4281.7343					

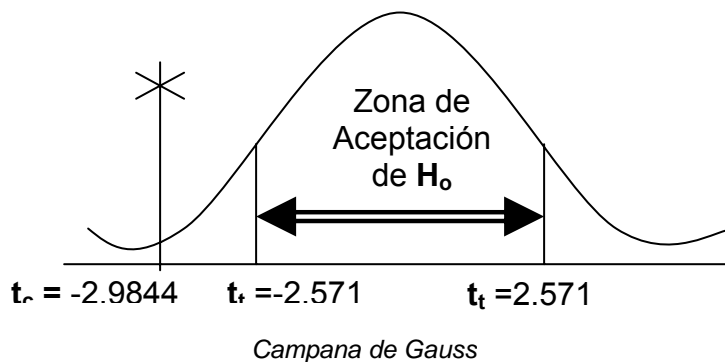
Tabla 13 Análisis de la regresión simple y Análisis de varianza de la regresión simple (ANOVA) para la asignatura de Bioquímica I del periodo extraordinario

- El porcentaje de reprobación para el periodo 2000-I es del 117.4143% (según a).

- Hay un descenso en el índice de reprobación del 9.8964% (según **b**).
- Debido a que $r = -0.8003$, entonces se tiene una muy baja correlación lineal.
- También se tiene que el 64.05% de reprobación se ve afectado por el factor cronológico (semestres) (según $100r^2$), mientras que el 35.95% restantes se ve afectado por otros factores (profesores, alumnos, programas, etc.).
- Para el contraste de hipótesis, se toman los valores de $\pm t_t$ del ejemplo anterior a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, para establecer los parámetros de la distribución t de Student:

$$t_t = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha}{2} = 0.025 \\ gl = 7 - 2 = 5 \end{array} \right\} \pm 2.571$$

- Una vez obtenidos los valores de $\pm t_t$, se localizan en el gráfico junto con el valor de t_c que es igual a -2.9844:



- Se utilizan las mismas hipótesis postuladas en el ejemplos anterior, debido a que son validas para todos los casos que se van ha estudiar:

$H_0: \beta = 0$ (No hay relación lineal)

$H_1: \beta \neq 0$ (Si hay relación lineal)

- Finalmente se hace la toma de decisiones:

Como se observa en el grafico el valor de t_c es menor que el de $\pm t_t$, esto hace que la t_c sea localizada fuera de la zona de aceptación de H_0 , por lo tanto la hipótesis nula H_0 se rechaza y se concluye que sí hay relación lineal, pero el índice de reprobación de la asignatura de Bioquímica I en extraordinario no se mantiene constante durante el transcurso de los semestres del intervalo.

Para los resultados obtenidos en la Tabla 13, correspondientes a la asignatura de Bioquímica I en extraordinario, primero se hace la interpretación de los resultados de la tabla y después se comprueba la dependencia estadística que pueda existir entre las variables x (semestres) e y (% de reprobación), a través del siguiente contraste de hipótesis:

- Los valores de las fuerzas son los siguientes; el valor de F_c es 8.9068 y el valor de F_t a diferentes niveles de significancia es 6.61 ($\alpha = 0.05$), 16.3 ($\alpha = 0.01$) y 47.2 ($\alpha = 0.001$).
- Como en el caso de la regresión, se toman las mismas hipótesis que se postularon en el ejemplo anterior, debido a que son validas para los diferentes ejemplos que se estudiaran, las hipótesis son:

$H_0: \beta = 0$ No hay regresión lineal

$H_1: \beta \neq 0$ Si hay regresión lineal

- Por ultimo se hace la toma de decisión de la siguiente forma:

En la prueba de F para esta ANOVA se comparan los valores de $F_c = 8.90$ vs $F_t = (6.61, 16.3$ y $47.2)$, en donde se observa que en los valores de F_t para los niveles de significancia de $\alpha = 0.05$, la hipótesis nula H_0 es rechazada, por lo que se concluye que la fuerza del diseño es significativa, pero existe dependencia entre el índice de reprobación de la asignatura de Bioquímica II en extraordinario y los semestres del intervalo.

La interpretación de los resultados de la Tabla 14, pertenecientes a la asignatura de Análisis III en extraordinario, se lleva acabo enseguida de la misma tabla.

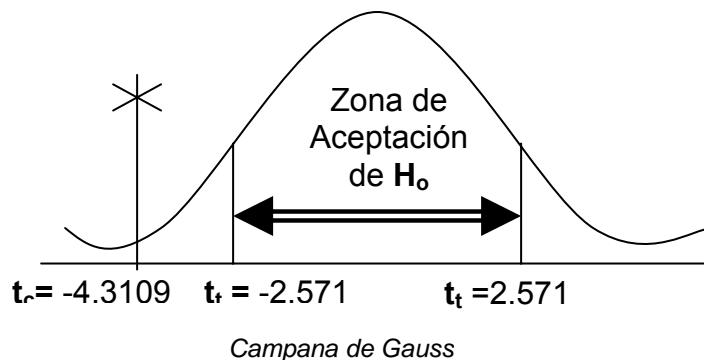
MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis III (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 6							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
118.0933	-11.9600	Y = 118.0933 + -11.9600 X					
r	r ²	Razón t					
-0.9071	0.8229	-4.3109					
Error estándar de la estimación: 11.6061 razón t de a: 10.9298 sa: 10.8047 sb: 2.7744							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
					5	1	0.1
Regresión	1	2503.2280	2503.2280	18.5835**	6.61	16.3	47.2
Error	4	538.8053	134.7013				
Total	5	3042.0333					

Tabla 14 Análisis de varianza de la regresión simple (ANOVA) para la asignatura de Análisis III del periodo extraordinario

- El porciento de reprobación para el periodo 2000-I es del 118.0933% (a).
- El descenso en el índice de reprobación es del 11.9600% (b).
- Como $r = -0.9071$, entonces se tiene que la correlación lineal es mas lineal que en el ejemplo de Bioquímica I.
- El porciento de reprobación que se ve afectado por el factor cronológico (semestres) (según $100r^2$), es del 82.29%, mientras que el 17.71% restantes se ve afectado por otros factores (profesores, alumnos, programas, etc.).
- Se hace la comprobación por medio de contraste de hipótesis y tomando los valores de $\pm t_t$ del primer ejemplo a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, para establecer los parámetros de la distribución t de Student:

$$t_t = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha}{2} = 0.025 \\ gl = 7 - 2 = 5 \end{array} \right\} \pm 2.571$$

- Obtenidos los valores de $\pm t_t$, se localizan junto con el valor de $t_c = -4.3109$ en el gráfico:



- Se toman las hipótesis postuladas del primer ejemplo:

$H_0 : \beta = 0$ (No hay relación lineal)

$H_1 : \beta \neq 0$ (Si hay relación lineal)

- Finalmente se hace la toma de decisiones, como sigue:

Como se observa en el gráfico la t_c es mucho menor que las $\pm t_t$ de tablas, por lo tanto la t_c se localiza fuera de la zona de aceptación de H_0 , esto indica que la hipótesis nula H_0 es rechazada y se concluye que sí hay relación lineal, sin embargo el índice de reprobación de la asignatura de Análisis III en extraordinario no se mantiene constante durante el transcurso de los semestres del intervalo.

La comprobación de la posible dependencia que pueda existir entre las variables x (semestres) e y (% de reprobación), para el caso de Análisis III, se lleva a cabo por medio de la interpretación de los valores establecidos en la Tabla 14, a través del siguiente contraste de hipótesis:

- Si se sabe que el valor de F_c es 18.5835 y el valor de F_t a diferentes niveles de significancia es 6.61 ($\alpha = 0.05$), 16.3 ($\alpha = 0.01$) y 47.2 ($\alpha = 0.001$).

- Se toman las hipótesis que se postularon en el primer ejemplo:

$H_0 : \beta = 0$ No hay regresión lineal

$H_1 : \beta \neq 0$ Si hay regresión lineal

- Se hace la siguiente toma de decisión:

Para la prueba de **F** de esta ANOVA se comparan los valores de **F_c** = 18.5835 vs **F_t** = (6.61, 16.3 y 47.2), en donde se observa que en los valores de **F_t** para los niveles de significancia de $\alpha = 0.05$ y $\alpha = 0.01$, la hipótesis nula **H₀** es rechazada, por lo que se concluye que la fuerza del diseño es altamente significativa, pero existe dependencia entre el índice de reprobación de la asignatura de Análisis III en extraordinario y los semestres del intervalo.

El resumen de los resultados se presenta a continuación:

Se obtuvieron como resultado 30 diferentes tablas de (ANOVA) para las 23 asignaturas esto fue posible ya que 7 de ellas: Física I, Físicoquímica I y Físicoquímica II, Matemáticas I y Matemáticas II, Cálculo Diferencial e Integral y Análisis IV presentan alto índice de reprobación tanto en ordinario como extraordinario, el resto sólo presentan alto índice de reprobación en periodo extraordinario.

De las 30 diferentes tablas (ANOVA) se detectó que en los resultados las asignaturas de: Matemáticas II, Bioquímica I y Análisis III para extraordinario, se comportaban de forma diferente a las demás, por tal motivo se hizo el estudio estadístico de regresión simple más detallado para conocer el comportamiento real de los resultados de estas asignaturas durante el intervalo.

Sin embargo para las 27 tablas (ANOVA) restantes, el estudio no se hizo de manera detallada debido a que los resultados obtenidos en ellas no presentaban la anomalía de las anteriores 3 tablas. De esta forma se tomó la decisión de omitir la información que nos proporciona la pendiente (**b**), ordenada al origen (**a**), el factor de correlación (**r**) y la variación de la relación entre ambas variables (**100r²**) de cada tabla, sin embargo los dos estudios de contraste de hipótesis se hicieron en conjunto para las restantes tablas, tal y como sigue:

- Tomando las hipótesis postuladas del primer ejemplo:

H₀: $\beta = 0$ (No hay relación lineal)

H₁: $\beta \neq 0$ (Si hay relación lineal)

- Se hace la toma de decisiones, como sigue:

Para cada una de las 27 tablas la t_c caen dentro de la zona de aceptación de H_0 que establecen los parámetros que impone el valor de $\pm t_t$, por lo tanto la hipótesis nula H_0 es aceptada y se concluye que para todas ellas no hay relación lineal, pero el índice de reprobación de cada asignatura se mantiene constante en el transcurso de los semestres del intervalo.

La comprobación de la posible dependencia que pueda existir entre las variables x (semestres) e y (% de reprobación), para las 27 tablas se hizo también de manera general tal y como sigue:

- Se toman las hipótesis postuladas en el primer ejemplo:

$H_0 : \beta = 0$ No hay regresión lineal

$H_1 : \beta \neq 0$ Si hay regresión lineal

- Y se hace la toma de decisión, de la siguiente manera:

Para la prueba de F de las 27 tablas de ANOVA se compara cada uno de los valores de F_c vs $F_t = (6.61, 16.3 \text{ y } 47.2)$ y en donde se observa que en todos los valores de F_c para cada una de las 27 tablas son menores a los valores de F_t , esto indica que para todas estas tablas la hipótesis nula H_0 es aceptada, por lo que se concluye que la razón de varianza no es significativa en ninguna de las tablas, por lo tanto no existe dependencia entre los semestres y el porcentaje de reprobación.

En la tabla 15 “Resultados generales de la regresión simple de las 23 asignaturas” se presentan el resumen de los resultados obtenidos en el estudio del análisis de la regresión simple de las 23 asignaturas.

RESULTADOS GENERALES DE LA REGRESION SIMPLE DE LAS 23 ASIGNATURAS					
	Asignatura	Relación Lineal			
		Si		No	
		Ord.	Ext.	Ord.	Ext.
SEM. I					
	Física I			√	√
	Fisicoquímica I			√	√
	Fisicoquímica II			√	√
	Matemáticas I			√	√
	Matemáticas II		√	√	
SEM. II					
	Análisis I				√
	Calculo Diferencial e Integral			√	√
	Laboratorio de Ciencia Básica II				√
	Química Inorgánica I				√
SEM. III					
	Ecuaciones Diferenciales				√
	Física III				√
	Química Orgánica I				√
SEM. IV					
	Análisis II				√
	Estadística I				√
	Fisicoquímica V				√
	Química Orgánica II				√
SEM. V					
	Análisis III		√		
	Fisicoquímica VI				√
SEM. VI					
	Análisis IV			√	√
	Química Orgánica IV				√
SEM. VII					
	Análisis V				√
	Bioquímica I		√		
SEM. VIII					
	Bioquímica II				√

Tabla 15 Resultados Generales de la Regresión Simple de las 23 Asignaturas

3.3.2. Diseños experimentales.

3.3.2.1. Diseño completamente aleatorizado de dos factores, al azar (estudio por semestre según plan de estudios).

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el plan de estudios de la carrera de Química consta de nueve semestres, en los cuales se encuentran distribuidas todas las asignaturas que el alumno debe cursar como estudiante de la licenciatura, este plan de estudios se presenta en la Fig. 1, localizada en la sección 1.2.

En cada uno de los semestres del plan de estudios el objetivo principal del estudio, es el de comprobar la variabilidad del índice de reprobación, entre asignaturas y semestres del intervalo en estudio (2000-I al 2003-I) considerando ordinario y extraordinario, de todas las asignaturas en cada semestre del intervalo en estudio, entre asignatura durante los semestre del intervalo en estudio, entre el total de todas las asignaturas en periodo ordinario y el total de todas las asignaturas en periodo extraordinario o si existe alguna interacción entre asignaturas y periodos, por medio de un análisis estadístico de contraste de hipótesis y de esta forma detectar aquellos semestres en donde haya mas variabilidades en el mismo índice.

El estudio comparativo de los nueve semestres, se llevó acabo tomando en consideración todas aquellas asignaturas que pertenecieran a un mismo semestre, para lo que se crearon tablas de análisis de varianza (ANOVA), en las cuales se contemplaron tablas individuales para los semestres del 1ero. al 6o. y debido a que entre los semestres 7o. y 8o., sólo hay 3 asignaturas con alto índice de reprobación, se elaboró una única tabla en donde se tuviera la información de ambos semestres para hacer el estudio de los datos de estos dos semestres en conjunto.

En el caso del 9º semestre, ninguna de sus asignaturas presenta alto índice de reprobación, por lo que no se realizó ningún tipo de estudio.

Se usó el programa computacional Excel para obtener los resultados de cada semestre, teniendo como datos para el cálculo de resultados los índices de reprobación tanto en ordinario como extraordinario en el intervalo en estudio, obteniéndose 7 tablas de índices similares a la Tabla 16 y 7 de ANOVA similares a la Tabla 17 y las cuales

corresponden al 1er. semestre, para este caso se menciona detalladamente cada uno de los pasos que se siguieron, en la creación de las tablas y la interpretación de los resultados, para las restantes sólo se presenta la tabla y la interpretación de los resultados.

El estudio estadístico de contrastes de hipótesis, que se hace en esta sección por medio del modelo aleatorizado de dos factores al azar, se lleva a cabo a dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$) y en base a la distribución **F**.

- Para la creación de la tabla 16, se anotaron las asignaturas, los periodos y los semestres, entonces la tabla se llena con los datos de índices de reprobación para calcular la sumatoria aritmética y la sumatoria al cuadrado (transversal y longitudinal); la suma de las sumatorias para ordinario y extraordinario del índice de reprobación y la suma total de ambas; el factor de corrección (**C**) y la suma de cuadrados total (**SCTL**) se calcularon por medio de la ecuación 1 y la ecuación 2 del cuadro de ecuaciones ubicado en la página 44.

QUÍMICA										
ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 1er. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)										
EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX ²
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
FISICA I	ORD.	52.2	100	50	52.9	58.8	95	20.6	944.2	69142.74
	EXT.	66.7	66.7	73.3	77.8	69.4	88.9	71.9		
FISICOQUIM. I	ORD.	55.5	60	88.2	25	70.6	71.4	9.4	742.6	54417.7
	EXT.	0	0	66.7	40	100	100	55.8		
FISICOQUIM. II	ORD.	33.3	66.7	68.2	50	72.7	60	83.3	846.3	64485.79
	EXT.	0	0	100	66.7	94.3	100	51.1		
MATEMAT. I	ORD.	42.8	60	59	27.3	63.6	28.6	59.6	954.5	72615.75
	EXT.	100	75	100	91.7	81	92.6	73.3		
MATEMAT. II	ORD.	52.6	80	40.9	66.7	52.9	0	39.6	901.6	66838.54
	EXT.	66.7	66.7	75	81.8	100	88.2	90.5		
ΣX		469.8	575.1	721.3	579.9	763.3	724.7	555.1	4389.2	
ΣX ²		30410.4	42571.7	55531.1	38319.5	60840.3	62798.1	37029.5		327500.5
BLOQUES										
		SCTL = 52285.13943					ΣX			
ΣX ORD.		1917.4					4389.2			
ΣX EXT.		2471.8					C = 275215.3806			

Tabla 16 Índice de reprobación de las asignaturas del 1er. semestre

3.3.2.2. Análisis y discusión de los resultados para el diseño completamente aleatorizado de dos factores, al azar (estudio por semestre según plan de estudios).

- Posteriormente se crea la Tabla 17, con base en los resultados obtenidos por medio del uso de las ecuaciones * que se muestran a continuación:

ECUACIONES UTILIZADAS PARA LA CREACIÓN DE LAS TABLAS DE ANOVA		
CONCEPTO	NOTACIÓN Y FORMULA	No. DE ECUACION
Coeficiente de contingencia.	$C = \frac{(\sum X)^2}{7 * 5 * 2}$	1
Suma de cuadrados total.	$SCTL = \sum X^2 - C$	2
Grados de libertad para prueba de una	$GL = N_{tratamientos} - 1.$	3
Suma de cuadrados de (FA).	$SCFA = \frac{\sum (\sum X_{transversal})^2}{N_{periodosporasignaturas} = 10} - C.$	4
Suma de cuadrados de (FB).	$SCFB = \frac{\sum (\sum X_{longitudinal})^2}{N_{periodosporsemestres} = 14} - C$	5
Suma de cuadrados de tratamientos.	$SCTR = \frac{(\sum X_{ord.})^2 + (\sum X_{ext.})^2}{N_{periodos} = 2} - C$	6
Suma de cuadrados para la interacción.	$SCA * CB = SCTR - SCFA - SCFB$	7
Suma de cuadrados para bloques.	$SCBL = \frac{(\sum X_{ord.})^2 + (\sum X_{ext.})^2}{N_{totaltratamientos} = 35}$	8
Suma de cuadrados para el error.	$SCER = SCTL - SCTR - SCBL$	9
Cuadrados medios para la fuente de	$CM_{FV} = \frac{SC_{FV}}{GL_{FV}}$	10
Factor F para la fuente de variación.	$Fc_{FV} = \frac{CM_{FV}}{CM_{error}}$	11

* ³ Devore L., Jay. Probabilidad Y Estadística Para Ingeniería y Ciencias. California Polytechnic State University. Thomson-Learning. Págs. 398,399, México 2001.

⁸ Infante Gil, Said, Guillermo P. Zarate de Lara. Métodos Estadísticos. Trillas. Págs. 478-480, México 1984.

¹⁰ Kohler, Heinz. Estadística para Negocios y Economía. CECSA. Págs. 371-374, México 1996.

¹⁶ Wayne Daniel, W. Bioestadística. Limusa-Wiley, Pág. 205, México 2002.

¹⁷ Walpole E., Ronald, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana. Págs. 678-696, México 1999.

- Una vez calculada cada uno de las suma de cuadrados se calculan los cuadrados medios para cada fuente de variación con la ecuación 10.
- Después de calcular los cuadrados medios (**CM**), se procede a calcular los factores de las fuentes de variación con la ecuación 11.
- A continuación se obtienen los factores de tablas (**Ft**) de cada fuente de variación involucrada en la tabla de ANOVA, a partir de los grados de libertad y a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ de la bibliografía¹¹.

QUÍMICA TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA) 1er. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	34	24943.12943	733.6214538	1.086791572	1.84	2.39
FA	6	7180.893429	1196.815571	1.772970337	2.42	3.45
FB	4	2152.112286	538.0280714	0.797038269	2.69	4.02
A*B	24	15610.12371	650.4218214	0.963539098	1.89	2.47
BLOQUES	1	4390.848	4390.848	6.504630659	4.17	7.56
ERROR	34	22951.162	675.0341765			
TOTAL	69	52285.13943				

Tabla 17 Análisis de varianza (ANOVA) para el 1er. semestre

En esta tabla el factor (**TRATAMIENTOS**) se debe a las celdas que varían por asignatura y por semestre (son 35) determinados por el índice de reprobación para el 1er. semestre de todas las asignaturas durante el intervalo estudiado (2000-I al 2003-I) .

El factor (**FA**) es el índice de reprobación total por semestres (intervalo en estudio).

El factor (**FB**) es el índice de reprobación total por asignatura en cada semestre (dos bloques, ordinario y extraordinario).

¹¹ Pardinás Illánés, Felipe. *Tablas para Experimentos Estadísticos. Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 97-114, México 1983.*

El factor **F(A*B)** es la interacción (independencia estadística) del índice de reprobación total de todas las asignaturas y el índice de reprobación total del periodo trabajado.

El factor (**BLOQUES**), es el índice de reprobación total en ordinario comparado con el índice de reprobación total en extraordinario.

GLOSARIO PARA LA TABLA DE ECUACIONES Y DE ANOVA	
ABREVIACIÓN	SIGNIFICADO
GL	Son los grados de libertad.
SC	Es la suma de cuadrados de la fuente de variación.
CM = CM_{FV}	Es el cuadrado medio de la fuente de variación.
CM_{error}	Es el cuadrado medio de la fuente de variación error.
FV	Es la fuente de variación

- Se postulan cada una de las hipótesis para cada fuente de variación y se hace la toma de decisión y se determina el grado de variabilidad del índice de reprobación de cada fuente.

Las hipótesis que se manejan son las siguientes:

a) Que en el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 1er. semestre considerando ordinario y extraordinario durante el intervalo en estudio (2000-I al 2003-I) no haya diferencia significativa.

H₀: $\mu_{a_1b_1} = \mu_{a_1b_2} = \mu_{a_1b_3} = \dots = \mu_{a_nb_n}$, con la alternativa de que, **H₁**: por lo menos un par sea diferente.

b) Que en el índice de reprobación de las asignaturas del 1er. semestre (**FA**), en cada semestre del intervalo en estudio no haya diferencia significativa.

H₀: $\mu_{a_1} = \mu_{a_2} = \mu_{a_3} = \dots = \mu_{a_7}$, con la alternativa de que, **H₁**: por lo menos un par sea diferente.

c) Que en el índice de reprobación de cada asignatura del 1er. semestre (**FB**) durante el intervalo en estudio no haya diferencia significativa.

