



**UADY**  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN

## **MÓDIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA**



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**Mérida, Yucatán  
Octubre de 2009**

## Tabla de Contenido

1. DATOS GENERALES	4
2. FUNDAMENTACIÓN	5
3. JUSTIFICACIÓN	8
3.1. EVALUACIÓN INTERNA DEL PLAN DE ESTUDIOS	8
3.2. EVALUACIÓN EXTERNA DEL PLAN DE ESTUDIOS	21
4. RESUMEN DE MODIFICACIONES PROPUESTAS	30
5. COMPARACIÓN ENTRE EL PROGRAMA VIGENTE Y EL PROPUESTO	31
6. OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	42
6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
7. PERFIL DEL ESTUDIANTE DE NUEVO INGRESO	43
8. PERFIL DEL EGRESADO	44
9. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS	45
9.1. TIPO DE PLAN	45
9.2. DURACIÓN	45
9.3. NÚMERO DE ASIGNATURAS POR PERÍODO	51
9.4. CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA	51
9.5. MODELO PEDAGÓGICO	
9.6. SISTEMA DE EVALUACIÓN	
9.7. LISTADO DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS Y OPTATIVAS	
9.8. ANÁLISIS DE CONSISTENCIA	52
10. DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LOS PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS	56
10.1. ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	56
10.2. ASIGNATURAS OPTATIVAS	71



10.3. ASIGNATURAS DEL CURSO PROPEDEÚTICO	90	—
11. REQUISITOS ACADÉMICO-ADMINISTRATIVOS	95	
11.1. DE INGRESO	95	
11.2. DE PERMANENCIA	95	
11.3. DE EGRESO	96	
11.4. MOVILIDAD ESTUDIANTIL	96	
12. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS	97	
13. MECANISMOS DE EVALUACIÓN CURRICULAR PERMANENTE Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	101	
14. TRANSFERENCIA DE ALUMNOS DEL PLAN EN LIQUIDACIÓN	102	
REFERENCIAS	103	
ANEXO A: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS	104	—
ANEXO B: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PROFESORES ENCUESTADOS	109	
ANEXO C: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS EGRESADOS ENCUESTADOS	112	
ANEXO D: INSTRUMENTOS (CUESTIONARIOS) UTILIZADOS	118	
D.1. CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES	118	
D.2. CUESTIONARIO PARA PROFESORES	124	
D.3. CUESTIONARIO PARA EGRESADOS	128	
D.4. CUESTIONARIO PARA EMPLEADORES	134	



## I. DATOS GENERALES

**Nivel en que se imparte el programa:**

*Especialización*

**Nombre del programa:**

*Especialización en Estadística*

**Diploma a otorgar:**

*Diploma de Especialista en Estadística*

**Dependencia que hace la propuesta:**

*Facultad de Matemáticas*

**Responsables de la propuesta:**

*M.C. Luci del Carmen Torres Sánchez  
Dr. Jorge Armando Argáez Sosa*

**Dependencia responsable de administrar la propuesta:**

*Facultad de Matemáticas*

**Comité que elabora la propuesta:**

*Dr. Jorge Armando Argáez Sosa, M.C. Carlos Herrera Hoyos,  
M.C. Salvador Medina Peralta, Dr. Luis Alfonso Rodríguez Carvajal*

**Colaboradores:**

*Dr. José Luis Batún Cutz, M.C. María Diódora Kantún Chim,  
E.E. Luis Alberto Reyna Peraza, M.I.A. Josefina Irene Peniche Ayora*

**Fecha de inicio:**

*Enero de 2010*



## 2. FUNDAMENTACIÓN

El uso de la estadística ha venido a ser parte importante en prácticamente todas las áreas del conocimiento en las que se desea obtener información a través de estudios de campo o analizar información histórica de alguna característica de interés. Actualmente en muchos trabajos en los que se presentan resultados de estudios, investigaciones, etc., se incluye como parte fundamental de su sustento un análisis estadístico. Por esta razón, los profesionales e investigadores se han visto en la necesidad de estudiar aquellos métodos que requieren aplicar para responder a preguntas relevantes de investigación, o bien, se han dado a la tarea de buscar asesoría al respecto.