H_0 : $\mu_{b_1} = \mu_{b_2} = \mu_{b_3} = \dots = \mu_{b_7}$, con la alternativa de que, H_1 : por lo menos un par sea diferente.

d) Que en el producto $F(A*B)$ del índice de reprobación total de todas las asignaturas del 1er. semestre por el índice de reprobación total del periodo estudiado del 1er. semestre exista o no interacción.

H_0 : No hay interacción (Dependencia), con la alternativa de que, H_1 : sí haya interacción (Independencia).

e) Que en el índice de reprobación total de todas las asignaturas en periodo ordinario del 1er. semestre entre el índice de reprobación total de todas las asignaturas en periodo extraordinario del 1er. semestre (**BLOQUES**) no haya diferencia significativa.

H_0 : $\mu_{ord.} = \mu_{extr.}$, con la alternativa de que, H_1 : $\mu_{ord.} \neq \mu_{extr.}$.

- Para cada una de las hipótesis postuladas, se hace uso del gráfico para la *distribución F*. En el se localizan los valores de los factores **Fc** y **Ft** cada una de las fuentes de variación a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), como sigue:

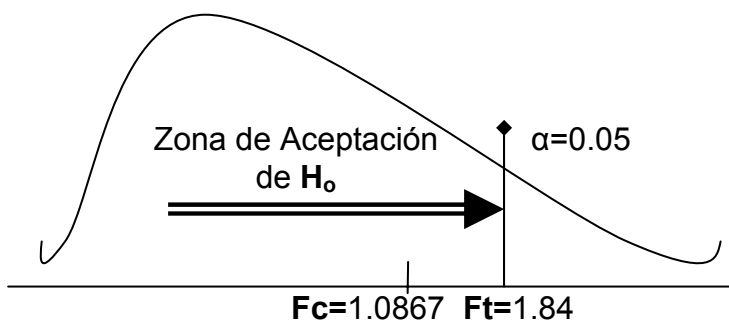


Gráfico para la distribución F

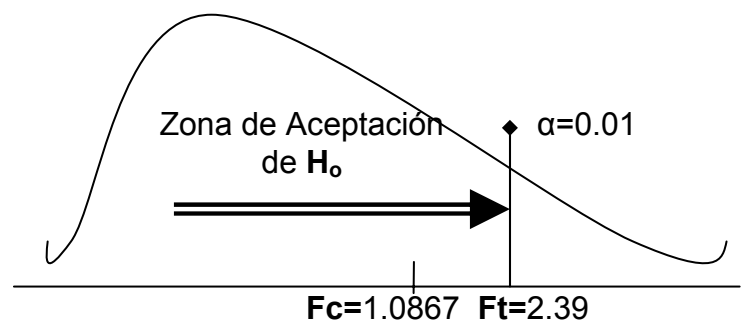


Gráfico para la distribución F

Como se observa el valor de **F_t** delimita la zona de aceptación de la hipótesis nula **H₀**, mientras que con el valor de **F_c** se hace la toma de decisión, siempre que el valor de **F_c** se localice en la zona de aceptación de **H₀** en el gráfico, indicará que la **H₀** se acepta, en el caso de las fuentes de variación (**TRATAMIENTO, FA, FB, F(A*B), BLOQUES**).

Se rechaza **H₀**, siempre que el valor de **F_c** se localice fuera de la zona de aceptación de **H₀**. Para el resto de las hipótesis sólo se presenta la toma de decisión y la interpretación de los resultados.

- Finalmente se hace la toma de decisión para cada hipótesis postulada, de la siguiente manera:

Para la hipótesis a), de acuerdo al gráfico los valores de **F_c** caen dentro de la zona de aceptación de la hipótesis nula **H₀**, a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$) por lo que se acepta la hipótesis nula **H₀** y se concluye que la diferencia no es significativa entre el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 1er. semestre considerando ordinario y extraordinario para el intervalo en estudio.

Para la hipótesis b), se acepta la hipótesis nula **H₀** a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación de las asignaturas del 1er. semestre entre los semestres del intervalo en estudio (**FA**).

Para la hipótesis c), la hipótesis nula **H₀** también es aceptada a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que no hay diferencia significativa entre asignaturas del 1er. semestre durante el intervalo en estudio (**FB**).

Para la hipótesis d), la hipótesis nula **H₀**, también es aceptada a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas **F(A*B)** del 1er. semestre.

Finalmente para la hipótesis e), la hipótesis nula **H₀** es rechazada a un nivel de significancia $\alpha=0.05$, por lo que se concluye que resulta significativa la diferencia del

índice de reprobación entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**)
(a $\alpha=0.01$ es altamente significativa la diferencia).

SEGUNDO SEMESTRE

QUIMICA ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 2o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.) EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX ²
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
ANALISIS I	ORD.	50	29.4	50	65.5	55.5	21.2	25	850.8	59019.86
	EXT.	100	66.7	66.7	73.3	82.6	85.7	79.2		
CAL. DIF. E INT.	ORD.	90.5	50	66.7	20.8	75	72.9	79.2	1079.6	88966.5
	EXT.	76.5	100	93.3	78.4	94.4	87.5	94.4		
LAB. DE CIEN. BAS. II	ORD.	0	29.4	0	0	40	18.6	30.8	621.9	41803.07
	EXT.	60	100	80	50	87.5	62.5	63.1		
QUIM. INORG. I	ORD.	62.5	20	0	27.3	60	21.4	71.4	864.6	66934.9
	EXT.	66.7	100	100	76.9	91.7	88.9	77.8		
ΣX		506.2	495.5	456.7	392.2	586.7	458.7	520.9	3416.9	
ΣX ²		38497.6	39077.6	36502.7	25401.2	45704.5	33378	38162.7		256724.3
BLOQUES										
		SCTL = 48238.51554					ΣX			
ΣX ORD.		1133.1					3416.9			
ΣX EXT.		2283.8					C = 208485.8145			

Tabla 18 Índice de reprobación de las asignaturas del 2o. semestre

QUIMICA TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA) 2o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	27	14840.41054	549.6448347	1.521582321	1.84	2.39
FA	6	2778.411786	463.068631	1.281913333	2.45	3.45
FB	3	7492.011964	2497.337321	6.913381291	2.92	4.51
A*B	18	4569.986786	253.8881548	0.702838821	1.93	2.55
BLOQUES	1	23644.83018	23644.83018	65.45600596	4.17	7.56
ERROR	27	9753.274821	361.2324008			
TOTAL	55	48238.51554				

Tabla 19 Análisis de varianza (ANOVA) para el 2o. semestre

Con base a los resultados de la Tabla 19, se obtiene que:

- Hipótesis a) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 2o. semestre considerando ordinario y extraordinario para el intervalo estudio.
- Hipótesis b) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación de las asignaturas del 2o. semestre en los semestres del intervalo en estudio (**FA**).
- Hipótesis c) H_0 se rechaza, por lo que se acepta H_1 a un niveles de significancia de $\alpha=0.05$ y se concluye que la diferencia entre las asignaturas del 2o. semestre durante el intervalo en estudio (**FB**) es significativa.
- Hipótesis d) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas $F(A*B)$ del 2o. semestre.
- Hipótesis e) A los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$) H_0 se rechaza, con lo que se acepta H_1 y se concluye que resulta altamente significativa la diferencia en el índice de reprobación de las asignaturas del 2o. semestre entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**).

TERCER SEMESTRE

QUIMICA										
ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 3er. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)										
EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX^2
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
EC. DIFERENC.	ORD.	25	25	0	33.3	26.3	50	46.7	668.8	41950.22
	EXT.	100	50	25	62.5	87.5	75	62.5		
FISICA III	ORD.	30	50	11.1	25	26.7	14.3	51.5	708.6	47867.84
	EXT.	100	100	75	30	75	80	40		
QUIM. ORGANICA I	ORD.	16.7	54.5	21.4	40	45.4	50	76.9	884.8	67423.36
	EXT.	100	33.3	100	75	95.4	76.2	100		
ΣX		371.7	312.8	232.5	265.8	356.3	345.5	377.6	2262.2	
ΣX^2		31803.9	19704.1	16831.2	13765.1	25848.2	23035.9	26253		157241.4
BLOQUES										
		SCTL = 35395.01905					ΣX			
ΣX ORD.		719.8					2262.2			
ΣX EXT.		1542.4					C = 121846.401			

Tabla 20 índice de reprobación de las asignaturas del 3er. semestre

QUIMICA						
TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)						
3er. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	20	10820.56905	541.0284524	1.278537206	2.12	2.94
FA	6	3088.985714	514.8309524	1.216628302	2.6	3.87
FB	2	1887.773333	943.8866667	2.230555927	3.49	5.85
A*B	12	5843.81	486.9841667	1.150821871	2.28	3.23
BLOQUES	1	16111.20857	16111.20857	38.0733758	4.35	8.1
ERROR	20	8463.241429	423.1620714			
TOTAL	41	35395.01905				

Tabla 21 Análisis de varianza (ANOVA) para el 3er. semestre

Con base a los resultados de la Tabla 21, se obtiene que:

- Hipótesis a) H_0 se acepta a los dos nivel de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignatura del 3er. semestre considerando ordinario y extraordinario para el intervalo estudiado no hay diferencia significativa.
- Hipótesis b) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación en los 7 semestres del intervalo en estudio de las asignaturas del 3er. semestre (**FA**).
- Hipótesis c) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia entre las asignaturas del 3er. semestre durante el intervalo en estudio (**FB**).
- Hipótesis d) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas F(**A*B**) del 3er. semestre.
- Hipótesis e) A los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$) H_0 se rechaza, con lo que se acepta H_1 y se concluye que resulta altamente significativa la diferencia del índice de reprobación entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**) del 3er. semestre.

CUARTO SEMESTRE

QUIMICA										
ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 4o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.) EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX ²
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
ANALISIS II	ORD.	37.5	62.5	44.4	50	21.4	76.5	55.2	823.5	52328.15
	EXT.	80	66.7	71.4	66.7	50	83.3	57.9		
ESTADIS. I	ORD.	43.7	28.6	12.5	30.4	53.1	34.8	52	673.9	38956.69
	EXT.	66.7	40	60	92.8	57.1	80	22.2		
FISICOQUIM. V	ORD.	14.3	31.2	20	27.3	41.2	36.8	36.4	624.4	37950.4
	EXT.	87.5	0	100	60	72.7	50	47		
QUIM. ORGANICA II	ORD.	25	38.5	10	0	71.4	8.7	38.5	658.7	44958.29
	EXT.	50	100	20	95.8	52.6	62.5	85.7		
ΣX		404.7	367.5	338.3	423	419.5	432.6	394.9	2780.5	
ΣX ²		25151	23229	21726	30008	23885	28238	21957		174193.5

BLOQUES		
	SCTL = 36136.73982	ΣX
ΣX ORD.	1001.9	2780.5
ΣX EXT.	1778.6	C = 138056.7902

Tabla 22 Índice de reprobación de las asignaturas del 4o. semestre

QUIMICA						
TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)						
4o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	27	12286.86482	455.0690675	0.939555018	1.84	2.39
FA	6	853.6160714	142.2693452	0.293735362	2.45	3.45
FB	3	1661.389107	553.796369	1.143391619	2.92	4.51
A*B	18	9771.859643	542.8810913	1.12085547	1.93	2.55
BLOQUES	1	10772.55161	10772.55161	22.24146981	4.17	7.56
ERROR	27	13077.32339	484.3453108			
TOTAL	55	36136.73982				

Tabla 23 Análisis de varianza (ANOVA) para el 4o. semestre

Con base a los resultados de la Tabla 23, se obtiene que:

H₀ se acepta a los dos niveles de significancia (α=0.05 y α=0.01), con lo que se concluye que el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 4o. semestre considerando ordinario y extraordinario para el intervalo estudiado no hay diferencia significativa.

Hipótesis a)

- Hipótesis b) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación en los 7 semestres del intervalo en estudio de las asignaturas del 4o. semestre (**FA**).
- Hipótesis c) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia entre las asignaturas del 4o. semestre durante el intervalo en estudio (**FB**).
- Hipótesis d) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas $F(\mathbf{A*B})$ del 4o. semestre.
- Hipótesis e) A los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$) H_0 se rechaza, con lo que se acepta H_1 y se concluye que resulta altamente significativa la diferencia del índice de reprobación entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**) del 4o. semestre.

QUINTO SEMESTRE

QUIMICA										
ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 5o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.) EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX^2
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
ANALISIS III	ORD.	28.6	50	33.3	55.5	35.5	56.2	25	741.5	50461.95
	EXT.	0	100	100	72.7	85.7	63.3	35.7		
FISICOQUIM. VI	ORD.	33.3	20	0	51.4	50	42.3	33.3	661.7	40836.13
	EXT.	40	100	100	58.3	54.5	28.6	50		
ΣX		101.9	270	233.3	237.9	225.7	190.4	144	1403.2	
ΣX^2		3526.85	22900	21108.9	14406.4	14075	9772.58	5508.38		91298.08
BLOQUES										
		SCTL = 20977.71429					ΣX			
ΣX ORD.		514.4					1403.2			
ΣX EXT.		888.8					C = 70320.36571			

Tabla 24 Índice de reprobación de las asignaturas del 5o. semestre

QUÍMICA						
TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)						
5o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	13	7114.234286	547.2487912	0.803213263	2.69	4.16
FA	6	5239.024286	873.1707143	1.281578525	3.00	4.82
FB	1	227.43	227.43	0.333805749	4.75	9.33
A*B	6	1647.78	274.63	0.403082587	3.00	4.82
BLOQUES	1	5006.262857	5006.262857	7.347840308	4.75	9.33
ERROR	13	8857.217143	681.3243956			
TOTAL	27	20977.71429				

Tabla 25 Análisis de varianza (ANOVA) para el 5o. semestre

Con base a los resultados de la Tabla 25 se obtiene que:

- Hipótesis a) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 5o. semestre considerando ordinario y extraordinario para el intervalo estudiado no hay diferencia significativa.
- Hipótesis b) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación en los 7 semestres del intervalo estudiado de las asignaturas del 5o. semestre (**FA**).
- Hipótesis c) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia entre las asignaturas del 5o. semestre durante el intervalo en estudio (**FB**).
- Hipótesis d) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas F(**A*B**) del 5o. semestre.
- Hipótesis e) A un nivel de significancia $\alpha=0.05$ H_0 se rechaza, con lo que se acepta H_1 y se concluye que resulta significativa la diferencia del índice de reprobación entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**) del 5o. semestre.

SEXTO SEMESTRE

QUÍMICA ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 6o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.) EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX ²
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
ANALISIS IV	ORD.	47	65	7.7	70	63.1	73.7	30	911.6	66708.22
	EXT.	71.4	100	80	76.7	90.3	76.2	60.5		
QUIM. ORGANICA IV	ORD.	71.4	37.5	16.7	12.5	6.7	20	46.7	691.5	45968.39
	EXT.	50	100	100	46.1	60	77.8	46.1		
ΣX		239.8	302.5	204.4	205.3	220.1	247.7	183.3	1603.1	
ΣX ²		14904.9	25631.3	16738.2	13064.4	15780.6	17691	8866.35		112676.6

BLOQUES		
	SCTL = 20893.40964	ΣX
ΣX ORD.	568	1603.1
ΣX EXT.	1035.1	C = 91783.20036

Tabla 26 Índice de reprobación de las asignaturas del 6o. semestre

QUÍMICA TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA) 6o. SEMESTRE (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	13	7201.894643	553.9918956	1.220807833	2.69	4.16
FA	6	2300.782143	383.4636905	0.845022248	3.00	4.82
FB	1	1730.143214	1730.143214	3.812641312	4.75	9.32
A*B	6	3170.969286	528.494881	1.164621171	3.00	4.82
BLOQUES	1	7792.228929	7792.228929	17.1713958	4.75	9.33
ERROR	13	5899.286071	453.7912363			
TOTAL	27	20893.40964				

Tabla 27 Análisis de varianza (ANOVA) para el 6o. semestre

Con base a los resultados de la Tabla 27, se obtiene que:

Hipótesis a) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 6o. semestre considerando ordinario y extraordinario para el intervalo estudiado no hay diferencia significativa.

- Hipótesis b) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación en los 7 semestres del intervalo estudiado de las asignaturas del 6o. semestre (**FA**).
- Hipótesis c) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que no es significativa la diferencia entre las asignaturas del 6o. semestre durante el intervalo en estudio (**FB**).
- Hipótesis d) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), por lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas $F(\mathbf{A*B})$ del 6o. semestre.
- Hipótesis e) A los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$) H_0 se rechaza, por lo que se acepta H_1 y se concluye que resulta altamente significativa la diferencia del índice de reprobación entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**) del 6o. semestre.

SÉPTIMO Y OCTAVO SEMESTRES

QUIMICA										
ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL 7o. Y 8o. SEMESTRES (ORD. Y EXT.) EN EL INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX^2
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
ANALISIS V	ORD.	11.1	41.7	35.7	0	0	46.1	45.4	567.4	31179.8
	EXT.	66.7	25	50	54.5	47	90.9	53.3		
BIOQUIMICA I	ORD.	25	55.5	53.3	20	35	45.4	22.2	801.2	57407.88
	EXT.	100	100	100	91.7	50	36.4	66.7		
BIOQUIMICA II	ORD.	13.6	22.2	50	62.5	13.3	19	81.8	737.6	52455
	EXT.	83.3	85.7	90	50	56.2	10	100		
ΣX		299.7	330.1	379	278.7	201.5	247.8	369.4	2106.2	
ΣX^2		31067.5	40271.6	50445.4	28103.4	14264.3	26301.3	50696.1		241149.4
BLOQUES										
		SCTL = 135528.4948					ΣX			
ΣX ORD.		698.8					2106.2			
ΣX EXT.		1407.4					C = 105620.9152			

Tabla 28 Índice de reprobación de las asignaturas del 7o. y 8o. semestres

QUIMICA						
TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)						
7o. Y 8o. SEMESTRES (ORD. Y EXT.)						
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft (α % de error)	
					5.0	1.0
TRATAMIENTOS	20	14953.78476	747.6892381	0.137671126	2.12	2.94
FA	6	4139.791429	689.9652381	0.127042475	2.60	3.87
FB	2	2087.510476	1043.755238	0.192185404	3.49	5.85
A*B	12	8726.482857	727.2069048	0.133899738	2.28	3.23
BLOQUES	1	11955.09429	11955.09429	2.20127722	4.35	8.10
ERROR	20	108619.6157	5430.980786			
TOTAL	41	135528.4948				

Tabla 29 Análisis de varianza (ANOVA) para el 7o. y 8o. semestres

Con base a los resultados de la Tabla 29, se obtiene que:

- Hipótesis a) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que el índice de reprobación (**TRATAMIENTOS**), de todas las asignaturas del 7o. y 8o. semestres considerando ordinario y extraordinario para el intervalo estudiado no hay diferencia significativa.
- Hipótesis b) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no hay diferencia significativa en el índice de reprobación en los 7 semestres del intervalo estudiado de las asignaturas del 7o. y 8o. semestre (**FA**).
- Hipótesis c) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia entre las asignaturas del 7o. y 8o. semestres durante el intervalo en estudio (**FB**).
- Hipótesis d) H_0 se acepta a los dos niveles de significancia ($\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$), con lo que se concluye que en el comportamiento de los índices de reprobación no hay interacción ó dependencia estadística, entre semestres y asignaturas F(**A*B**) del 7o. y 8o. semestres.
- Hipótesis e) H_0 se acepta, con lo que se concluye que no es significativa la diferencia del índice de reprobación entre el periodo ordinario y el periodo extraordinario (**BLOQUES**) del 7o. y 8o. semestres.

En la Tabla 30 “Resultados generales del diseño completamente aleatorizado de dos factores de las 23 asignaturas” se presenta el resumen de los resultados obtenidos del estudio en esta sección y la interpretación de la misma tabla.

RESULTADOS GENERALES DEL DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO DE DOS FACTORES DE LAS 23 ASIGNATURAS										
Semestre	Variación del comportamiento del índice de reprobación (con base a las hipótesis)									
	a) Tratamientos (por asignatura y por semestre)		b) Por semestre (FA)		c) Por asignatura (FB)		d) Interdependencia Estadística		e) Por periodo (ord. y ext.) (Bloques)	
	H ₀	H ₁	H ₀	H ₁	H ₀	H ₁	H ₀	H ₁	H ₀	H ₁
Primero	√		√		√		√			√
Segundo	√		√			√	√			√
Tercero	√		√		√		√			√
Cuarto	√		√		√		√			√
Quinto	√		√		√		√			√
Sexto	√		√		√		√			√
Séptimo-Octavo	√		√		√		√		√	

Tabla 30 Resultados generales del diseño completamente aleatorizado de dos factores de las 23 asignaturas

De acuerdo a lo observado en la Tabla 30, para las hipótesis a), b) y d) en todos los semestres, la hipótesis nula H_0 es aceptada, esto indica que no hay variabilidad en el índice de reprobación en todas las asignaturas durante el intervalo estudiado (**TRATAMIENTOS**), entre semestre (**FA**), ni hay interdependencia entre semestres y asignaturas **F(A*B)**, sin embargo de todos estos semestres sólo para el segundo semestre para la hipótesis c), la hipótesis nula H_0 es rechazada, por lo que existe variabilidad en el índice de reprobación entre asignaturas (**FB**) y mientras que sólo en el séptimo-octavo semestres la hipótesis nula H_0 es aceptada, es decir la diferencia entre periodo ordinario y periodo extraordinario (**BLOQUES**) no es realmente diferente.

3.3.2.3. Diseño aleatorizado por bloques (estudio por área).

Para realizar este estudio, se clasificaron las asignaturas del plan de estudios de la carrera de Química en bloques, ubicándolas en su respectivas áreas, tal y como se presenta en la fig. 5.

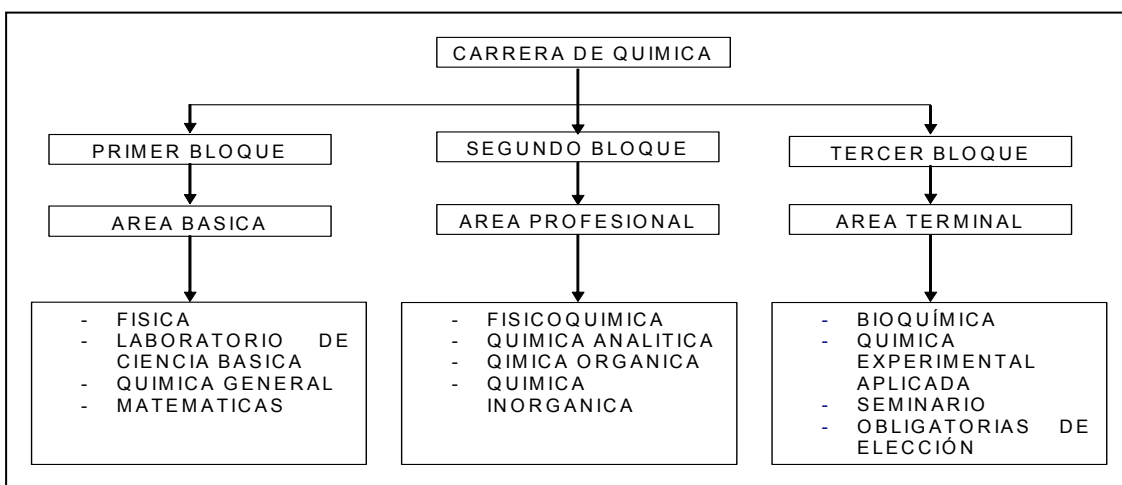


Fig. 5 Diagrama de las áreas de las asignaturas impartidas en la carrera de Química

El estudio comparativo por áreas de las 23 asignaturas, se llevó a cabo por medio de un modelo aleatorizado por bloques realizado en Excel, las asignaturas fueron agrupadas en sus respectivas áreas, con el fin de determinar su comportamiento dentro de cada área. Los datos utilizados en este estudio al igual que en los dos estudios anteriores, fueron tomados directamente de la Tabla 7.

Para el diseño aleatorizado por bloques (estudio por área), para las 3 áreas se hizo un análisis estadístico de contraste de hipótesis, por medio de la distribución de **F**, a tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$).

De las 3 áreas se crearon 5 tablas de índices como la Tabla 31 y 5 tablas de ANOVA como la Tabla 32, esto se debe a que en las áreas básica y profesional, el estudio se hizo para ordinario y extraordinario y en la área terminal se hizo sólo para extraordinario.

A continuación se describe la creación de las tablas (índices y ANOVA's), tomando como ejemplo el área básica (ordinario), en donde se detalla paso a paso la creación de

cada tabla y la interpretación de los resultados, para las restantes sólo se procede a mostrar las tablas correspondientes a cada área e interpretar los resultados.

- En la Tabla 31 se registran las asignaturas, los periodos y los semestres en estudio y en ella se obtuvieron la sumatoria total (ΣX) y la sumatoria de los cuadrados de los índices de reprobación (ΣX^2) (en forma transversal y longitudinal), el coeficiente de contingencia (**C**) y el factor de corrección de la fuente de variación total (**SCTL**). El cálculo de **C** y **SCTL** se hizo por medio de las ecuaciones 1 y 2.

QUIMICA ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DE LA AREA BÁSICA (ORDINARIO) INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX^2
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
CAL. DIF. E INT.	ORD.	90.5	50	66.7	20.8	75	72.9	79.2	455.1	32783.83
FISICA I	ORD.	52.2	100	50	52.9	58.8	95	29.6	438.5	31381.85
FISICOQUIM. I	ORD.	55.5	60	68.2	25	70.6	71.4	9.4	360.1	22127.17
MATEMAT. I	ORD.	42.8	60	59	27.3	63.6	28.6	59.6	340.9	18073.21
MATEMAT. II	ORD.	52.6	80	40.9	66.7	52.9	0	39.6	332.7	19655.03
ΣX		293.6	350	284.8	192.7	320.9	267.9	217.4	1927.3	
ΣX^2		18593.9	26100	16753.9	9050.23	20910.2	20255.3	12357.5		124021.1
BLOQUES										
ΣX EXT.	1927.3					SCTL = 17892.93886				
						C = 106128.1511				

Tabla 31 índice de reprobación por semestre del área básica (ordinario)

3.3.2.4. Análisis y discusión de los resultados para el diseño aleatorizado por bloques (estudio por área).

- Se obtiene la Tabla 32 tomando como base la información obtenida en la Tabla 31, colocándose las fuentes de variación (**FV**) y el estadístico (razón de varianza) (**Ft**), obtenidos de la bibliografía³ a tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$) y se calcularon las sumas de cuadrados de las fuentes de variación (**SC**), los cuadrados medios de las fuentes de variación (**CM**), los factores de las fuentes de variación (**Fc**) y los grados de libertad (**GL**), por medio de las ecuaciones 3, 10, 11, 12 y 13.

ECUACIONES PARA LA CREACIÓN DE LAS TABLAS DE ANOVA		
CONCEPTO	NOTACIÓN Y FORMULA	No. DE ECUACION
Factor de corrección de tratamientos	$SCTR = \frac{\sum (X_{transversal})^2}{N_{asignaturas} = 5} - C.$	(12)
Factor de corrección de bloques	$SCFB = \frac{(\sum X_{longitudinal})^2}{N_{semestres} = 7} - C$	(13)

QUÍMICA							
TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)							
AREA BÁSICA (ORDINARIO)							
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft (α % de error)		
					5.0	1.0	0.1
TRATAMIENTOS	6	3662.902857	610.4838095	1.185200799	2.25	3.12	4.37
BLOQUES	4	1867.901714	466.9754286	0.906591858	2.04	2.72	3.69
ERROR	24	12362.13429	515.0889286				
TOTAL	34	17892.93886					

Tabla 32 Análisis de varianza de ANOVA para el área básica (ordinario)

- De la Tabla 32, se procede a comprobar la variabilidad en el índice de reprobación de cada área, por medio del contraste de las hipótesis, que se postulan a continuación:

a) Que el índice de reprobación de cada una de las asignaturas del área básica (ordinario), a través de los semestres del intervalo en estudio (**TRATAMIENTOS**) no presente diferencia significativa.

H_0 : $\mu a_1 = \mu a_2 = \mu a_3 = \dots = \mu a_7$, con la alternativa de que, H_1 : por lo menos un par sea diferente.

b) Que el índice de reprobación entre las asignaturas del área básica (ordinario) durante los semestres del intervalo en estudio (**BLOQUES**), no haya diferencia significativa.

H_0 : $\mu b_1 = \mu b_2 = \mu b_3 = \dots = \mu b_7$ con la alternativa de que, H_1 : por lo menos un par sea diferente.

- Una vez postuladas para el estudio de esta sección las hipótesis a utilizar, el siguiente paso es el de llevar a cabo la comparación de los valores de la razón de varianzas de las fuentes de variación **Fc** a tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), y localizándolas en un gráfico de distribución **F**, que permita hacer la toma de decisión para la hipótesis nula H_0 .

En el gráfico el valor de Ft^{11} delimita la zona de aceptación de H_0 , mientras que el de **Fc** permite hacer la aceptación o rechazo de H_0 , por ejemplo, como se puede observar en los siguientes tres gráficos, el valor de **Fc** para la fuente de variación TRATAMIENTOS (área básica, ordinario), a los tres niveles de significancia se acepta la hipótesis, debido a que estos valores se localizan dentro de la zona de aceptación de la misma y se rechazarán aquellos valores que se localicen fuera de esta zona.

Para la otra fuente de variación de esta área, sólo se limitará a proporcionar los datos de la toma de decisión:

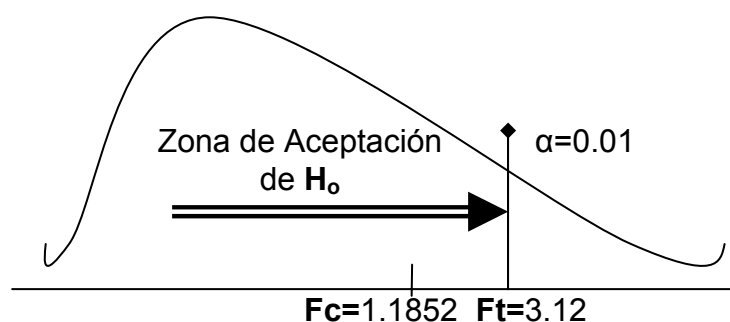
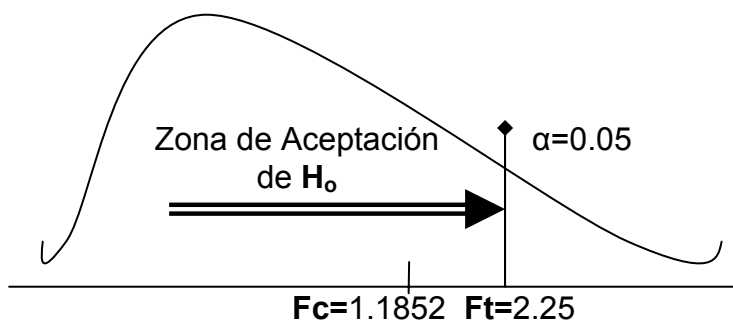


Gráfico para la distribución **F**

Gráfico para la distribución **F**

¹¹ *Pardinas Illanes, Felipe. Tablas para Experimentos Estadísticos. Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 97-114, México 1983.*

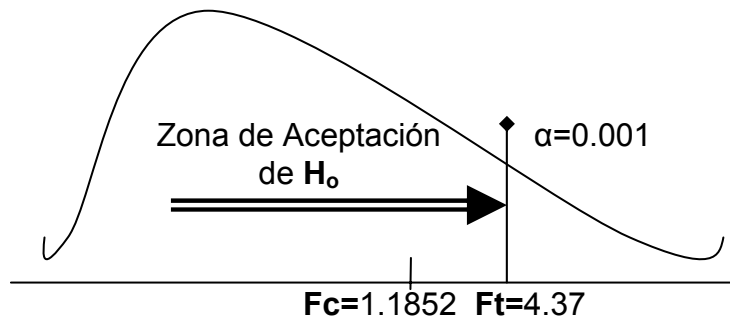


Gráfico para la distribución F

- Finalmente hacemos la toma de decisión, como sigue:

Hipótesis a) Se acepta H_0 a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de las asignaturas a través de los semestres del intervalo en estudio, del área básica para ordinario (**TRATAMIENTOS**).

Hipótesis b) Se acepta H_0 a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación entre las asignaturas del área básica periodo ordinario durante el intervalo en estudio (**BLOQUES**).

AREA BASICA (Periodo extraordinario).

QUÍMICA ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL AREA BÁSICA (EXTRAORDINARIO) INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX^2
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
CAL. DIF. E INT.	EXT.	76.5	100	93.3	78.4	94.4	87.5	94.4	624.5	56182.67
FISICA I	EXT.	66.7	66.7	73.3	77.8	69.4	88.9	71.9	514.7	38212.69
FISICA III	EXT.	100	100	75	30	75	80	40	500	40150
FISICOQUIM. I	EXT.	0	0	66.7	40	100	100	55.8	362.5	29162.53
EC. DIFERENC.	EXT.	100	50	25	62.5	87.5	75	62.5	462.5	34218.75
ESTADIS. I	EXT.	66.7	40	60	92.8	57.1	80	22.2	418.8	28413.98
LAB. DE CIEN. BAS. II	EXT.	60	100	80	50	87.5	62.5	63.1	503.1	38044.11
MATEMAT. I	EXT.	100	75	100	91.7	81	92.6	73.3	613.6	54542.54
MATEMAT. II	EXT.	66.7	66.7	75	81.8	100	88.2	90.5	568.9	47183.51
QUIM. INORG. I	EXT.	66.7	100	100	76.9	91.7	88.9	77.8	602	52727.44
ΣX		703.3	698.4	748.3	681.9	843.6	843.6	651.5	5170.6	
ΣX^2		57247.8	58622.8	60401.7	50731.2	72895.5	72147.9	46791.3		418838.2
BLOQUES										
ΣX EXT.		5170.6					SCTL = 36908.15771			
							C = 381930.0623			

Tabla 33 Índice de reprobación por semestre del área básica (extraordinario)

QUÍMICA TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA) AREA BÁSICA (EXTRAORDINARIO)							
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft (α % de error)		
					0.05	0.01	0.001
TRATAMIENTOS	6	3580.749714	596.791619	1.362947641	2.25	3.12	4.37
BLOQUES	9	9682.517714	1075.835302	2.456983542	2.04	2.72	3.69
ERROR	54	23644.89029	437.8683386				
TOTAL	69	36908.15771					

Tabla 34 Análisis de varianza de ANOVA para el área básica (extraordinario)

De la tabla 34 se obtiene que:

- Hipótesis a) Se acepta **H₀** a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de las asignaturas en los 7 semestres del intervalo en estudio del área básica para extraordinario (**TRATAMIENTOS**).
- Hipótesis b) Se acepta **H₀** a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de todas las asignaturas del área básica para extraordinario durante el intervalo en estudio (**BLOQUES**).

AREA PROFESIONAL (Periodo ordinario).

QUÍMICA ÍNDICE DE REPROBACION DEL ASIGNATURAS DEL AREA PROFESIONAL (ORDINARIO) INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX^2
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
FISICOQUIM. II	ORD.	33.3	66.7	68.2	50	72.7	60	83.3	434.2	28533.2
ANALISIS IV	ORD.	47	65	7.7	70	63.1	73.7	30	356.5	21706.59
ΣX		80.3	131.7	75.9	120	135.8	133.7	113.3	790.7	
ΣX^2		3317.89	8673.89	4710.53	7400	9266.9	9031.69	7838.89		50239.79
BLOQUES										
ΣX EXT.		790.7					SCTL = 5582.183571			
							C = 44657.60643			

Tabla 35 índice de reprobación por semestre para el área profesional (ordinario)

QUÍMICA TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA) AREA PROFESIONAL (ORDINARIO)							
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)		
					0.05	0.01	0.001
TRATAMIENTOS	6	1896.398571	316.0664286	0.582691485	4.28	8.47	20.0
BLOQUES	1	431.235	431.235	0.795013135	5.99	13.7	3.69
ERROR	6	3254.55	542.425				
TOTAL	13	5582.183571					

Tabla 36 Análisis de varianza de ANOVA para el área profesional (ordinario)

De la tabla 36 se obtiene que:

Hipótesis a) Se acepta **H₀** a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de las asignaturas en los 7 semestres del intervalo en estudio del área profesional para ordinario (**TRATAMIENTOS**).

Hipótesis b) Se acepta **H₀** a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de todas las asignaturas del área profesional para ordinario durante el intervalo en estudio (**BLOQUES**).

AREA PROFESIONAL (Periodo extraordinario).

QUÍMICA ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL AREA PROFESIONAL (EXTRAORDINARIO) INTERVALO EN ESTUDIO 2000-I al 2003-I											
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX ²	
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I			
ANALISIS I	EXT.	100	66.7	66.7	73.3	82.6	85.7	79.2	554.2	44710.56	
ANALISIS II	EXT.	80	66.7	71.4	66.7	50	83.3	57.9	476	33187.04	
ANALISIS III	EXT.	0	100	100	72.7	85.7	63.3	35.7	457.4	37911.16	
ANALISIS IV	EXT.	71.4	100	80	76.7	90.3	76.2	60.5	555.1	45001.63	
ANALISIS V	EXT.	66.7	25	50	54.5	47	90.9	53.3	387.4	23856.84	
FISICOQUIM. II	EXT.	0	0	100	66.7	94.3	100	51.1	412.1	35952.59	
FISICOQUIM. V	EXT.	87.5	0	100	60	72.7	50	47	417.2	31250.54	
FISICOQUIM. VI	EXT.	40	100	100	58.3	54.5	28.6	50	431.4	31287.1	
QUIM. ORGANICA I	EXT.	100	33.3	100	75	95.4	76.2	100	579.9	51641.49	
QUIM. ORGANICA II	EXT.	50	100	20	95.8	52.6	62.5	85.7	466.6	36095.14	
QUIM. ORGANICA IV	EXT.	50	100	100	46.1	60	77.8	46.1	480	36403.26	
ΣX		645.6	691.7	888.1	745.8	785.1	794.5	666.5	5217.3		
ΣX ²		50203.1	60631.7	78846.9	52335.8	59646.3	61443	44190.6		407297.4	
BLOQUES											
EX EXT.		5217.3					SCTL = 53788.00857				
							C = 353509.3414				

Tabla 37 Índice de reprobación por semestre del área profesional (extraordinario)

QUÍMICA TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA) AREA PROFESIONAL (EXTRAORDINARIO)							
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)		
					0.05	0.01	0.001
TRATAMIENTOS	6	3947.204935	657.8674892	0.897324911	2.25	3.12	4.37
BLOQUES	10	5852.222857	585.2222857	0.798237554	1.99	2.63	3.54
ERROR	60	43988.58078	733.143013				
TOTAL	76	53788.00857					

Tabla 38 Análisis de varianza de ANOVA para el área profesional (extraordinario)

De la tabla 38 se obtiene que:

Hipótesis a) Se acepta **H₀** a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de las asignaturas en los 7 semestres del intervalo en estudio del área profesional para extraordinario (**TRATAMIENTOS**).

Hipótesis b) Se acepta **H₀** a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de todas las asignaturas del área profesional para extraordinario durante el intervalo en estudio (**BLOQUES**).

AREA TERMINAL (Periodo extraordinario).

QUÍMICA ÍNDICE DE REPROBACION DE LAS ASIGNATURAS DEL AREA TERMINAL (EXTRAORDINARIO) INTERVALO EN ESTUDIO (2000-I al 2003-I)										
ASIGNATURA	PERIODO	SEMESTRE							ΣX	ΣX ²
		2000-I	2000-II	2001-I	2001-II	2002-I	2002-II	2003-I		
BIOQUIMICA I	EXT.	100	100	100	91.7	50	36.4	66.7	544.8	46682.74
BIOQUIMICA II	EXT.	83.3	85.7	90	50	56.2	10	100	475.2	38141.82
ΣX		183.3	185.7	190	141.7	106.2	46.4	166.7	790.7	
ΣX ²		16938.9	17344.5	18100	10908.9	5658.44	1424.96	14448.9		84824.56
BLOQUES										
ΣX EXT.		1020				SCTL = 10510.27429				
						C = 74314.28571				

Tabla 39 índice de reprobación por semestre del área terminal (extraordinario)

QUÍMICA							
TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)							
AREA TERMINAL (EXTRAORDINARIO)							
FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t (α % de error)		
					0.05	0.01	0.001
TRATAMIENTOS	6	8426.994286	1404.499048	4.850714751	4.28	8.47	20
BLOQUES	1	346.0114286	346.0114286	1.195018782	5.99	13.7	35.5
ERROR	6	1737.268571	289.5447619				
TOTAL	13	10510.27429					

Tabla 40 Análisis de Varianza de ANOVA del Área Terminal (extraordinario)

De la tabla 40 se obtiene que:

- Hipótesis a) Se rechaza H_0 , con lo que se acepta H_1 a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, con lo que se concluye que es significativa la diferencia en el índice de reprobación de las asignaturas en los 7 semestres del intervalo en estudio del área terminal para extraordinario (**TRATAMIENTOS**).
- Hipótesis b) Se acepta H_0 a los tres niveles de significancia ($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ y $\alpha=0.001$), con lo que se concluye que no es significativa la diferencia en el índice de reprobación de todas las asignaturas del área terminal para periodo extraordinario durante el intervalo en estudio (**BLOQUES**).

La Tabla 41 presenta el resumen de los resultados obtenidos en el estudio hecho por medio de un diseño aleatorizado por bloques, para las 3 áreas que conforman el plan de estudios de 1974:

RESULTADOS GENERALES DEL DISEÑO ALEATORIZADO POR BLOQUES PARA LAS 3 AREAS				
AREAS	Variación del comportamiento del índice de reprobación (en base a las hipótesis)			
	Tratamientos (por semestre)		Bloques (por asignatura)	
	H ₀	H ₁	H ₀	H ₁
Básica (ordinario)	√		√	
Básica (extraordinario)	√			√
Profesional (ordinario)	√		√	
Profesional (extraordinario)	√		√	
Terminal (extraordinario)		√	√	

Tabla 41 Resultados Generales del Diseño Aleatorizado por Bloques de las 3 Áreas

De acuerdo a lo observado en la Tabla 41, en el área básica se presenta una diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) en el índice de reprobación entre asignaturas (**BLOQUES**), mientras que en el área profesional se presenta una diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) en el índice de reprobación durante el intervalo trabajado (**TRATAMIENTOS**), ambos casos en periodo extraordinario, a diferencia de los otros tres casos en donde no existe diferencia significativa en el índice de reprobación.

4. CONCLUSIONES

1. Para obtener el índice de reprobación de las asignaturas, en el periodo estudiado se establecieron cuatro diferentes criterios, los cuales se encuentran en los apartados **2.2.** y **2.3.**
2. El tratamiento de los índices de reprobación de las asignaturas identificadas como de alto índice de reprobación, se llevo a cabo mediante diversos análisis, apoyándose en los programas de cómputo MacStat 2.0 y Excel.
Los análisis específicos realizados son; variabilidad de medias, regresión simple, ANOVA aleatorizado de dos factores al azar, ANOVA aleatorizado por bloques.
Los cuales permitieron llegar a conclusiones específicas con base en el tipo de diseño estadístico.
3. En el análisis estadístico básico se estudió la variación de medias, y se observa que estadísticamente las asignaturas de alto índice de reprobación son para ordinario: Laboratorio de Ciencia Básica II, Ecuaciones Diferenciales, Estadística I, Físicoquímica V, Química Orgánica II, Química Orgánica IV y Análisis V, mientras que; Matemáticas I y Matemáticas II estadísticamente no lo son. Sin embargo para extraordinario las 23 asignaturas identificadas como de alto índice de reprobación y que se encuentran localizadas en la Tabla 8 (pág. 26) estadísticamente son consideradas como de alto índice de reprobación.
4. A partir del estudio de regresión simple y con base en el concentrado presentado en la sección **3.3.1.** Tabla 15, sólo tres asignaturas (Matemáticas II, Análisis III y Bioquímica I) presentan una linealidad (significativa) en el índice de reprobación para extraordinario esto indica que se mantiene constante durante el transcurso de los semestres del intervalo en estudio, por lo que se confirma que en ellas existe alguna relación entre el índice de reprobación y los semestres del intervalo. Mientras que en las restantes asignaturas el índice no se comporta de forma lineal: al no mantenerse constante, tampoco existe dependencia entre el índice de reprobación y los semestres del intervalo.

5. Del estudio hecho para el índice de reprobación de las asignaturas por semestre, a partir del diseño estadístico completamente aleatorizado de dos factores al azar, en base a las 5 hipótesis postuladas en la sección **3.3.2.1**. Tabla 30 localizada en esta sección, se observa que en 6 de los 7 semestres en estudio no hay diferencia significativa para lo estipulado en las cuatro primeras hipótesis. Sin embargo cabe señalar que para el 2o. semestre hay una excepción, ya que en la Tabla 30 se observa que para lo estipulado en la 3er. hipótesis si hay diferencia significativa en el índice de reprobación entre asignaturas durante el intervalo en estudio.

También de las 5 hipótesis y de la Tabla 30 se obtiene que para lo estipulado en la 4a. hipótesis, no hay interdependencia entre asignaturas y semestres, en los 7 semestres en estudio. Sin embargo para lo estipulado en la 5a hipótesis sólo en el caso del séptimo-octavo semestres si hay diferencia significativa en el índice de reprobación entre ordinario y extraordinario, mientras que en el resto de semestres no hay diferencia significativa.