Si bien en algunas ocasiones la asesoría requerida involucra aplicar una técnica específica del área de estadística, en el medio profesional son cada vez más las personas que utilizan la estadística de manera cotidiana. Por esta razón más que una asesoría específica, desean aprender las técnicas estadísticas que más comúnmente se aplican en la práctica.

La presencia de la estadística se reconoce en prácticamente todos los fenómenos en lo que se puede medir algo, pues las leyes de la naturaleza son esencialmente estadísticas por la aleatoriedad intrínseca que poseen dichos fenómenos. Por esa razón, una persona versada en el uso y sustento de los métodos estadísticos es altamente valorada, tanto en la actividad operativa como en la actividad de consultoría. Por lo anterior, el número de profesionistas que desean cursar estudios formales en el área de estadística ha ido en aumento con el paso de los años.

La Facultad de Matemáticas, fundada el 20 de septiembre de 1963, ha ofrecido a través de su historia diferentes opciones curriculares, con las cuales se ha buscado atender las necesidades que la sociedad regional le ha planteado. En el año 1985 se llevó a cabo un estudio acerca de las necesidades y conocimientos de estadística que los profesionistas e investigadores del medio tenían. Ese estudio se realizó con el fin de estructurar un programa de estudios que les permita superarse en cuanto a conocimientos y aplicaciones de la estadística. Como resultado de ello, la entonces Escuela de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán elaboró el programa curricular para la "Especialización en Estadística" (Soberanis, V. *et al.* 1988), con el fin de atender principalmente a personas que se encuentran trabajando y que requieren cursar estudios formales de estadística, con la posibilidad de dedicar medio tiempo a su formación.

El programa de Especialización en Estadística se impartió por primera vez en el año 1989, con ingreso anual durante cinco años consecutivos. Posteriormente el programa no se impartió de 1994 a 1997 (cuatro años), por el hecho de que se contaban con solamente dos profesores definitivos que impartían clase en este programa y uno de ellos fue a realizar estudios de doctorado. En el año 1997 se realizó la primera evaluación del programa, lo que resultó en la propuesta de la modificación al plan de estudios (Rodríguez y López, 1997). Esta modificación entró en vigor en 1998; año a partir del cual se ha impartido este programa de manera continua con admisión anual.

APROBADO

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



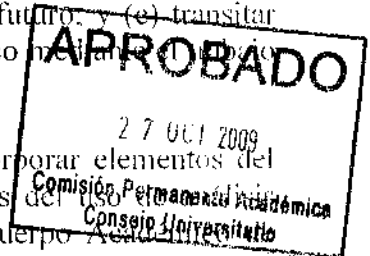


El programa ha sido evaluado por instancias externas. En el año 2003, fue evaluado por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y reconocido como programa de calidad (Nivel 1). En el año 2006, este programa fue evaluado por el CONACYT, en el marco de la convocatoria para programas de posgrado que desearan ingresar al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), resultando aprobado como programa de posgrado de calidad. Por otro lado, en los años 2003 y 2004 se presentaron sendos proyectos en las convocatorias respectivas del Programa Integral de Fortalecimiento al Posgrado (PIFOP). Dichos proyectos resultaron evaluados positivamente. Como resultado de estas evaluaciones se concluye que la Facultad ofrece un programa de calidad que permite a los alumnos formarse en el correcto uso de los métodos estadísticos que más se utilizan en la práctica.

El programa es el único de Especialización en Estadística en toda la región sureste del país. Otros programas de este nivel se imparten en Aguascalientes (CIMAT), Veracruz (Universidad Veracruzana) y en el Distrito Federal (IIMAS-UNAM). En los tres casos el plan de estudios tiene una duración de un año. Como se ha comentado, el programa de Especialización que se ofrece en la Facultad de Matemáticas surgió con el fin de atender las necesidades de personas que realizan labores profesionales o de investigación y que desean realizar estudios formales de estadística. La duración del programa (dos años) y el tiempo de dedicación que se espera de los estudiantes (medio tiempo) ha sido una ventaja para ese tipo de personas, hecho que lo distingue de los otros programas mencionados. Sin embargo ha ido en aumento el número de personas que han manifestado interés en cursar este programa y que cuentan con un año para hacerlo. Dichas solicitudes han provenido no sólo de profesionales que laboran en el estado de Yucatán, sino también de otros estados de la república, y de manera incipiente, de otros países. La rigidez actual del programa con respecto a su duración ha ocasionado que esas personas no se inscriban al proceso de admisión correspondiente. Si el programa tuviera una opción de un año, se atendería también esas solicitudes.