6. Para el estudio hecho sobre el índice de reprobación de las asignaturas por área a través de un diseño estadístico aleatorizado por bloques para las 3 áreas en las que se dividió el plan de estudios y con base en las dos hipótesis que se postularon en la sección **3.3.2.4**. y a los resultados generales localizados en la Tabla 41 se obtuvo que para el caso del índice de reprobación de las asignaturas del área terminal en extraordinario existe diferencia en el índice de reprobación a través de los semestres; mientras que en las dos restantes áreas, tanto para ordinario como extraordinario no es significativa la diferencia. Sin embargo para las asignaturas del área básica, en extraordinario, durante los semestres del intervalo en estudio existe diferencia, y para el resto de los periodos de las tres áreas la diferencia en las asignaturas durante los 7 semestres no es significativa.

La variación obtenida ya sea en los semestres ó en las áreas del plan de estudio, indican que en estos casos el índice de reprobación es alto en los semestres ó en las áreas, esto puede deberse a diferentes factores que afecta el desempeño académico

del alumno como lo son; baja capacidad económica, falta de interés por el estudio, inasistencia a clases, alta deserción, etc.

5. ANEXOS

ANEXO A
TABLAS DE “PORCENTAJE DE APROBACIÓN Y
REPROBACIÓN POR ASIGNATURAS PARA PERIODO
ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO”

Semestre 2000-I

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2000-I)						QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2000-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO		CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %			APR. %	REP. %		
0014	ANALISIS I	50	50	0	100	0268	FISICOQUIMICA VI	66.7	33.3	60	40
0005	ANALISIS II	62.5	37.5	20	80	0269	FISICOQUIMICA VII				
0006	ANALISIS III	71.4	28.6			0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	87.5	12.5		
0007	ANALISIS IV	53	47	28.6	71.4	0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	61.1	38.9		
0011	ANALISIS V	88.9	11.1	33.3	66.7	0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	100	0	40	60
0019	AZUCAR I	66.7	33.3	100	0	0480	MATEMATICAS I	57.2	42.8	0	100
0063	BIOLOGIA CELULAR	83.3	16.7	0	100	0481	MATEMATICAS II	47.4	52.6	33.3	66.7
0045	BIOQUIMICA I	75	25	0	100	0498	MICROBIOLOGIA I	33.3	66.7		
0047	BIOQUIMICA II	86.4	13.6	16.7	83.3	0600	PAPEL Y CELULOSA I	100	0	100	0
0129	CALCULO AVANZADO					0601	PAPEL Y CELULOSA II	100	0		
0125	CAL. DIFERENCIAL E INTEGRAL	9.5	90.5	23.5	76.5	0604	PLASTICOS Y SILICONES I	100	0		
0120	COLORANTES I	100	0			0606	POLIMEROS				
0121	COLORANTES II			0	100	0610	PRODUCTOS NATURALES	81.8	18.2	50	50
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I					0640	QUIMICA CUANTICA	60	40	100	0
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II	100	0			0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	100	0		
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	87.5	12.5	100	0	0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	100	0	100	0
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	75	25	0	100	0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	100	0	100	0
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	45.5	54.5	100	0	0639	QUIMICA INORGANICA I	37.5	62.5	33.3	66.7
0224	ESTADISTICA I	56.3	43.7	33.3	66.7	0645	QUIMICA INORGANICA II	50	50	0	100
0225	ESTADISTICA II					0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA				
0235	FISICA I	47.8	52.2	33.3	66.7	0650	QUIMICA ORGANICA I	83.3	16.7	0	100
0236	FISICA II	100	0	0	100	0651	QUIMICA ORGANICA II	75	25	50	50
0252	FISICA III	70	30	0	100	0653	QUIMICA ORGANICA III	60	40	40	60
0255	FISICA IV	92.3	7.7	100	0	0654	QUIMICA ORGANICA IV	28.6	71.4	50	50
0257	FISICA V	83.3	16.7	50	50	0656	QUIMICA ORGANICA V	91.7	8.3		
0296	FISICOQUIMICA I	44.5	55.5			0681	RELACIONES HUMANAS	50	50	100	0
0297	FISICOQUIMICA II	66.7	33.3			0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0298	FISICOQUIMICA III	28.6	71.4	50	50	0722	SEMINARIO II	100	0	100	0
0263	FISICOQUIMICA IV	87.5	12.5	100	0	0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	100	0		
0266	FISICOQUIMICA V	85.7	14.3	12.5	87.5	0790	UNION QUIMICA				

Semestre 2000-II

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2000-II)						QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2000-II)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO		CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %			APR. %	REP. %		
0014	ANALISIS I	70.6	29.4	33.3	66.7	0268	FISICOQUIMICA VI	80	20	0	100
0005	ANALISIS II	37.5	62.5	33.3	66.7	0269	FISICOQUIMICA VII	66.7	33.3		
0006	ANALISIS III	50	50	0	100	0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	66.7	33.3		
0007	ANALISIS IV	35	65	0	100	0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	33.3	66.7		
0011	ANALISIS V	58.3	41.7	75	25	0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	70.6	29.4	0	100
0019	AZUCAR I	100	0	33.3	66.7	0480	MATEMATICAS I	40	60	25	75
0063	BIOLOGIA CELULAR	75	25	33.3	66.7	0481	MATEMATICAS II	20	80	33.3	66.7
0045	BIOQUIMICA I	44.5	55.5	0	100	0498	MICROBIOLOGIA I	33.3	66.7		
0047	BIOQUIMICA II	77.8	22.2	14.3	85.7	0600	PAPEL Y CELULOSA I	100	0	0	100
0129	CALCULO AVANZADO					0601	PAPEL Y CELULOSA II				
0125	CAL. DIF. E INTEGRAL	50	50	0	100	0604	PLASTICOS Y SILICONES I	100	0		
0120	COLORANTES I	33.3	66.7	100	0	0606	POLIMEROS	100	0		
0121	COLORANTES II					0610	PRODUCTOS NATURALES	100	0		
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I					0640	QUIMICA CUANTICA	100	0		
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II					0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	100	0		
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	66.7	33.3			0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	90	10	100	0
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	75	25	50	50	0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	100	0	100	0
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	66.7	33.3			0639	QUIMICA INORGANICA I	80	20	0	100
0224	ESTADISTICA I	71.4	28.6	60	40	0645	QUIMICA INORGANICA II	55.6	44.4	100	0
0225	ESTADISTICA II					0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	100	0		
0235	FISICA I	0	100	33.3	66.7	0650	QUIMICA ORGANICA I	45.5	54.5	66.7	33.3
0236	FISICA II	50	50	50	50	0651	QUIMICA ORGANICA II	61.5	38.5	0	100
0252	FISICA III	72.7	27.3	0	100	0653	QUIMICA ORGANICA III	50	50	50	50
0255	FISICA IV	75	25	100	0	0654	QUIMICA ORGANICA IV	62.5	37.5	0	100
0257	FISICA V	100	0			0656	QUIMICA ORGANICA V	87.5	12.5	80	20
0296	FISICOQUIMICA I	40	60			0681	RELACIONES HUMANAS	100	0		
0297	FISICOQUIMICA II	33.3	66.7			0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0298	FISICOQUIMICA III	84.2	15.8			0722	SEMINARIO II	100	0	100	0
0263	FISICOQUIMICA IV	100	0	100	0	0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	100	0		
0266	FISICOQUIMICA V	68.8	31.2	100	0	0790	UNION QUIMICA				

Semestre 2001-I

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2001-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0014	ANALISIS I	50	50	33.3	66.7
0005	ANALISIS II	55.6	44.4	28.6	71.4
0006	ANALISIS III	66.7	33.3	0	100
0007	ANALISIS IV	92.3	7.7	20	80
0011	ANALISIS V	64.3	35.7	50	50
0019	AZUCAR I	100	0	0	100
0063	BIOLOGIA CELULAR	84.6	15.4	0	100
0045	BIOQUIMICA I	46.7	53.3	0	100
0047	BIOQUIMICA II	50	50	10	90
0129	CALCULO AVANZADO				
0125	CALCULO DIF. E INTEGRAL	33.3	66.7	6.7	93.3
0120	COLORANTES I	91	9	100	0
0121	COLORANTES II				
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I				
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II				
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	0	100		
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	100	0	75	25
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	70	30	0	100
0224	ESTADISTICA I	87.5	12.5	40	60
0225	ESTADISTICA II			100	0
0235	FISICA I	50	50	26.7	73.3
0236	FISICA II	85.7	14.3		
0252	FISICA III	88.9	11.1	25	75
0255	FISICA IV	80	20	0	100
0257	FISICA V	87.5	12.5	100	0
0296	FISICOQUIMICA I	31.8	68.2	33.3	66.7
0297	FISICOQUIMICA II	31.8	68.2	0	100
0298	FISICOQUIMICA III	50	50	0	100
0263	FISICOQUIMICA IV	93.3	6.7	50	50
0266	FISICOQUIMICA V	80	20	0	100

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2001-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0268	FISICOQUIMICA VI	100	0	0	100
0269	FISICOQUIMICA VII				
0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	78.6	21.4		
0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	68.2	31.8	100	0
0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	100	0	20	80
0480	MATEMATICAS I	41	59	0	100
0481	MATEMATICAS II	59.1	40.9	25	75
0498	MICROBIOLOGIA I				
0600	PAPEL Y CELULOSA I	75	25	100	0
0601	PAPEL Y CELULOSA II			100	0
0604	PLASTICOS Y SILICONES I	100	0		
0606	POLIMEROS			100	0
0610	PRODUCTOS NATURALES	91	9		
0640	QUIMICA CUANTICA	100	0	100	0
0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	100	0	100	0
0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	75	25	75	25
0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	90	10	100	0
0639	QUIMICA INORGANICA I	100	0	0	100
0645	QUIMICA INORGANICA II	84.2	15.8	100	0
0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	100	0		
0650	QUIMICA ORGANICA I	78.6	21.4	0	100
0651	QUIMICA ORGANICA II	90	10	80	20
0653	QUIMICA ORGANICA III	90	10	50	50
0654	QUIMICA ORGANICA IV	83.3	16.7	0	100
0656	QUIMICA ORGANICA V	100	0	100	0
0681	RELACIONES HUMANAS	100	0	100	0
0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0722	SEMINARIO II	100	0	100	0
0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	64.3	35.7	0	100
0790	UNION QUIMICA	100	0	100	0

Semestre 2001-II

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2001-II)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0014	ANALISIS I	34.5	65.5	26.7	73.3
0005	ANALISIS II	50	50	33.3	66.7
0006	ANALISIS III	44.5	55.5	27.3	72.7
0007	ANALISIS IV	30	70	23.3	76.7
0011	ANALISIS V	100	0	46.5	54.5
0019	AZUCAR I				
0063	BIOLOGIA CELULAR	75	25		
0045	BIOQUIMICA I	80	20	8.3	91.7
0047	BIOQUIMICA II	37.5	62.5	50	50
0129	CALCULO AVANZADO				
0125	CALCULO DIF. E INTEGRAL	79.2	20.8	21.6	78.4
0120	COLORANTES I	100	0	100	0
0121	COLORANTES II				
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I	85.7	14.3	100	0
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II				
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	76.9	23.1		
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	66.7	33.3	37.5	62.5
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	100	0	100	0
0224	ESTADISTICA I	69.6	30.4	7.2	92.8
0225	ESTADISTICA II	50	50	60	40
0235	FISICA I	47.1	52.9	22.2	77.8
0236	FISICA II	90.5	9.5	66.7	33.3
0252	FISICA III	75	25	70	30
0255	FISICA IV	72.7	27.3	44.5	55.5
0257	FISICA V	92.3	7.7	0	100
0296	FISICOQUIMICA I	75	25	60	40
0297	FISICOQUIMICA II	50	50	33.3	66.7
0298	FISICOQUIMICA III	85.2	14.8	100	0
0263	FISICOQUIMICA IV	100	0	0	100
0266	FISICOQUIMICA V	72.7	27.3	40	60

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2001-II)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0268	FISICOQUIMICA VI	48.6	51.4	41.7	58.3
0269	FISICOQUIMICA VII	84.2	15.8	100	0
0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	83.3	16.7		
0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	50	50	16.7	83.3
0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	100	0	50	50
0480	MATEMATICAS I	72.7	27.3	8.3	91.7
0481	MATEMATICAS II	33.3	66.7	18.2	81.8
0498	MICROBIOLOGIA I	33.3	66.7		
0600	PAPEL Y CELULOSA I	91	9	100	0
0601	PAPEL Y CELULOSA II	100	0	100	0
0604	PLASTICOS Y SILICONES I	100	0		
0606	POLIMEROS			100	0
0610	PRODUCTOS NATURALES	100	0		
0640	QUIMICA CUANTICA				
0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	50	50		
0641	QUIM. EXPE. APLICADA I	80	20	100	0
0642	QUIM. EXPE. APLICADA II	100	0		
0639	QUIMICA INORGANICA I	72.7	27.3	23.1	76.9
0645	QUIMICA INORGANICA II	100	0	100	0
0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	100	0		
0650	QUIMICA ORGANICA I	60	40	25	75
0651	QUIMICA ORGANICA II	100	0	4.2	95.8
0653	QUIMICA ORGANICA III	66.7	33.3	50	50
0654	QUIMICA ORGANICA IV	87.5	12.5	53.9	46.1
0656	QUIMICA ORGANICA V	83.3	16.7	75	25
0681	RELACIONES HUMANAS	81.8	18.2	100	0
0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0722	SEMINARIO II	100	0	100	0
0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	45.5	54.5	66.7	33.3
0790	UNION QUIMICA				

Semestre2002-I

QUÍMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2002-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0014	ANALISIS I	44.5	55.5	17.4	82.6
0005	ANALISIS II	78.6	21.4	50	50
0006	ANALISIS III	64.5	35.5	14.3	85.7
0007	ANALISIS IV	36.9	63.1	9.7	90.3
0011	ANALISIS V	100	0	53	47
0019	AZUCAR I	100	0	100	0
0063	BIOLOGIA CELULAR	25	75		
0045	BIOQUIMICA I	65	35	50	50
0047	BIOQUIMICA II	86.7	13.3	43.8	56.2
0129	CALCULO AVANZADO	66.7	33.3		
0125	CALCULO DIF. E INTEGRAL	25	75	5.6	94.4
0120	COLORANTES I	100	0	100	0
0121	COLORANTES II				
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I			100	0
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II	0	100		
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	75	25	100	0
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	73.7	26.3	12.5	87.5
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	75	25		
0224	ESTADISTICA I	46.9	53.1	42.9	57.1
0225	ESTADISTICA II	86.7	13.3	0	100
0235	FISICA I	41.2	58.8	30.6	69.4
0236	FISICA II	90.5	9.5	40	60
0252	FISICA III	73.3	26.7	25	75
0255	FISICA IV	87	13	45.5	54.5
0257	FISICA V	84.6	15.4	80	20
0296	FISCOQUIMICA I	29.4	70.6	0	100
0297	FISCOQUIMICA II	27.3	72.7	5.7	94.3
0298	FISCOQUIMICA III	14.3	85.7	33.3	66.7
0263	FISCOQUIMICA IV	80	20	0	100
0266	FISCOQUIMICA V	58.8	41.2	27.3	72.7

QUÍMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2002-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0268	FISCOQUIMICA VI	50	50	45.5	54.5
0269	FISCOQUIMICA VII	100	0	100	0
0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	90	10		
0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	51.5	48.5	0	100
0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	60	40	12.5	87.5
0480	MATEMATICAS I	36.4	63.6	19	81
0481	MATEMATICAS II	47.1	52.9	0	100
0498	MICROBIOLOGIA I	100	0		
0600	PAPEL Y CELULOSA I	100	0		
0601	PAPEL Y CELULOSA II	100	0	100	0
0604	PLASTICOS Y SILICONES I	93.8	6.2	100	0
0606	POLIMEROS				
0610	PRODUCTOS NATURALES	100	0		
0640	QUIMICA CUANTICA			100	0
0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	100	0		
0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	88.9	11.1	100	0
0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	100	0	100	0
0639	QUIMICA INORGANICA I	40	60	8.3	91.7
0645	QUIMICA INORGANICA II	75	25	100	0
0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	100	0		
0650	QUIMICA ORGANICA I	54.6	45.4	4.6	95.4
0651	QUIMICA ORGANICA II	28.6	71.4	47.4	52.6
0653	QUIMICA ORGANICA III	89.5	10.5	33.3	66.7
0654	QUIMICA ORGANICA IV	93.3	6.7	40	60
0656	QUIMICA ORGANICA V	92.3	7.7	100	0
0681	RELACIONES HUMANAS	27.3	72.7	100	0
0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0722	SEMINARIO II	100	0	100	0
0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	84.2	15.8	0	100
0790	UNION QUIMICA	100	0		

Semestre 2002-II

QUÍMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2002-II)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0014	ANALISIS I	78.8	21.2	14.3	85.7
0005	ANALISIS II	23.5	76.5	16.7	83.3
0006	ANALISIS III	36.7	63.3	33.4	66.6
0007	ANALISIS IV	26.3	73.7	23.8	76.2
0011	ANALISIS V	53.9	46.1	9.1	90.9
0019	AZUCAR I	80	20	100	0
0063	BIOLOGIA CELULAR	100	0	100	0
0045	BIOQUIMICA I	54.6	45.4	63.6	36.4
0047	BIOQUIMICA II	81	19	90	10
0129	CALCULO AVANZADO				
0125	CALCULO DIF. E INTEGRAL	27.1	72.9	12.5	87.5
0120	COLORANTES I	100	0	100	0
0121	COLORANTES II				
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I	77	23		
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II				
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	66.7	33.3	100	0
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	50	50	25	75
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	80	20	100	0
0224	ESTADISTICA I	65.2	34.8	20	80
0225	ESTADISTICA II	68.8	31.2	80	20
0235	FISICA I	5	95	11.1	88.9
0236	FISICA II	90	10	0	100
0252	FISICA III	85.7	14.3	20	80
0255	FISICA IV	88.9	11.1	40	60
0257	FISICA V	50	50	71.4	28.6
0296	FISCOQUIMICA I	28.6	71.4	0	100
0297	FISCOQUIMICA II	40	60	0	100
0298	FISCOQUIMICA III	28.6	71.4	40	60
0263	FISCOQUIMICA IV	100	0	66.7	33.3
0266	FISCOQUIMICA V	63.2	36.8	50	50

QUÍMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2002-II)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0268	FISCOQUIMICA VI	57.7	42.3	71.4	28.6
0269	FISCOQUIMICA VII	57.2	42.8	66.7	33.3
0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	75	25		
0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	73.1	26.9	100	0
0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	81.4	18.6	37.5	62.5
0480	MATEMATICAS I	71.4	28.6	7.4	92.6
0481	MATEMATICAS II	100	0	11.8	88.2
0498	MICROBIOLOGIA I				
0600	PAPEL Y CELULOSA I	80	20		
0601	PAPEL Y CELULOSA II	100	0		
0604	PLASTICOS Y SILICONES I	100	0		
0606	POLIMEROS			100	0
0610	PRODUCTOS NATURALES	70	30	100	0
0640	QUIMICA CUANTICA	100	0		
0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	91	9	100	0
0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	100	0	100	0
0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	100	0	0	100
0639	QUIMICA INORGANICA I	78.6	21.4	11.1	88.9
0645	QUIMICA INORGANICA II	55.6	44.4	100	0
0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	100	0		
0650	QUIMICA ORGANICA I	50	50	23.8	76.2
0651	QUIMICA ORGANICA II	91.3	8.7	37.5	62.5
0653	QUIMICA ORGANICA III	88.9	11.1	36.4	63.6
0654	QUIMICA ORGANICA IV	80	20	22.2	77.8
0656	QUIMICA ORGANICA V	100	0	100	0
0681	RELACIONES HUMANAS	91	9	100	0
0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0722	SEMINARIO II	91.7	8.3	100	0
0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	75	25		
0790	UNION QUIMICA				

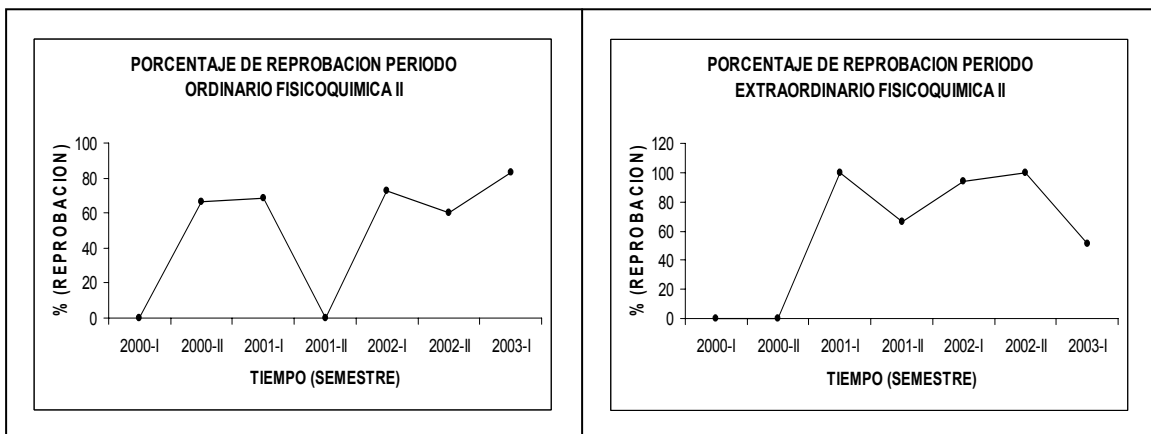
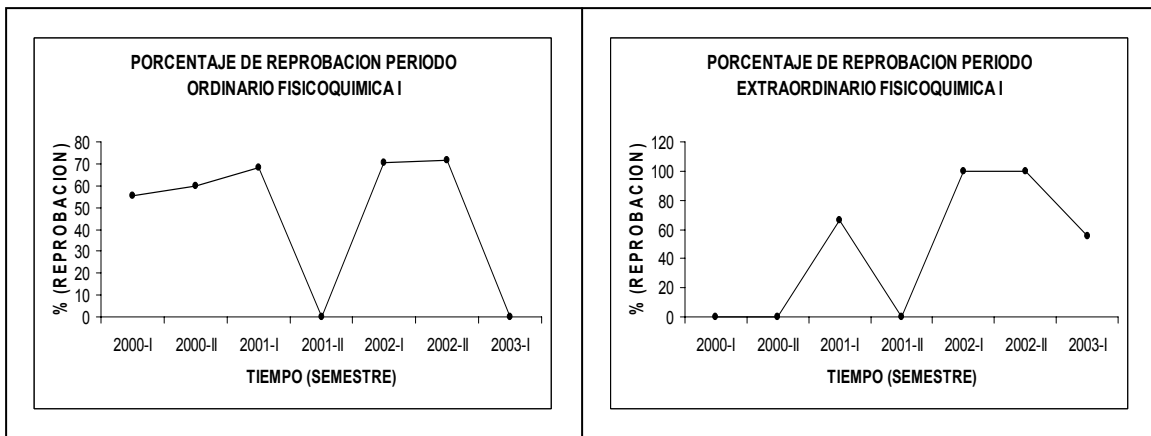
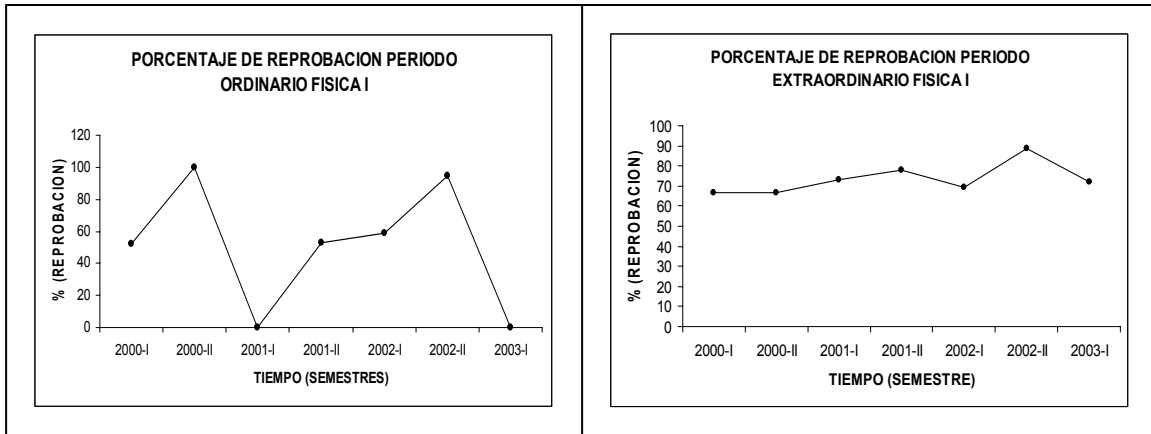
Semestre 2003-I

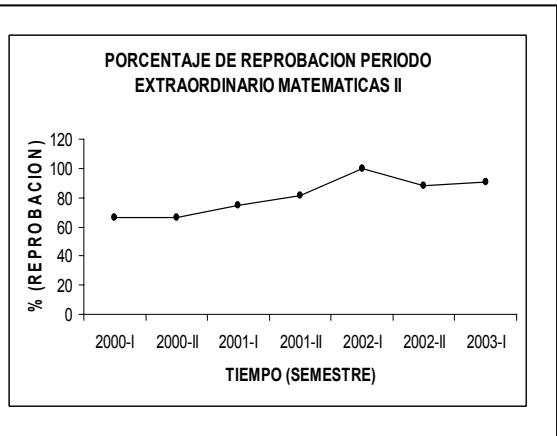
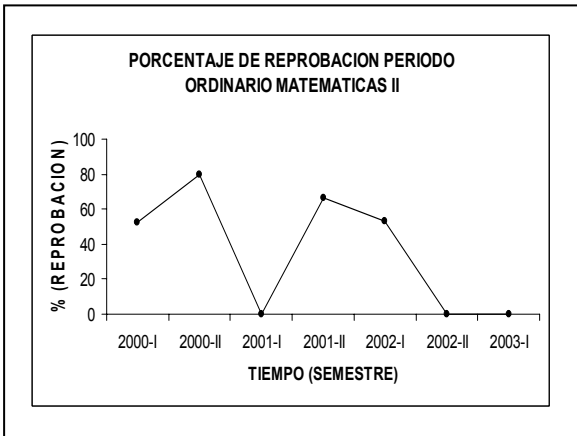
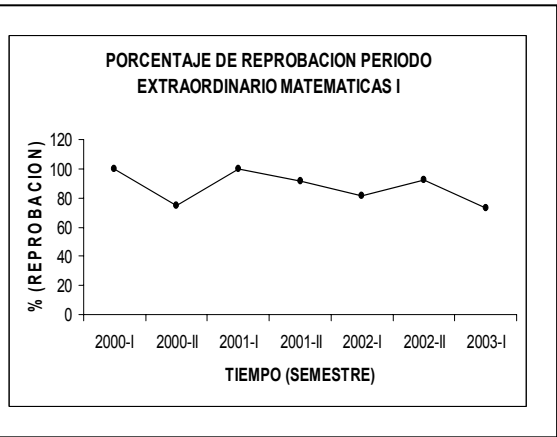
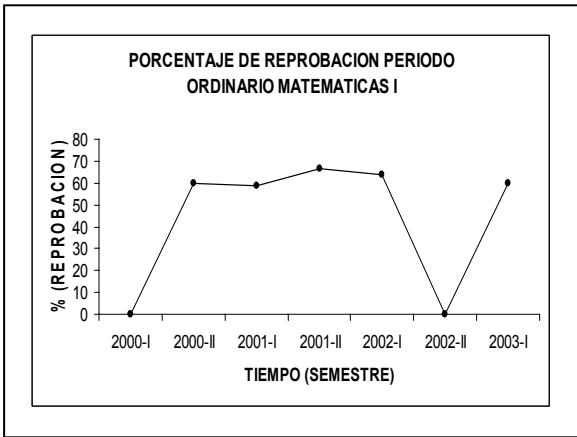
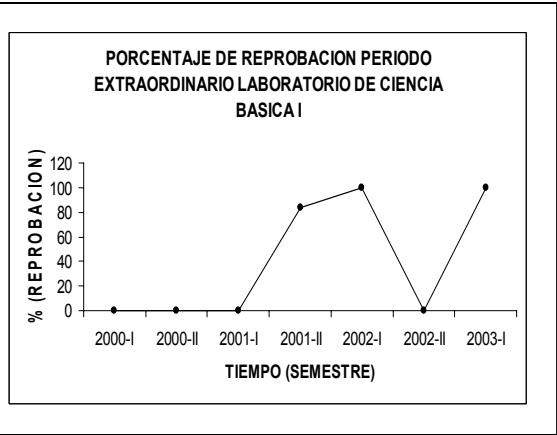
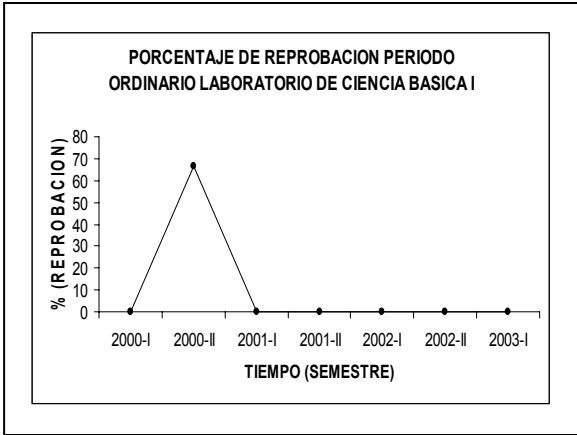
QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2003-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0014	ANALISIS I	75	25	20.8	79.2
0005	ANALISIS II	44.8	55.2	42.1	57.9
0006	ANALISIS III	75	25	64.3	35.7
0007	ANALISIS IV	70	30	39.5	60.5
0011	ANALISIS V	54.6	45.4	46.7	53.3
0019	AZUCAR I	100	0	100	0
0063	BIOLOGIA CELULAR				
0045	BIOQUIMICA I	77.8	22.2	33.3	66.7
0047	BIOQUIMICA II	18.2	81.8	0	100
0129	CALCULO AVANZADO	100	0	100	0
0125	CALCULO DIF. E INTEGRAL	20.8	79.2	5.6	94.4
0120	COLORANTES I	100	0	100	0
0121	COLORANTES II				
0122	COM. ELEC. Y PROGRAM. I				
0123	COM. ELEC. Y PROGRAM. II	100	0		
0163	DIRECCION DE EMPRESAS	50	50		
0223	ECUACIONES DIFERENCIALES	53.3	46.7	37.5	62.5
0203	ESPECTROSCOPIA APLICADA	100	0	100	0
0224	ESTADISTICA I	48	52	77.8	22.2
0225	ESTADISTICA II	100	0	50	50
0235	FISICA I	70.4	29.6	28.1	71.9
0236	FISICA II	60	40	50	50
0252	FISICA III	48.5	51.5	60	40
0255	FISICA IV	81.8	18.2	62.5	37.5
0257	FISICA V	76.2	23.8	60	40
0296	FISICOQUIMICA I	90.6	9.4	44.2	55.8
0297	FISICOQUIMICA II	16.7	83.3	48.9	51.1
0298	FISICOQUIMICA III	83.9	16.1	100	0
0263	FISICOQUIMICA IV	62.5	37.5	62.5	37.5
0266	FISICOQUIMICA V	63.6	36.4		

QUIMICA PORCENTAJE DE APROBACION Y REPROBACION POR ASIGNATURAS PARA PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO (SEMESTRE 2003-I)					
CLAVE	ASIGNATURA	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		APR. %	REP. %	APR. %	REP. %
0268	FISICOQUIMICA VI	66.7	33.3	50	50
0269	FISICOQUIMICA VII	78.1	21.9	57.2	42.8
0320	INFORMACION BIBLIOGRAFICA	60	40	25	75
0455	LAB. DE CIENCIA BASICA I	92.3	7.7	0	100
0456	LAB. DE CIENCIA BASICA II	69.2	30.8	36.9	63.1
0480	MATEMATICAS I	40.4	59.6	26.7	73.3
0481	MATEMATICAS II	60.4	39.6	9.5	90.5
0498	MICROBIOLOGIA I	100	0		
0600	PAPEL Y CELULOSA I	50	50	100	0
0601	PAPEL Y CELULOSA II	100	0		
0604	PLASTICOS Y SILICONES I	80	20	100	0
0606	POLIMEROS			100	0
0610	PRODUCTOS NATURALES	100	0	60	40
0640	QUIMICA CUANTICA	100	0		
0635	QUIM. DE LOS MAT. CERAMICOS	81.8	18.2	100	0
0641	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA I	100	0	100	0
0642	QUIM. EXPERIMENTAL APLICADA II	100	0	100	0
0639	QUIMICA INORGANICA I	28.6	71.4	22.2	77.8
0645	QUIMICA INORGANICA II	84.6	15.4	0	100
0649	QUIM. NUCLEAR Y RADIOQUIMICA	100	0	100	0
0650	QUIMICA ORGANICA I	23.1	76.9	0	100
0651	QUIMICA ORGANICA II	61.5	38.5	14.3	85.7
0653	QUIMICA ORGANICA III	86.4	13.6	50	50
0654	QUIMICA ORGANICA IV	53.3	46.7	53.9	46.1
0656	QUIMICA ORGANICA V	100	0	33.3	66.7
0681	RELACIONES HUMANAS	80	20	100	0
0721	SEMINARIO I	100	0	100	0
0722	SEMINARIO II	92.9	7.1	100	0
0767	TRATAMIENTO DE AGUAS	50	50	33.3	66.7
0790	UNION QUIMICA	100	0		

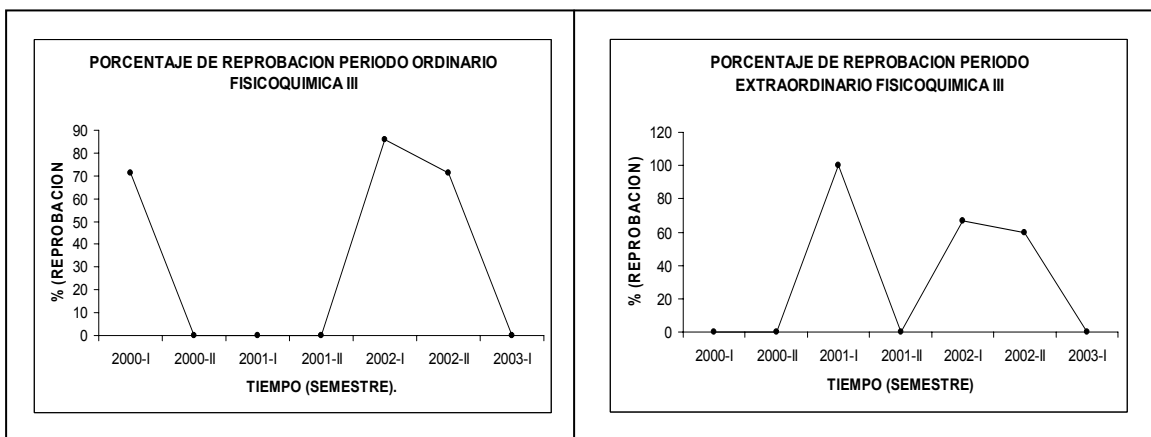
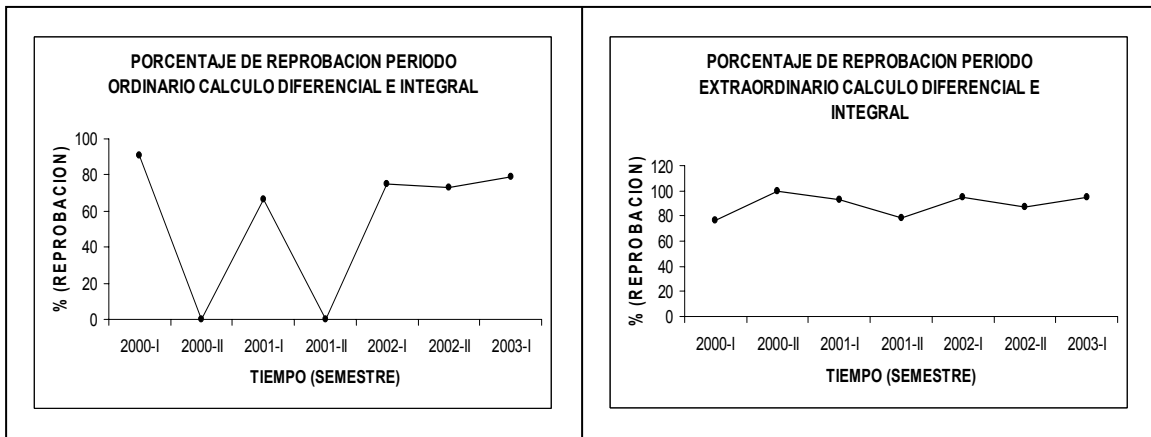
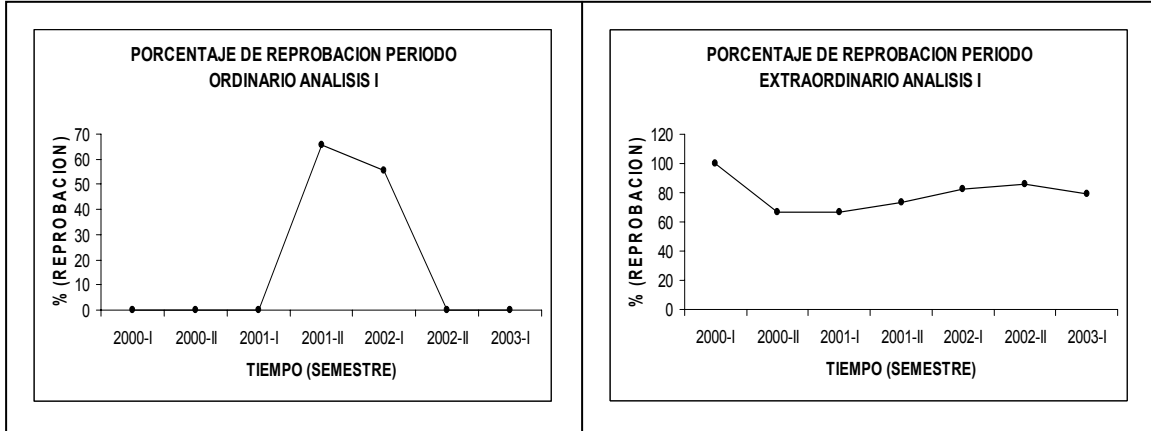
ANEXO B
“GRÁFICAS DE PORCIENTO DE REPROBACIÓN”
CON BASE AL PRIMER CRITERIO DE GRAFICACIÓN

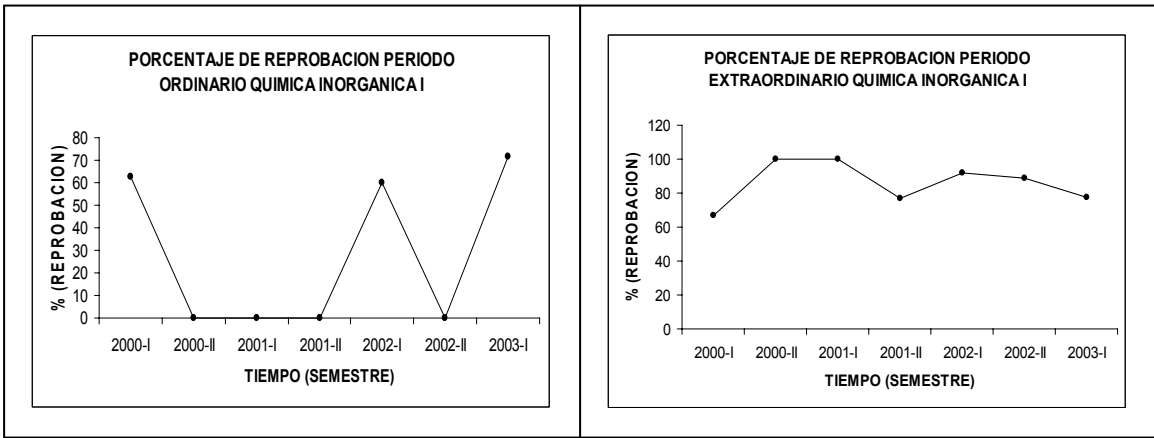
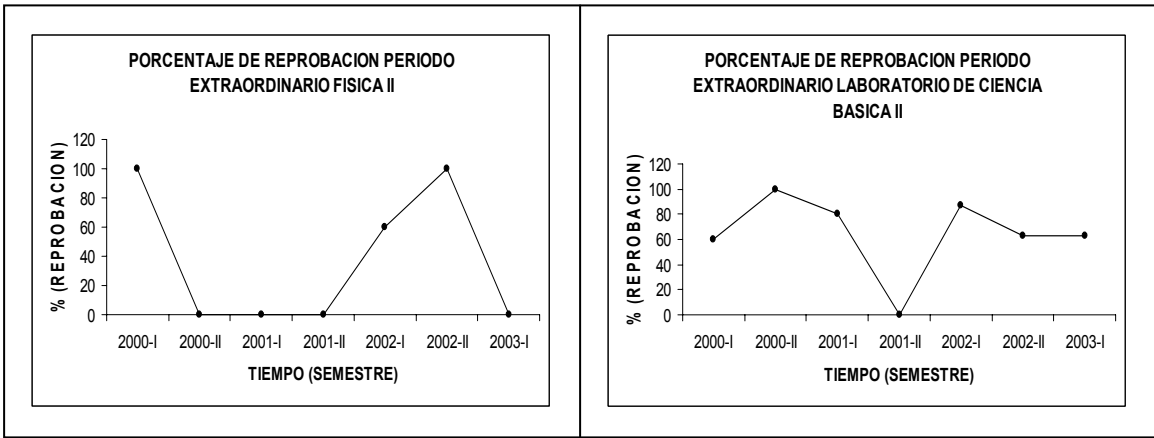
1^{er} Semestre



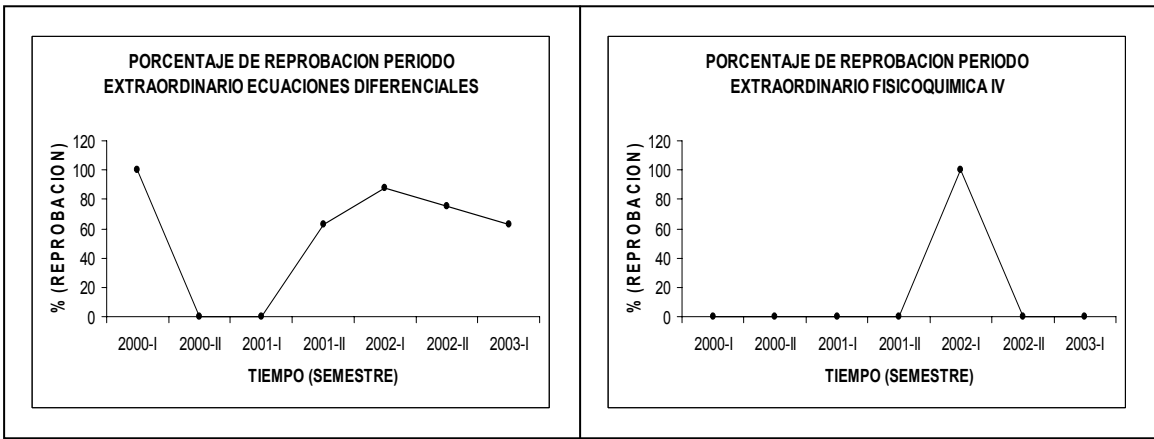


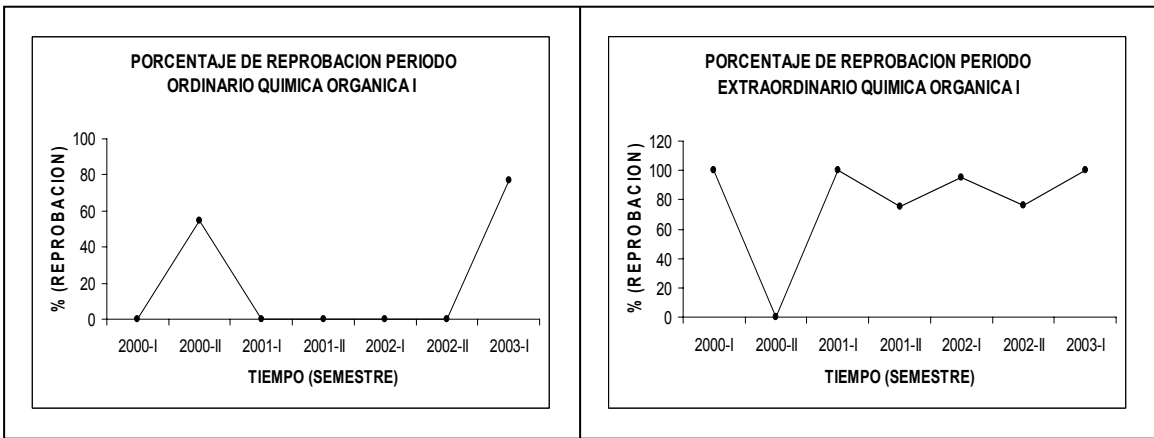
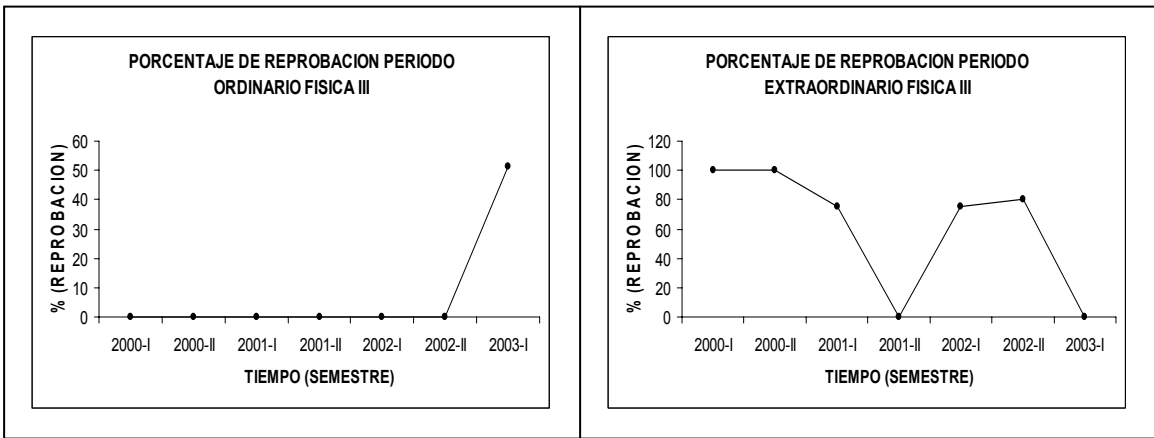
2° Semestre