En el año 2002 la UADY adopta un nuevo modelo educativo, el cual postula como ejes principales la flexibilidad, la participación de los estudiantes en su aprendizaje y la innovación. De manera particular, la UADY ha dirigido sus esfuerzos en el logro de tres vertientes: (a) conformar una estructura flexible y dinámica en sus programas de estudio que le permita anticipar los cambios sociales y en su caso enfrentarlos adecuadamente; (b) adecuar sus medios y quehaceres a los nuevos tiempos, ya que debe formar integralmente hombres y mujeres capaces de convertirse en los constructores del futuro; y (c) transitar hacia una nueva concepción y organización del quehacer académico mediante el trabajo multidisciplinario e interdisciplinario.

Con el fin de evaluar de manera integral el programa, incorporar elementos del modelo educativo de la UADY y adaptarlo a las nuevas tendencias del uso estadístico de datos en las diferentes áreas del conocimiento, el Cuerpo Académico Estadística de la Facultad de Matemáticas realizó la presente evaluación curricular del programa. Con base en la metodología propuesta para llevar a cabo una evaluación curricular, se realizaron los estudios de consistencia interna y de consistencia externa. La consistencia interna se evaluó a través de indicadores pertinentes de la matrícula de estudiantes, así como a partir de la opinión acerca del programa de los estudiantes, de



profesores que han impartido clases del programa y de expertos en el área de estadística. La consistencia externa se evaluó a través de la opinión de egresados del plan actual, la opinión de empleadores y usuarios de la estadística y el análisis de los resultados de las evaluaciones realizadas por organismos evaluadores o acreditadores reconocidos, que en este caso, son el PNPC, los CIEES y el PIFOP. Los elementos que se emplearon para la evaluación del programa son los siguientes:

- 1) Información obtenida del área de control escolar de la propia Facultad de Matemáticas.
- 2) Encuesta a diez de los quince profesores que han impartido algún curso de la Especialización entre 1998 y 2008. Uno de los profesores no encuestados, por haber sido profesor visitante, participó como experto, dos de ellos no fueron localizados y otros dos no respondieron el cuestionario.
- 3) Entrevista a tres expertos en el área de estadística y externos a la institución. Uno de ellos es investigador del Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, de la UNAM y otro de ellos es profesor de la Universidad Autónoma de Chapingo. El tercer experto es el gerente del Centro de Investigación en Matemáticas, Unidad Aguascalientes.
- 4) Encuesta aplicada a quince de los veintiún alumnos activos en la Especialización que se inscribieron a la Especialización en Estadística a partir de febrero de 2007. Los seis no encuestados son estudiantes que interrumpieron sus estudios.
- 5) Encuesta a dieciocho de los treinta y cuatro egresados del programa. De los dieciséis egresados que no respondieron, diez no fueron localizados. Los otros seis que fueron localizados no respondieron la encuesta.
- 6) Entrevista a ocho empleadores, incluyendo personal de la Comisión Federal de Electricidad, ISSSTE, INEGI, Bester Consultores y Bepensa, que son empleadores y usuarios potenciales de la estadística.
- 7) Opiniones y sugerencias que organismos evaluadores externos han dado con respecto al programa (CIEES 2003, PIFOP 2003 y 2004 y PNPC 2006).

En seguida se presentan los análisis y resultados de dichas evaluaciones, en los que se sustenta la propuesta de modificación del plan de estudios.



### 3. JUSTIFICACIÓN

#### 3.1. EVALUACIÓN INTERNA DEL PLAN DE ESTUDIOS

A los estudiantes y profesores se les cuestionó acerca del plan de estudios, infraestructura, asignación de tiempos, análisis del personal docente y el proceso enseñanza-aprendizaje, administración, vinculación con el medio y satisfacción general. La información detallada de estudiantes y profesores se encuentra en los Anexos A y B, respectivamente.