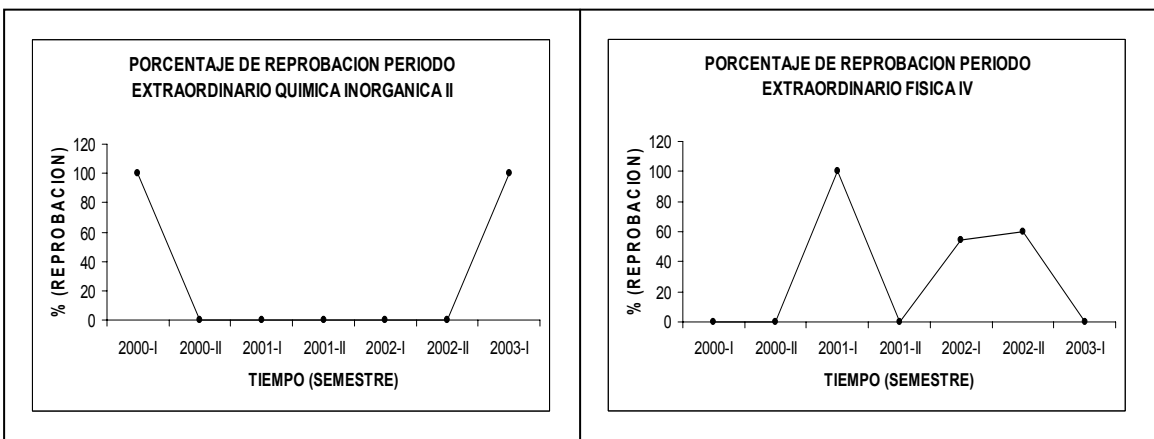


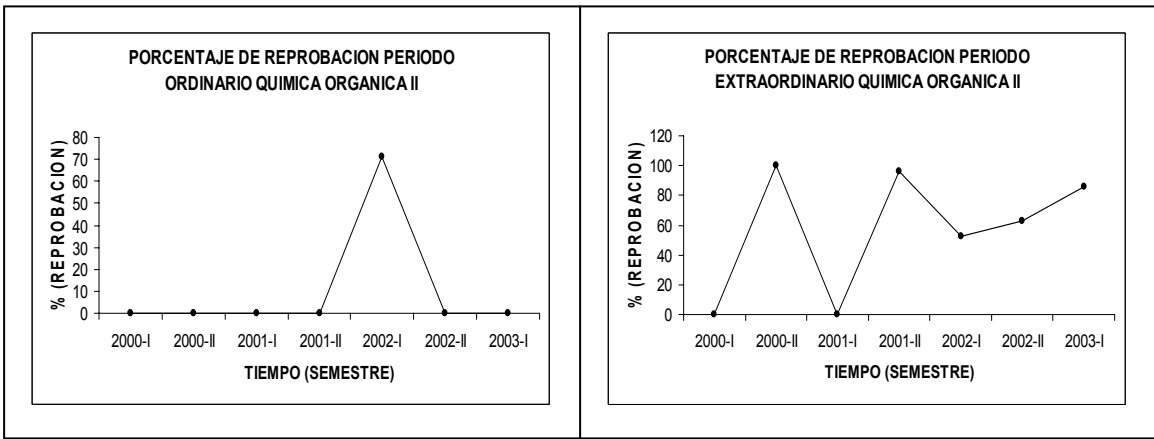
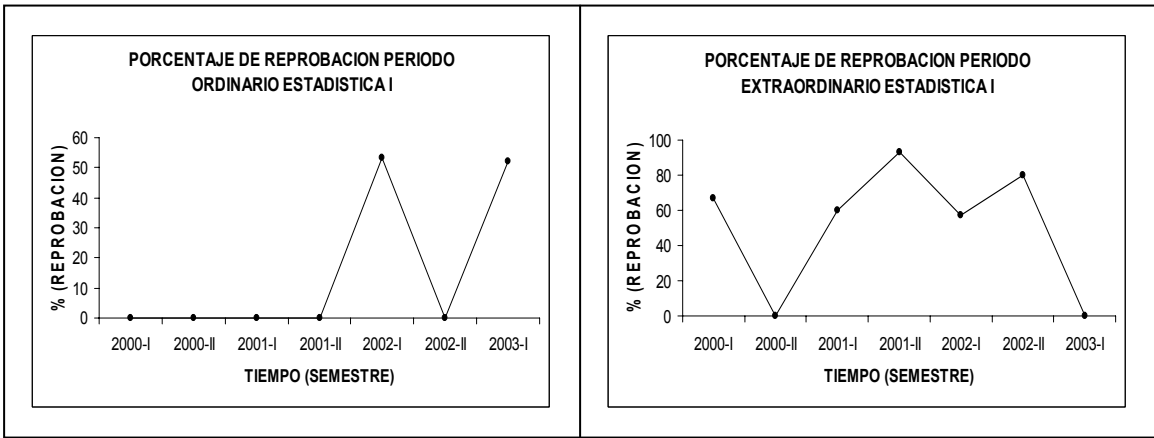
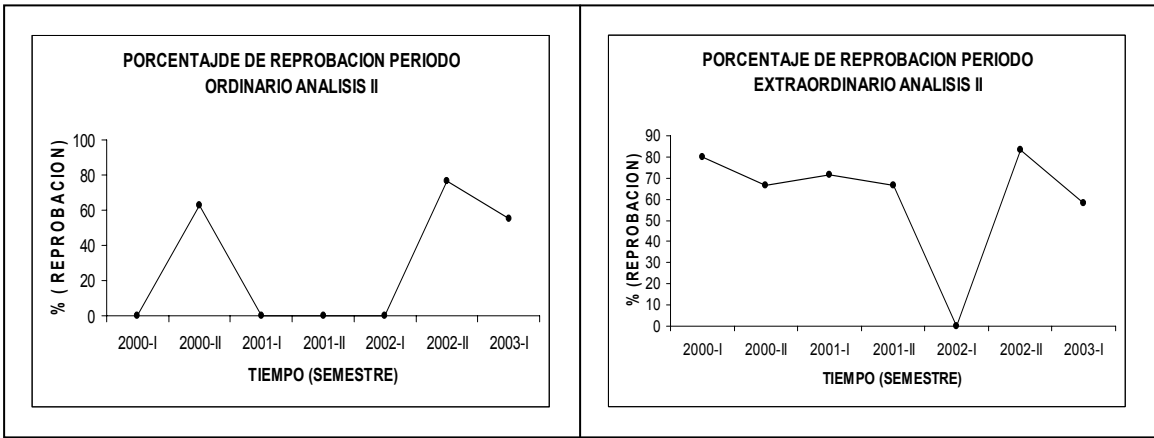
3^{er} Semestre



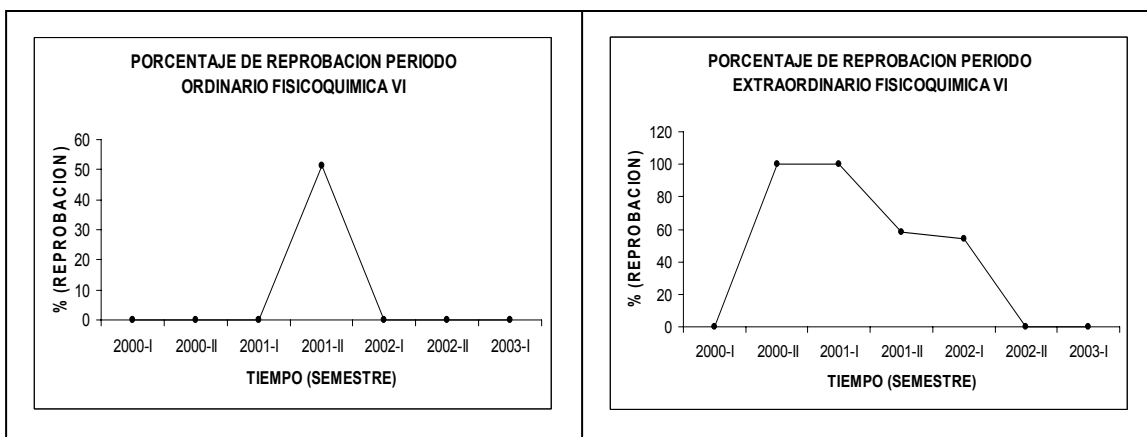
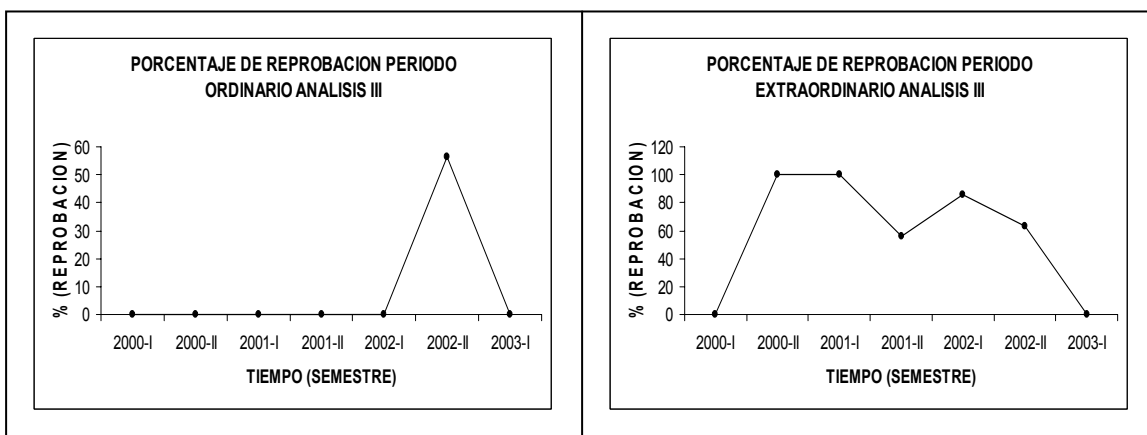
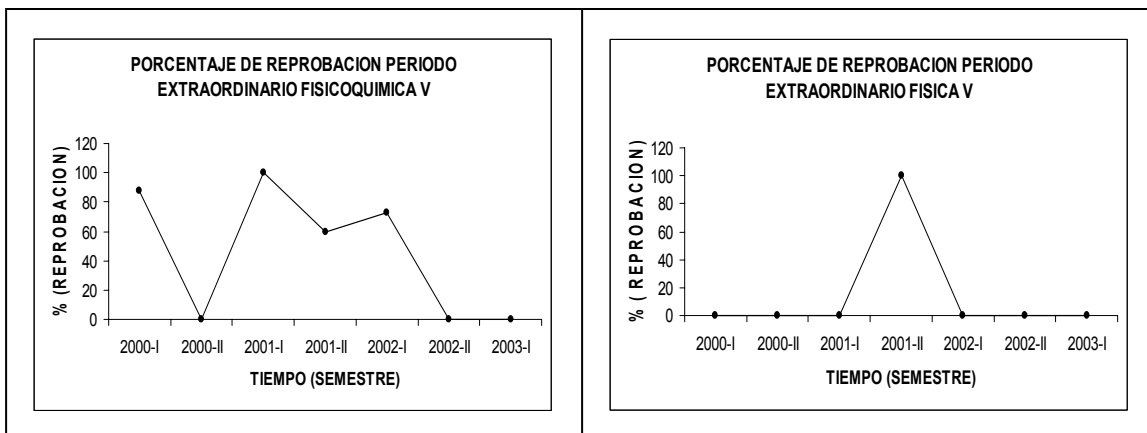


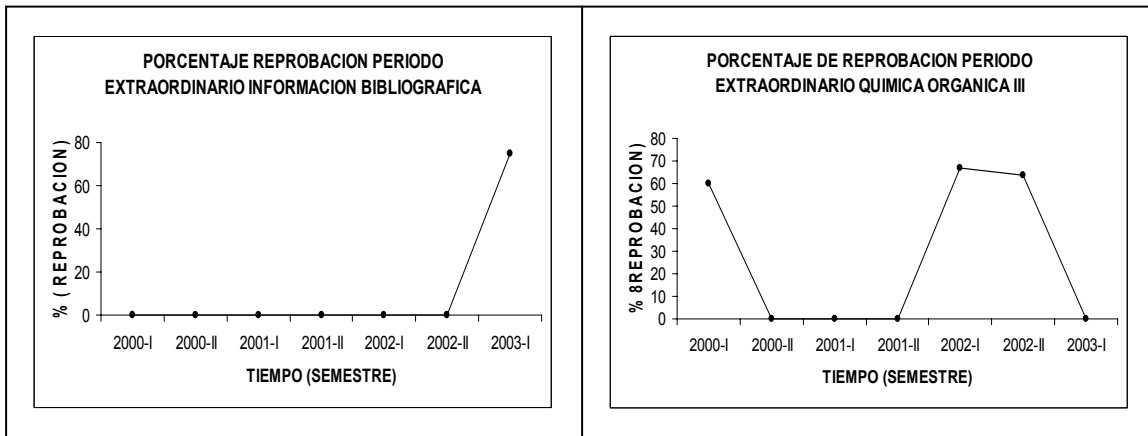
4° Semestre



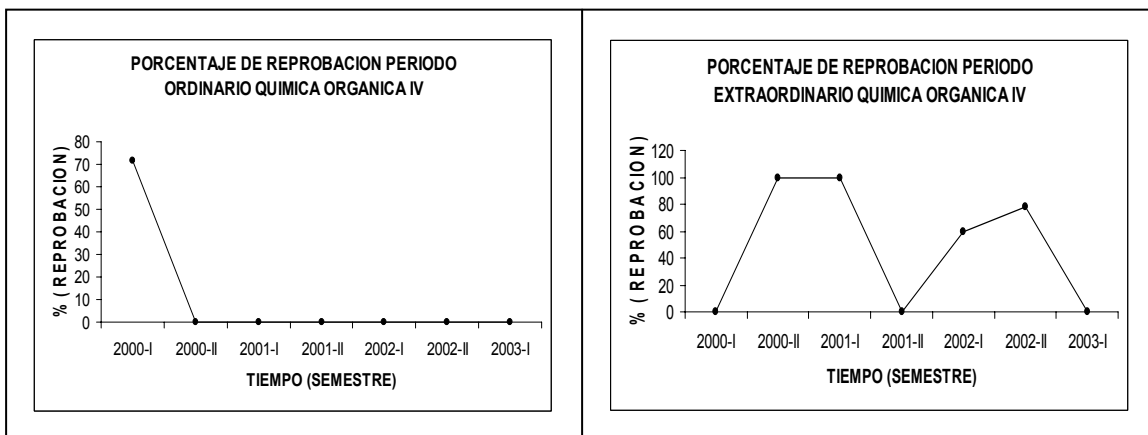
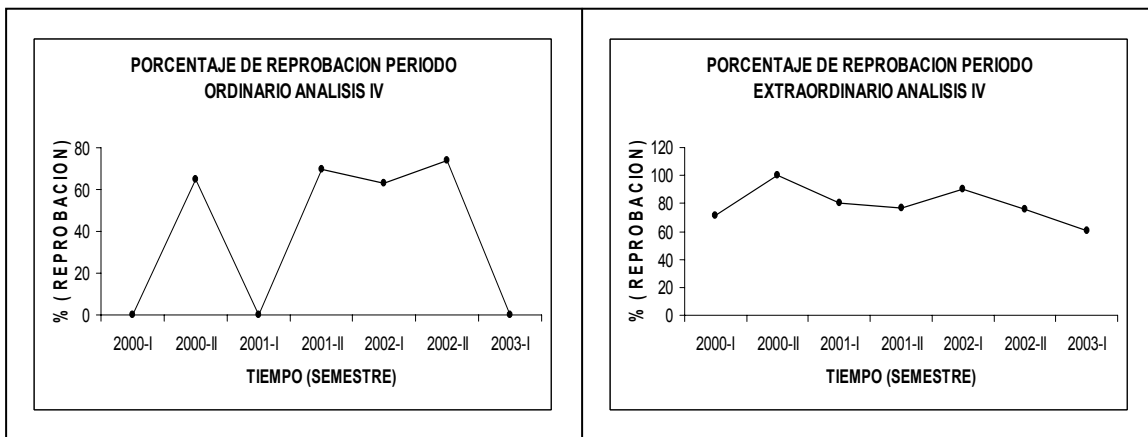


5° Semestre

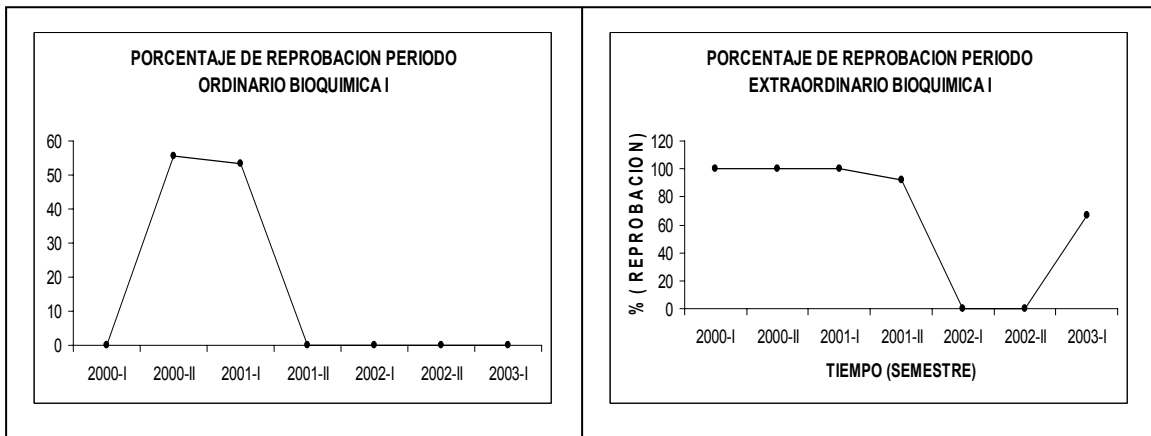
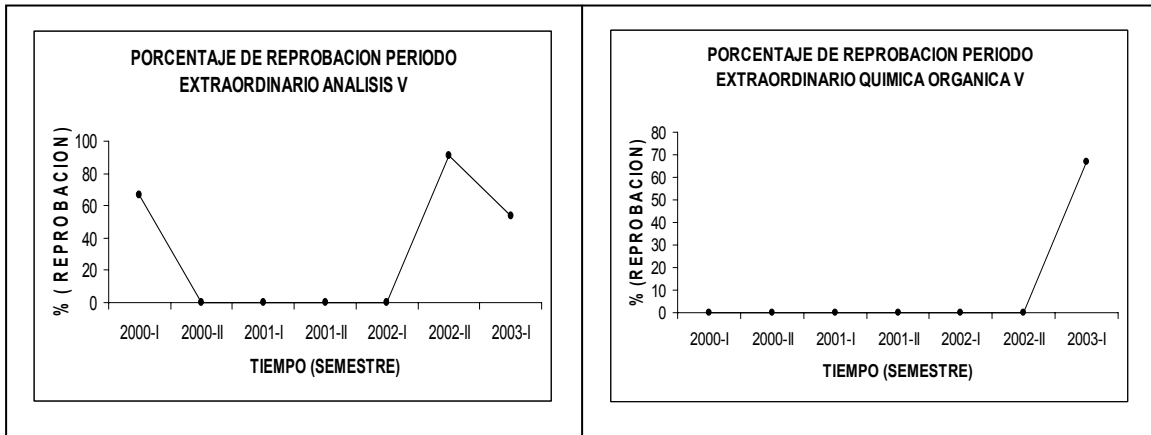




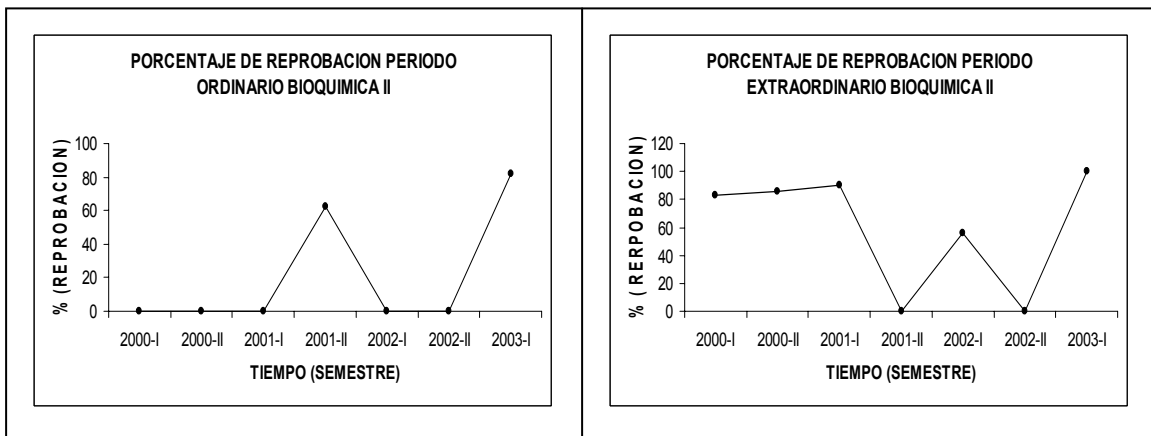
6° Semestre

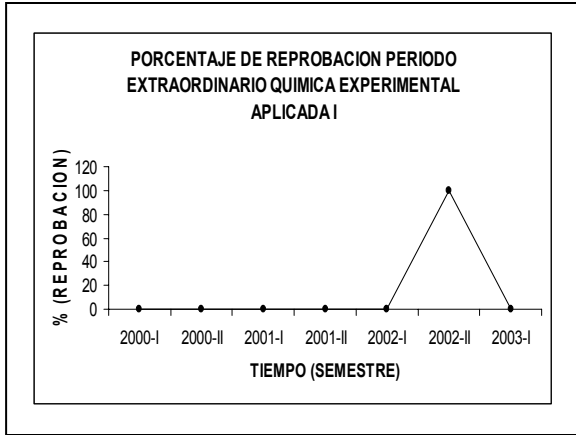


7° Semestre

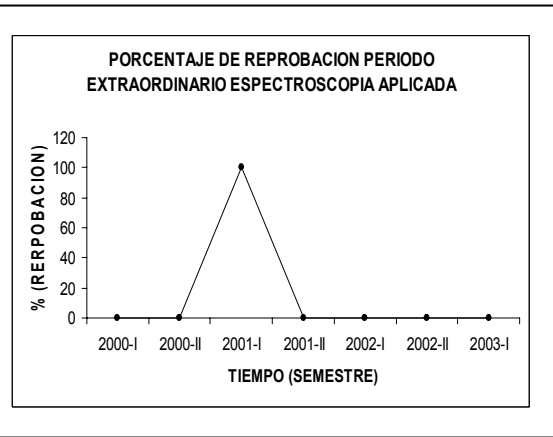
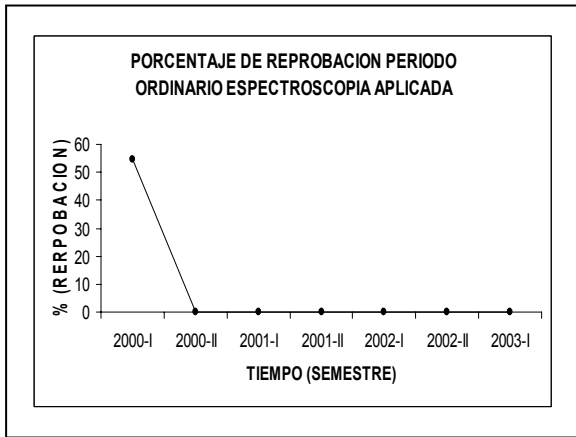


8° Semestre



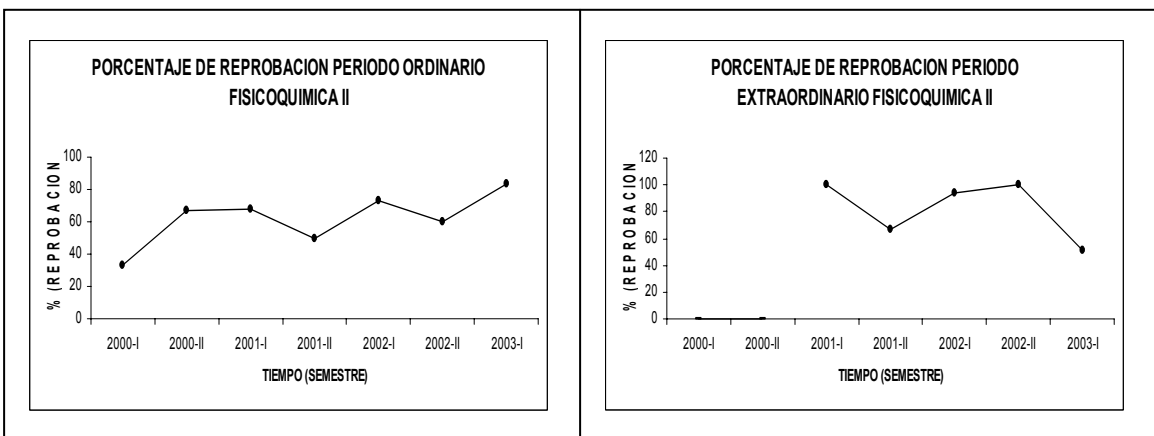
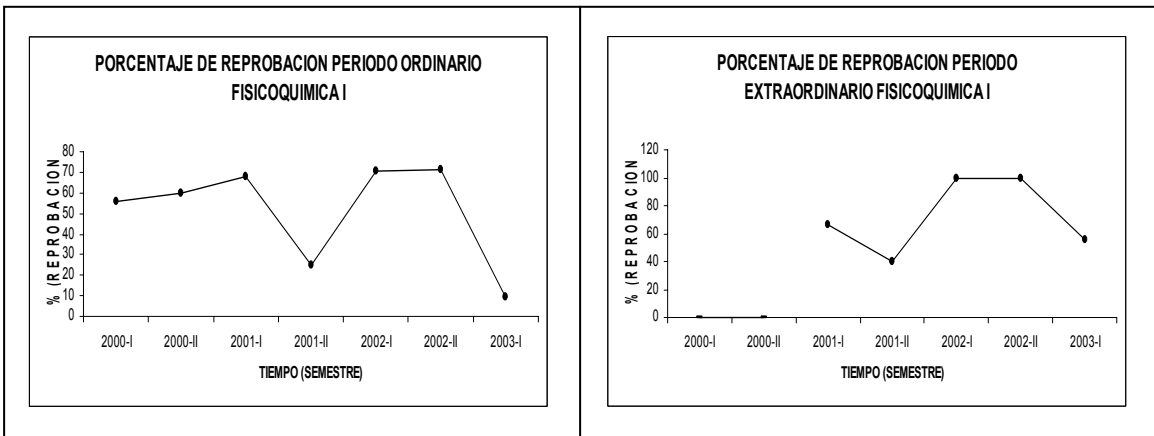
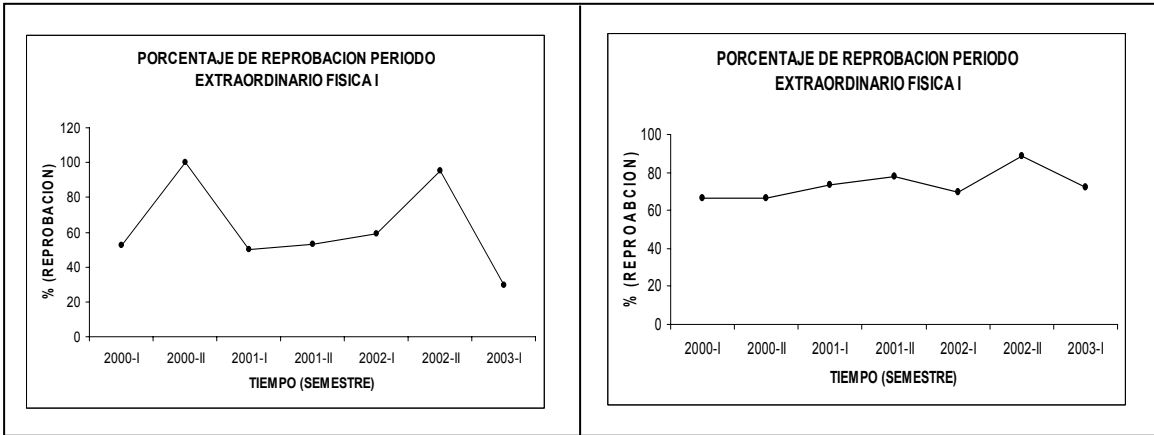


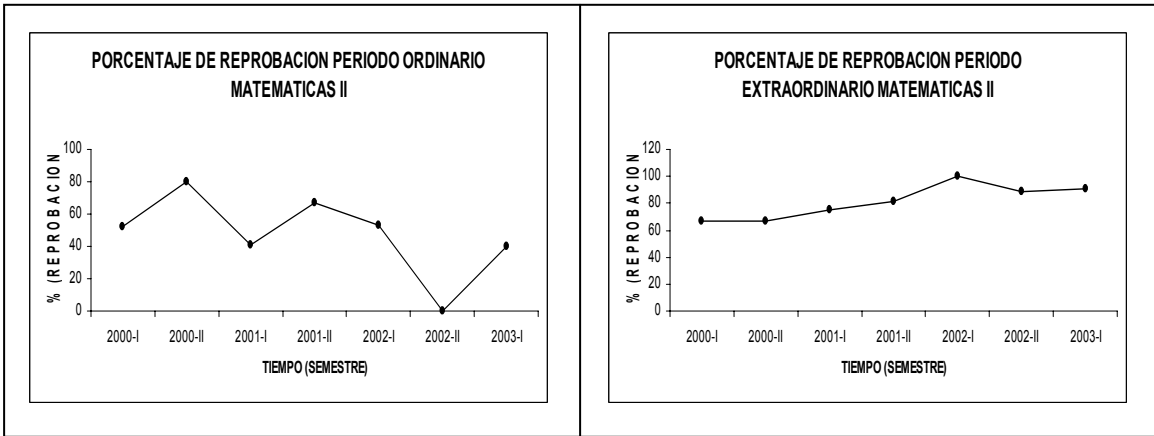
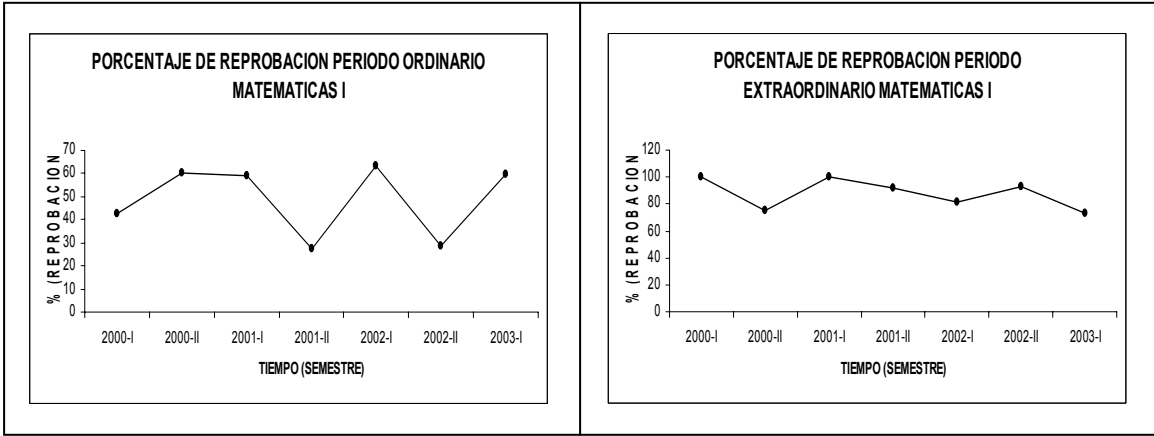
Obligatoria de Elección



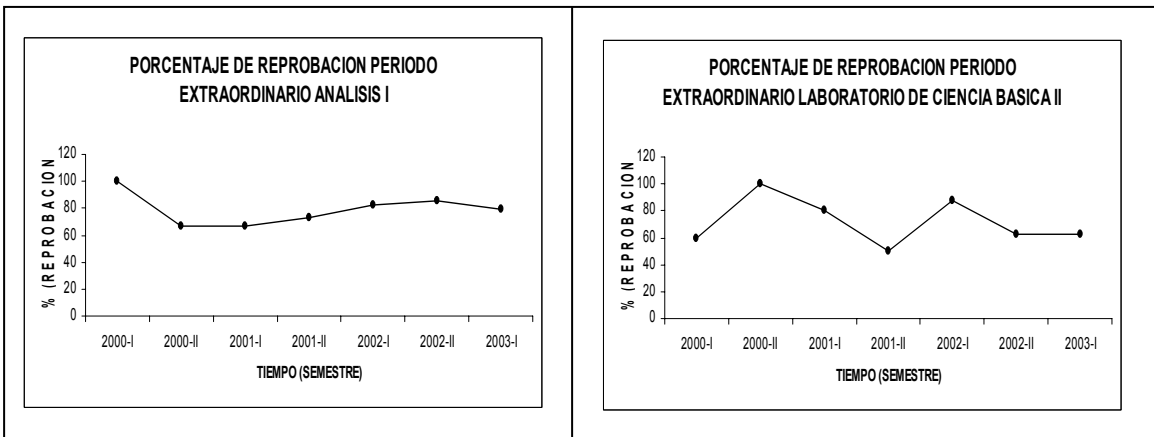
ANEXO C
“GRÁFICAS DE PORCIENTO DE REPROBACIÓN” CON
BASE AL SEGUNDO CRITERIO DE GRAFICACIÓN

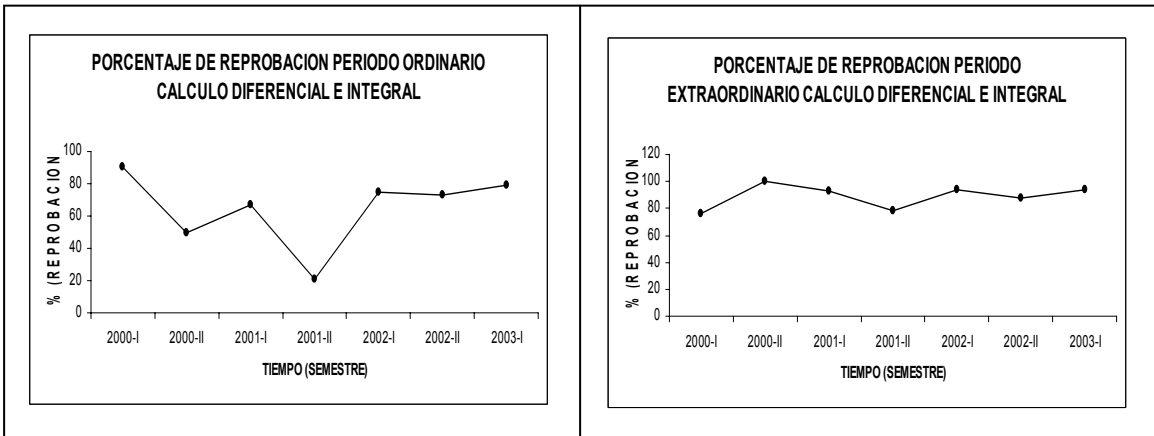
1^{er} Semestre



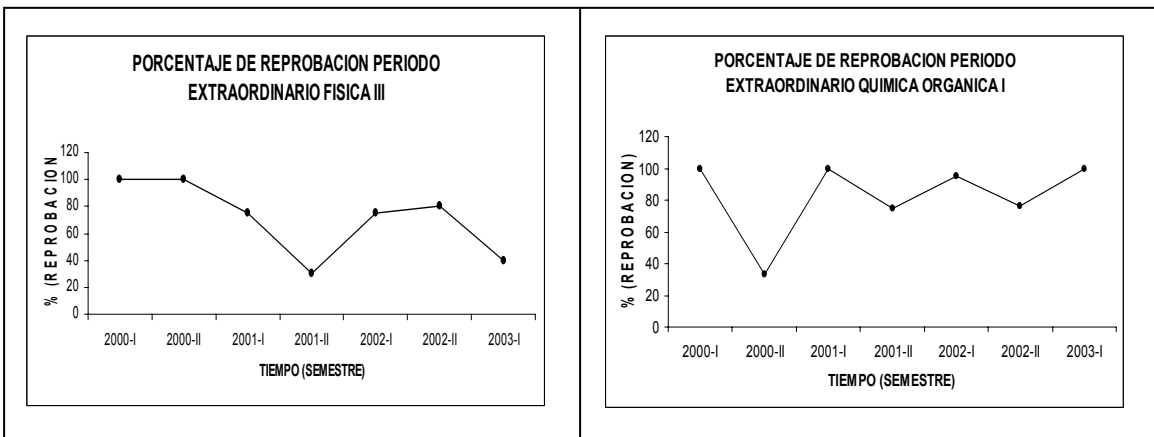
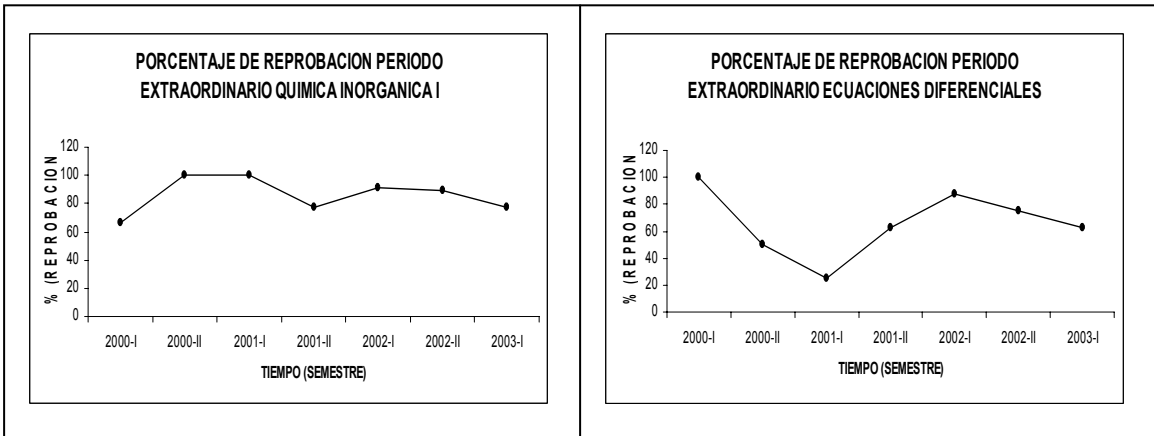


2° Semestre

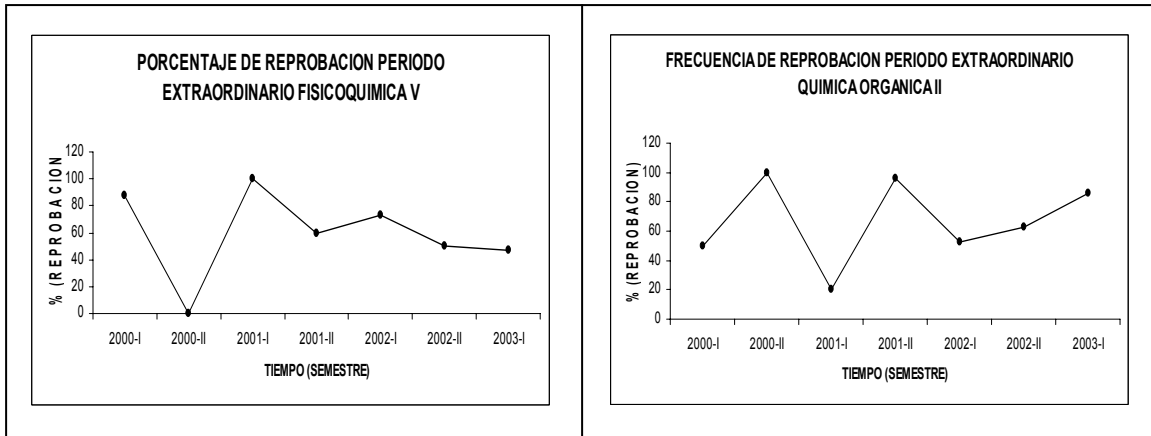
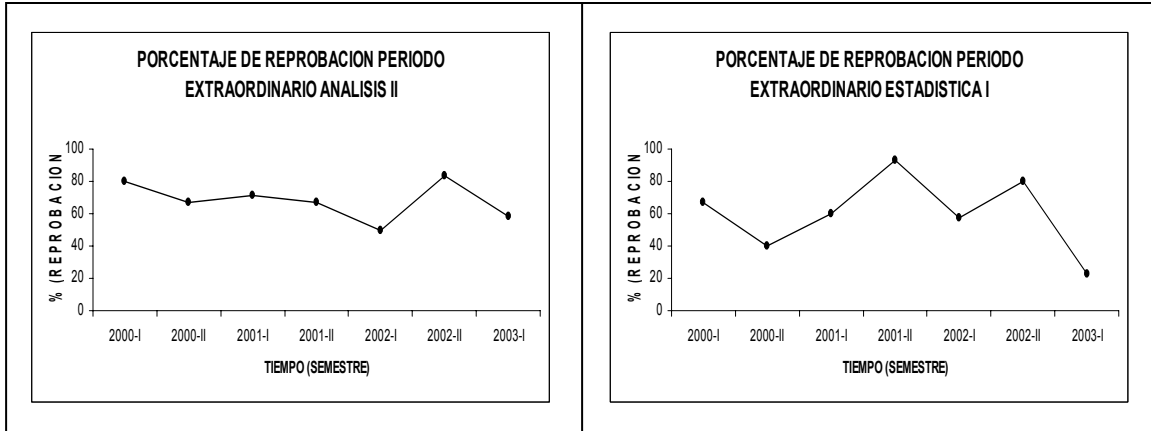