#### ANÁLISIS DE LA TRAYECTORIA ESCOLAR: INGRESOS Y EGRESOS

Para este análisis se solicitó al departamento de control escolar información de la trayectoria de los alumnos que ingresaron a partir de 1998. Dicha información se resume en la Tabla 1 del Anexo A. En esa tabla se observa que entre 1999 y 2003 el ingreso fue de entre dos y cuatro estudiantes. Sin embargo, en varios de esos años se recibieron solicitudes de información de interesados en cursar el programa en un año, por lo que si el programa hubiera contado con esa opción se hubiera tenido mayor número de estudiantes en el proceso de admisión, y por ende, el número de alumnos hubiera sido seguramente mayor.

A partir de 2004 el ingreso se incrementó a un mínimo de siete estudiantes. Este aumento en la matrícula coincide con la implementación de acciones permanentes de difusión del programa. La difusión se realiza a través de una reunión informativa (a fines de cada año), correos electrónicos y anuncios en la prensa local, radio y página web de la Universidad de las fechas correspondientes al proceso de admisión y del inicio de los cursos propedéuticos.

Para este programa el cupo que se ha postulado como óptimo es de quince estudiantes. Sin embargo en enero de 2009 se aceptó a un total de diecisiete estudiantes, después de considerar que se cuenta con los recursos suficientes para atender a ese grupo y dado que los aceptados tuvieron un buen desempeño en el proceso de admisión. Cabe señalar que algunos de los estudiantes aceptados se mostraron interesados en cursar el programa en un año. Así, un elemento a considerar en esta evaluación es ofrecer esa opción para cursar este programa.

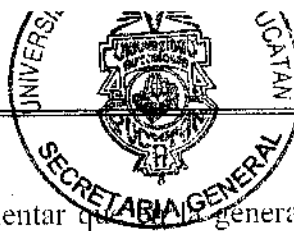
La tasa de egresados del programa para las generaciones que ingresaron entre 2000 y 2006 se encuentra dentro de los parámetros básicos considerados por el PNPIC, que señala un 40% como mínimo. La generación 2007-2009, que tiene una eficiencia terminal del 33%, representa una generación atípica, pues cinco de los nueve estudiantes reprobaron una asignatura del tercer semestre. Por tal razón, esos estudiantes no pudieron terminar en los dos años establecidos como duración del programa. Cabe mencionar que tres de esos cinco estudiantes concluyeron sus estudios en un semestre más, es decir, en dos años y medio. Así, esta generación se vio afectada por la rigidez del programa actual. Si existiera flexibilidad en el plan de estudios se reduciría el índice de rezago, pues los estudiantes podrían cursar otras asignaturas, lo que evitaría en algunos casos, que abandonen el programa.

**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





También es pertinente comentar que en la generación 2006-2008 dos personas se dieron de baja por cambiar su lugar de residencia. Estas dos personas habían aprobado todas las asignaturas que habían cursado. Si se consideran solamente a los diez estudiantes que permanecieron en el programa, el porcentaje de egresados a la fecha es del 60%.

Para saber los motivos por los que los estudiantes han abandonado el programa, se les preguntó la razón del abandono y si tenían planes de reincorporarse al programa. Comentaron que fueron motivos de trabajo y manifestaron interés por reincorporarse al programa en cuanto tengan la oportunidad. Al conjuntar esta información con los casos descritos en párrafos anteriores, se concluye que quienes abandonan el programa lo hacen por motivos personales y no por estar insatisfechos con el programa.

Un factor que ha influido en el rezago y posterior abandono de los estudiantes es el hecho de que al reprobar una asignatura deben esperar un semestre, en muchos casos sin poder inscribirse a alguna asignatura, para poder cursarla de nuevo. Así, un elemento a considerar en este análisis es flexibilizar la retícula del programa, de tal manera que un estudiante pueda continuar sus estudios aunque haya reprobado alguna asignatura y cursarla de nuevo cuando le sea posible. Esto cumpliría con uno de los ejes del Modelo Educativo de la UADY, el que los estudiantes participen y se comprometan en la adquisición de su aprendizaje.

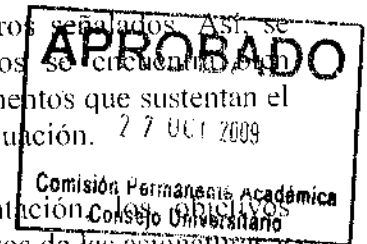
#### ANÁLISIS DE LA FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL.

La fundamentación del plan de estudios se evaluó a través de los tres expertos, quienes revisaron el plan de estudios vigente. Los expertos fueron los doctores Ignacio Méndez Ramírez (Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas de la UNAM), Francisco José Zamudio Sánchez (Universidad Autónoma de Chapingo) y el maestro en ciencias Rafael Pérez-Abreu Carrión (Centro de Investigación en Matemáticas, Unidad Aguascalientes). Estos expertos poseen amplia experiencia en el área docente, en investigación y en la aplicación de la estadística, además de haber participado en la creación de programas de posgrado en estadística, en el país, de corte interdisciplinario.

Los expertos evaluaron positivamente cada uno de los rubros señalados. Así, se puede concluir que a juicio de los expertos el plan de estudios se encuentra bien fundamentado. Sus sugerencias se orientan a la actualización de elementos que sustentan el programa. Las opiniones y sugerencias emitidas se presentan a continuación.

Opinaron que existe congruencia entre (i) la fundamentación de los objetivos generales y el perfil de egreso contemplado en el plan, (ii) los objetivos de las asignaturas y sus contenidos, (iii) los contenidos de las asignaturas y la bibliografía que se presenta en cada programa y (iv) los contenidos y los criterios para evaluarlos. Además consideraron que los contenidos de las asignaturas son vigentes en relación con el actual estado del conocimiento de la disciplina y que la seriación es en general adecuada.

Además opinaron que existe congruencia entre (i) el objetivo general del plan de estudios y los objetivos de cada una de las asignaturas y (ii) la distribución entre la carga



teórica y la práctica en cada asignatura. También opinaron que los conocimientos, habilidades y actitudes del perfil profesional son relevantes para el desempeño laboral de los egresados y que la duración del programa (número de semestres y horas semanales) es adecuada.

Un experto sugiere fortalecer la fundamentación a través de señalar la importancia de los métodos estadísticos en la actividad operativa y de consultoría que ofrece un estadístico y señalar que las leyes de la naturaleza son esencialmente procesos con cierto grado de incertidumbre. Este comentario se consideró en la fundamentación de este documento. Otro experto comentó que se deberían actualizar los perfiles de ingreso de acuerdo con la opinión de los empleadores, sugerencia que se atendió también en el presente documento.

Con respecto a los objetivos generales un experto sugiere que se agregue: *Servir de interlocutor entre los especialistas de las diversas áreas del conocimiento y los especialistas en estadística matemática, de tal manera que sea capaz de reconocer sus limitaciones estadísticas, y a la vez sea capaz de comunicarse con los expertos en el lenguaje estadístico, facilitando el proceso de comprensión del problema y la búsqueda de posibles saluciones complejas.* Esta sugerencia se consideró en la propuesta del perfil del egresado del nuevo plan de estudios.

Acerca de la congruencia entre los objetivos de las asignaturas y sus contenidos, un experto sugirió que en *seminario de metodología de la investigación* se agregue como objetivo: *el alumno será capaz de desarrollar protocolos de investigación adecuados para llevar a cabo investigaciones en el área de su interés.* Esta sugerencia se consideró no sólo para actualizar el objetivo de dicha asignatura, sino también en la actualización del programa correspondiente, incluyendo el cambio de nombre de la asignatura.

Con respecto a la distribución de la carga teórica y práctica de cada asignatura un experto la consideró inadecuada, con el argumento de que hay pocas horas señaladas como prácticas. Es pertinente aclarar que la definición de hora práctica que se maneja en el documento ANUIES (1972) no coincide con la idea clásica de horas prácticas desde la perspectiva académica. Según ANUIES, una hora práctica se refiere a prácticas de laboratorio o desarrollo de habilidades. En las clases de la Especialización de manera cotidiana se trabaja en el salón de clase con datos reales y ejercicios de aplicación. Además, es necesario que el estudiante realice prácticas y resuelva ejercicios fuera de clase. Así aunque aparentemente la mayoría de las horas de las asignaturas son de carácter teórico, esto no significa que los estudiantes no realicen ejercicios prácticos o análisis de datos reales.

Un experto sugirió actualizar las referencias bibliográficas de los libros que por lo menos una de ellas haya sido publicada dentro de los últimos diez años. Esta observación es pertinente y se relaciona con el hecho de que el documento evaluado corresponde a 1997, por lo que las referencias bibliográficas poseen por lo menos doce años de antigüedad. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos, los profesores han actualizado la bibliografía en cada asignatura que han impartido cada vez que es impartida.