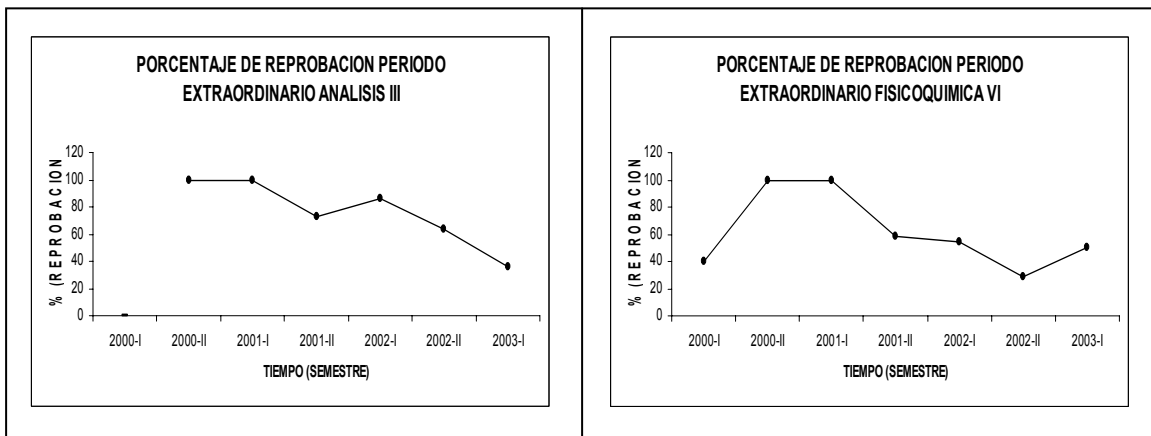
3^{er} Semestre



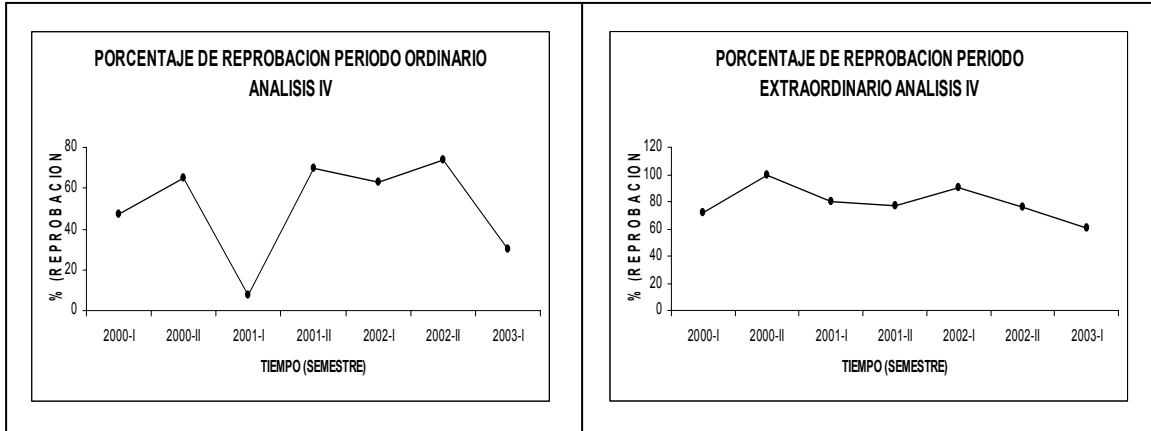
4° Semestre



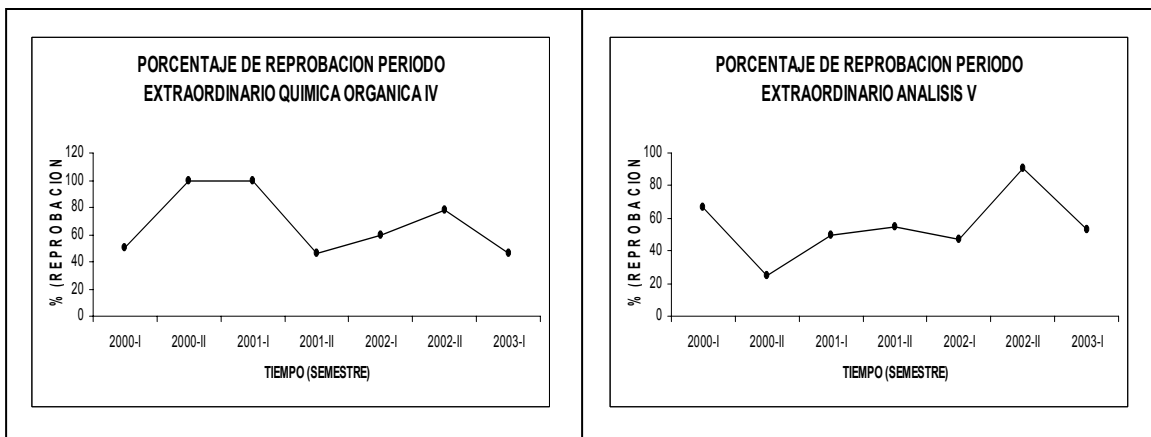
5° Semestre



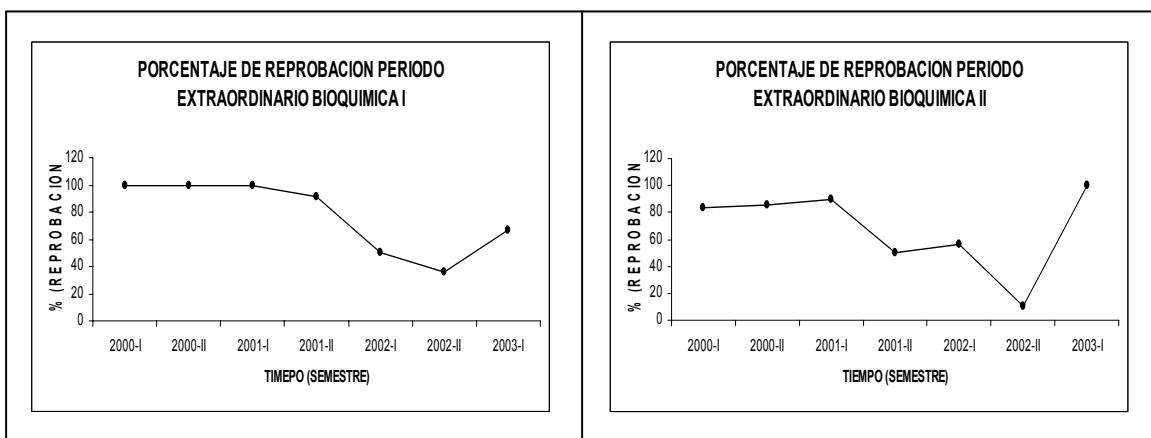
6° Semestre



7° Semestre



8° Semestre



ANEXO D

TABLAS DE “ANÁLISIS DE REGRESIÓN SIMPLE” Y
DE “ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA
REGRESIÓN SIMPLE” (ANOVA)

1^{er} Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Física I (Periodo Ordinario) Pares de datos (n): 7								
Coeficientes								
a		b		Ecuación				
72.5000		-2.4643		Y = 72.5000 + -2.4643 X				
r		r ²		Razón t				
-0.2085		0.0435		-0.4766				
Error estándar de la estimación: 27.3603 razón t de a: 3.1353 sa: 23.1236 sb: 5.1706								
Análisis de Varianza para la Regresión								
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)			
					5	1	0.1	
Regresión	1	170.0357	170.0357	0.2271	6.61	16.3	47.2	
Error	5	3742.9214	748.5843					
Total	6	3912.9571						

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Física I (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 7								
Coeficientes								
a		b		Ecuación				
65.5143		2.0036		Y = 65.5143 + 2.0036 X				
r		r ²		Razón t				
0.5530		0.3058		1.4842				
Error estándar de la estimación: 7.1433 razón t de a: 10.8518 sa: 6.0372 sb: 1.3500								
Análisis de Varianza para la Regresión								
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón F	Razón Ft (α %)			
					5	1	0.1	
Regresión	1	112.4004	112.4004	2.2028	6.61	16.3	47.2	
Error	5	255.1339	51.0268					
Total	6	367.5343						

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Físicoquímica I (Periodo Ordinario) Pares de datos (n): 7								
Coeficientes								
a		b		Ecuación				
67.6000		-4.0393		Y = 67.6000 + -4.0393 X				
r		r ²		Razón t				
-0.3561		0.1268		-0.8521				
Error estándar de la estimación: 25.0829 razón t de a: 3.1888 sa: 21.1989 sb: 4.7402								
Análisis de Varianza para la Regresión								
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)			
					5	1	0.1	
Regresión	1	456.8432	456.8432	0.7261	6.61	16.3	47.2	
Error	5	3145.7539	629.1508					
Total	6	3602.5971						

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Físicoquímica I (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 5								
Coeficientes								
a		b		Ecuación				
61.0400		3.8200		Y = 61.0400 + 3.8200 X				
r		r ²		Razón t				
0.2250		0.0506		0.4001				
Error estándar de la estimación: 30.1958 razón t de a: 1.9274 sa: 31.6696 sb: 9.5487								
Análisis de Varianza para la Regresión								
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)			
					5	1	0.1	
Regresión	1	145.9240	145.9240	0.1600	6.61	16.3	47.2	
Error	3	2735.3560	911.7853					
Total	4	2881.2800						

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Físicoquímica II (Periodo Ordinario) Pares de datos (n): 7								
Coeficientes								
a		b		Ecuación				
1.8714		5.0393		Y = 41.8714 + 5.0393 X				
r		r ²		Razón t				
0.6666		0.4443		1.9994				
Error estándar de la estimación: 13.3368 razón t de a: 3.7148 sa: 11.2717 sb: 2.5204								
Análisis de Varianza para la Regresión								
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)			
					5	1	0.1	
Regresión	1	711.0432	711.0432	3.9975	6.61	16.3	47.2	
Error	5	889.3511	177.8702					
Total	6	1600.3943						

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Físicoquímica II (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 5								
Coeficientes								
a		b		Ecuación				
101.7700		-6.4500		Y = 101.7700 + -6.4500 X				
r		r ²		Razón t				
-0.4575		0.2093		-0.8912				
Error estándar de la estimación: 22.8858 razón t de a: 4.2399 sa: 24.0029 sb: 7.2371								
Análisis de Varianza para la Regresión								
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)			
					5	1	0.1	
Regresión	1	416.0250	416.0250	0.7943	10.13	21.2	167	
Error	3	1571.2830	523.7610					
Total	4	1987.3080						

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Matemáticas I (Periodo Ordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
49.8143	-0.2786	Y = 49.8143 + -0.2786 X					
r	r ²	Razón t					
-0.0384	0.0015	-0.0860					
Error estándar de la estimación: 17.1418 razón t de a: 3.4384 sa: 14.4875 sb: 3.2395							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	2.1729	2.1729	0.0074	6.61	16.3	47.2
Error	5	1469.2071	293.8414				
Total	6	1471.3800					

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Matemáticas I (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
96.7857	-2.2821	Y = 96.7857 + -2.2821 X					
r	r ²	Razón t					
-0.4392	0.1929	-1.0930					
Error estándar de la estimación: 11.0480 razón t de a: 10.3656 sa: 9.3372 sb: 2.0879							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	145.8289	145.8289	1.1948	6.61	16.3	47.2
Error	5	610.2882	122.0576				
Total	6	756.1171					

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Matemáticas II (Periodo Ordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
74.2429	-6.6786	Y = 74.2429 + -6.6786 X					
R	r ²	Razón t					
-0.5701	0.3250	-1.5517					
Error estándar de la estimación: 22.7745 razón t de a: 3.8572 sa: 19.2479 sb: 4.3040							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	1248.8929	1248.8929	2.4078	6.61	16.3	47.2
Error	5	2593.3814	518.6763				
Total	6	3842.2743					

MacStat - Análisis de regresión simple Asignatura Matemáticas II (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
61.3571	4.9786	Y = 61.3571 + 4.9786 X					
r	r ²	Razón t					
0.8555	0.7319	3.6949					
Error estándar de la estimación: 7.1300 razón t de a: 10.1822 sa: 6.0259 sb: 1.3474							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	694.0129	694.0129	13.6519*	6.61	16.3	47.2
Error	5	254.1814	50.8363				
Total	6	948.1943					

2° Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis I (Periodo Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
80.3857	-0.3036	Y = 80.3857 + -0.3036 X					
r	r ²	Razón t					
-0.0556	0.0031						
Error estándar de la estimación: 12.8932 razón t de a: 7.3770 sa: 10.8967 sb: 2.4366							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	2.5804	2.5804	0.0155	6.61	16.3	47.2
Error	5	831.1739	166.2348				
Total	6	833.7543					

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Cálculo Diferencial e Integral (Periodo Ordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
62.1286	0.7214	Y = 62.1286 + 0.7214 X					
r	r ²	Razón t					
0.0675	0.0046	0.1513					
Error estándar de la estimación: 25.2240 razón t de a: 2.9143 sa: 21.3182 sb: 4.7669							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	14.5729	14.5729	0.0229	6.61	16.3	47.2
Error	5	3181.2557	636.2511				
Total	6	3195.8286					

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Cálculo Diferencial e Integral (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
84.9571	1.0643	Y = 84.9571 + 1.0643 X					
r	r ²	Razón t					
0.2602	0.0677	0.6026					
Error estándar de la estimación: 9.3449							
razón t de a: 10.7570							
sa: 7.8979							
sb: 1.7660							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	31.7157	31.7157	0.3632	6.61	16.3	47.2
Error	5	436.6329	87.3266				
Total	6	468.3486					

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Laboratorio de Ciencia Básica II (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
80.1857	-2.0786	Y = 80.1857 + -2.0786 X					
r	r ²	Razón t					
-0.2533	0.0642	-0.5855					
Error estándar de la estimación: 18.7863							
razón t de a: 5.0503							
sa: 15.8773							
sb: 3.5503							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	120.9729	120.9729	0.3428	6.61	16.3	47.2
Error	5	1764.6214	352.9243				
Total	6	1885.5943					

3^{er} Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Química Inorgánica I (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
85.6000	0.1000	Y = 85.6000 + 0.1000 X					
r	r ²	Razón t					
0.0171	0.0003	0.0383					
Error estándar de la estimación: 13.8214							
razón t de a: 7.3280							
sa: 11.6812							
sb: 2.6120							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	0.2800	0.2800	0.0015	6.61	16.3	47.2
Error	5	955.1600	191.0320				
Total	6	955.4400					

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Ecuaciones Diferenciales (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
58.9286	0.8929	Y = 58.9286 + 0.8929 X					
r	r ²	Razón t					
0.0598	0.0036	0.1339					
Error estándar de la estimación: 35.2921							
razón t de a: 1.9757							
sa: 29.8273							
sb: 6.6696							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	22.3214	22.3214	0.0179	6.61	16.3	47.2
Error	5	6227.6786	1245.5357				
Total	6	6550.0000					

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Física III (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
102.8571	-7.8571	Y = 102.8571 + -7.8571 X					
R	r ²	Razón t					
-0.6243	0.3897	-1.7868					
Error estándar de la estimación: 23.2686							
razón t de a: 5.2303							
sa: 19.6656							
sb: 4.3974							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	1728.5714	1728.5714	3.1926	6.61	16.3	47.2
Error	5	2707.1429	541.4286				
Total	6	4435.7143					

MacStat - Análisis de Regresión Simple							
Asignatura Química Orgánica I (Periodo Extraordinario)							
Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
71.2429	2.9000	Y = 71.2429 + 2.9000 X					
r	r ²	Razón t					
0.2557	0.0654	0.5915					
Error estándar de la estimación: 25.9439							
razón t de a: 3.2491							
sa: 21.9266							
sb: 4.9029							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α %)		
					5	1	0.1
Regresión	1	235.4800	235.4800	0.3499	6.61	16.3	47.2
Error	5	3365.4371	673.0874				
Total	6	3600.9171					

4° Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis II (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7									
Coeficientes									
a		b		Ecuación					
75.7857		-1.9464		Y = 75.7857 + -1.9464 X					
r		r ²		Razón t					
-0.3599		0.1295		-0.8625					
Error estándar de la estimación: 11.9412 razón t de a: 7.5094 sa: 10.0921 sb: 2.2567									
Análisis de Varianza para la Regresión									
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)				
					5	1	0.1		
Regresión	1	106.0804	106.0804	0.7439	6.61	16.3	47.2		
Error	5	712.9596	142.5919						
Total	6	819.0400							

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Estadística I (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7									
Coeficientes									
a		b		Ecuación					
67.8857		-2.0143		Y = 67.8857 + -2.0143 X					
r		r ²		Razón t					
-0.1839		0.0338		-0.4184					
Error estándar de la estimación: 25.4722 razón t de a: 3.1534 sa: 21.5280 sb: 4.8138									
Análisis de Varianza para la Regresión									
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)				
					5	1	0.1		
Regresión	1	113.6057	113.6057	0.1751	6.61	16.3	47.2		
Error	5	3244.1686	648.8337						
Total	6	3357.7743							

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Físicoquímica V (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7									
Coeficientes									
a		b		Ecuación					
66.5714		-1.7429		Y = 66.5714 + -1.7429 X					
r		r ²		Razón t					
-0.1154		0.0133		-0.2598					
Error estándar de la estimación: 35.4975 razón t de a: 2.2190 sa: 30.0009 sb: 6.7084									
Análisis de Varianza para la Regresión									
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)				
					5	1	0.1		
Regresión	1	85.0514	85.0514	0.0675	6.61	16.3	47.2		
Error	5	6300.3686	1260.0737						
Total	6	6385.4200							

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Química Orgánica II (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7									
Coeficientes									
a		b		Ecuación					
57.4143		2.3107		Y = 57.4143 + 2.3107 X					
r		r ²		Razón t					
0.1730		0.0299		0.3929					
Error estándar de la estimación: 31.1237 razón t de a: 2.1827 sa: 26.3043 sb: 5.8818									
Análisis de Varianza para la Regresión									
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)				
					5	1	0.1		
Regresión	1	149.5032	149.5032	0.1543	6.61	16.3	47.2		
Error	5	4843.4139	968.6828						
Total	6	4992.9171							

5° Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis III (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 6									
Coeficientes									
a		b		Ecuación					
118.0933		-11.9600		Y = 118.0933 + -11.9600 X					
r		r ²		Razón t					
-0.9071		0.8229		-4.3109					
Error estándar de la estimación: 11.6061 razón t de a: 10.9298 sa: 10.8047 sb: 2.7744									
Análisis de Varianza para la Regresión									
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)				
					5	1	0.1		
Regresión	1	2503.2280	2503.2280	18.5835**	6.61	16.3	47.2		
Error	4	538.8053	134.7013						
Total	5	3042.0333							

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Físicoquímica VI (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7									
Coeficientes									
a		b		Ecuación					
84.2429		-5.6536		Y = 84.2429 + -5.6536 X					
r		r ²		Razón t					
-0.4363		0.1904		-1.0844					
Error estándar de la estimación: 27.5883 razón t de a: 3.6130 sa: 23.3164 sb: 5.2137									
Análisis de Varianza para la Regresión									
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)				
					5	1	0.1		
Regresión	1	894.9604	894.9604	1.1759	6.61	16.3	47.2		
Error	5	3805.5739	761.1148						
Total	6	4700.5343							

6° Semestre

MacStat – Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis IV (Período Ordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
47.8143	0.7786	Y = 47.8143 + 0.7786 X					
r	r ²	Razón t					
0.0691	0.0048	0.1550					
Error estándar de la estimación: 26.5841 razón t de a: 2.1281 sa: 22.4677 sb: 5.0239							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
Regresión	1	16.9729	16.9729	0.0240	6.61	16.3	47.2
Error	5	3533.5814	706.7163				
Total	6	3550.5543					

MacStat – Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis IV (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
89.3000	-2.5000	Y = 89.3000 + -2.5000 X					
r	r ²	Razón t					
-0.4221	0.1782	-1.0412					
Error estándar de la estimación: 12.7059 razón t de a: 8.3159 sa: 10.7384 sb: 2.4012							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
Regresión	1	175.0000	175.0000	1.0840	6.61	16.3	47.2
Error	5	807.2000	161.4400				
Total	6	982.2000					

7° Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Química Orgánica IV (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
82.3000	-3.4321	Y = 82.3000 + -3.4321 X					
r	r ²	Razón t					
-0.3075	0.0945	-0.7225					
Error estándar de la estimación: 25.1362 razón t de a: 3.8740 sa: 21.2440 sb: 4.7503							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
Regresión	1	329.8289	329.8289	0.5220	6.61	16.3	47.2
Error	5	3159.1454	631.8291				
Total	6	3488.9743					

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Análisis V (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
42.6857	3.1643	Y = 42.6857 + 3.1643 X					
r	r ²	Razón t					
0.3406	0.1160	0.8100					
Error estándar de la estimación: 20.6720 razón t de a: 2.4432 sa: 17.4710 sb: 3.9066							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
Regresión	1	280.3557	280.3557	0.6561	6.61	16.3	47.2
Error	5	2136.6614	427.3323				
Total	6	2417.0171					

8° Semestre

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Bioquímica I (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
117.4143	-9.8964	Y = 117.4143 + -9.8964 X					
r	r ²	Razón t					
-0.8003	0.6405	-2.9844					
Error estándar de la estimación: 17.5467 razón t de a: 7.9175 sa: 14.8297 sb: 3.3160							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
Regresión	1	2742.3004	2742.3004	8.9068*	6.61	16.3	47.2
Error	5	1539.4339	307.8868				
Total	6	4281.7343					

MacStat - Análisis de Regresión Simple Asignatura Bioquímica II (Período Extraordinario) Pares de datos (n): 7							
Coeficientes							
a	b	Ecuación					
87.1857	-4.8250	Y = 87.1857 + -4.8250 X					
r	r ²	Razón t					
-0.3329	0.1108	-0.7894					
Error estándar de la estimación: 32.3440 razón t de a: 3.1894 sa: 27.3357 sb: 6.1124							
Análisis de Varianza para la Regresión							
Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Razón Fc	Razón Ft (α%)		
Regresión	1	651.8575	651.8575	0.6231	6.61	16.3	47.2
Error	5	5230.6711	1046.1342				
Total	6	5882.5286					

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS

- 1.- Cano Flores Milagros. La Calidad en el Ámbito de la Educación. Recuperado de www.uv.mx/iiesca/dinah/cano.htm el 15/04/2004.
- 2.- Ciampa, Dan. Calidad Total. Guía para su Implantación. Addison-Wesley Iberoamericana. Pág. 7, México 1993.
- 3.- Devore L., Jay. Probabilidad Y Estadística Para Ingeniería y Ciencias. California Polytechnic State University. Thomson-Learning. Págs. 398,399, México 2001.
- 4.- Dodger Corte, J. M. Medidas para Asegurar la Calidad en la Educación Superior: Calidad Social. Revista de la Educación Superior. ANUIES. Pág. 109, México Octubre-Diciembre 1995.
- 5.- Facultad de Estudios Superiores (UNAM). Guía del Estudiante. Unidad de Asuntos Estudiantiles. Págs. 5,6, México 2004.
- 6.- Facultad De Estudios Superiores (UNAM). Comunidad. Volumen 17. Número 13. Págs. 17-19, México 2004.
- 7.- Gento Palacios, S. Instituciones Educativas para la Calidad Total. La Muralla S.A. Págs. 11,12, 51, 52, Madrid 1996.
- 8.- Infante Gil, Said, Guillermo P. Zarate de Lara. Métodos Estadísticos. Trillas. Págs. 478-480, México 1984.
- 9.- Kauffman González, S. H., Temas Selectos Acerca de la Administración de la Calidad y Excelencia. Colegio de Graduados en Alta Dirección, México, 1997.
- 10.- Kohler, Heinz. Estadística para Negocios y Economía. CECSA. Págs. 371-374, México 1996.
- 11.- Pardinás Illánes, Felipe. Tablas para Experimentos Estadísticos. Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 97-114, México 1983.
- 12.- Pérez Rocha, Manuel, Las Aportaciones de la Evaluación Diagnóstica a la Educación Superior en México, en Colegios y Profesiones, Dirección General de Profesiones, 2da. Época. Pág. 57, México, 1997.
- 13.- Reséndiz Núñez, Daniel. Agenda Mexicana para Mejorar la Calidad de la Educación Superior. México, 1997.

14.- Rodríguez Gomez, Roberto. La Educación Superior en México. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Volumen 7. Número 14. Págs. 11-16, Enero-Abril 2002.

15.- Salmerón Pérez, H. Evaluación Educativa. Teoría, Metodología y Aplicaciones en Áreas de Conocimiento. Grupo Editorial Universitario. Pág. 153, Granada, España 1997.

16.- Wayne Daniel, W. Bioestadística. Limusa-Wiley, Pág. 205, México 2002.

17.- Walpole E., Ronald, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana. Págs. 678-696, México 1999.