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comité Permanente Académica  
Consejo Universitario



Con esta propuesta se formaliza la actualización bibliográfica de cada asignatura que conforma el programa.

Con respecto a los criterios de evaluación, un experto comentó que no son congruentes, ya que difieren mucho entre asignaturas. Sin embargo, por la naturaleza de las asignaturas, no es adecuado tener un solo esquema de evaluación para todas las asignaturas. No obstante sí se consideró pertinente revisar los criterios de evaluación propuestos para cada asignatura y se propusieron algunos criterios generales a manera de guía para el profesor con énfasis en el enfoque práctico del plan.

## ANÁLISIS DEL PLAN DE ESTUDIOS

El análisis del plan de estudios actual se realizó encuestando a los *estudiantes* inscritos al programa y a los *profesores* que imparten o han impartido clases en el programa. La información de dichos encuestados se encuentra en el Anexo A para los estudiantes y en el Anexo B para los profesores.

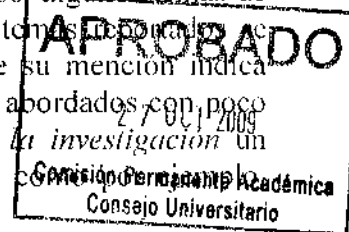
## ASIGNATURAS

Los estudiantes mencionaron (por lo menos una vez) cada una de las asignaturas obligatorias como más relacionada con su trabajo, con excepción de *estadística paramétrica y datos categóricos*. También se observa que las asignaturas obligatorias mencionadas con mayor frecuencia como menos relacionadas con su trabajo fueron: *seminario de metodología de la investigación y estadística no paramétrica y datos categóricos*. (Tablas 2 y 3, Anexo A). Con respecto a *seminario de metodología de la investigación*, uno de los encuestados comentó que no es de utilidad como se imparte ahora. Los resultados obtenidos para estas dos asignaturas motivaron a proponer los cambios que se detallan en la Sección 5, incisos *i* y *j* respectivamente.

Así mismo se observó que ninguna asignatura optativa fue mencionada como menos relacionada con el trabajo de los estudiantes, lo que parece indicar que las asignaturas optativas que se ofrecen han sido de utilidad para los estudiantes en sus respectivos centros de trabajo. Con respecto a si se ha dado como parte de la Especialización la oportunidad de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos, la mayoría de los estudiantes respondió que sí, a través de trabajos, proyectos y tareas.

Con respecto al contenido de las asignaturas, los temas que los alumnos mencionaron se deben agregar al plan de estudios incluyen, entre otros, algunos temas de probabilidad, análisis de medidas repetidas y estacionalidad. Otros temas mencionados se encuentran incluidos en el temario de alguna asignatura, por lo que su mención indica posiblemente que no fueron abordados en su momento, o que fueron abordados con poco énfasis (Tabla 4, Anexo A). Para el *seminario de metodología de la investigación* un encuestado comentó que sería mejor incluir temas de investigación, con una revisión bibliográfica.

Por su parte, los profesores mencionaron algunos temas para las asignaturas que han impartido. Dos temas a agregar fueron métodos computacionales para manejo de datos



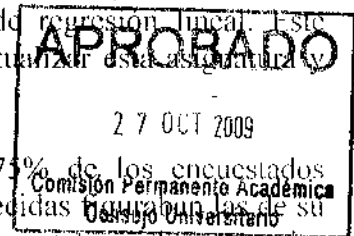
faltantes y métodos computacionales para solucionar problemas de los supuestos de los métodos (Tabla 1, Anexo B). Estas sugerencias contribuyeron a proponer la creación del *taller de análisis exploratorio de datos*.

En cuanto a los temas que deben excluirse, los estudiantes mencionaron principalmente aquellos que ellos consideran teóricos (Tabla 5, Anexo A). Sin embargo, para la formación de los estudiantes y la correcta utilización de las técnicas que se estudian a lo largo de la Especialización, se debe impartir las asignaturas con la formalidad necesaria. Aunque el objetivo no es dotar a los estudiantes de toda la herramienta matemática que sustenta cada tema, sí se espera que los estudiantes adquieran el lenguaje apropiado del ámbito de la estadística, así como los elementos técnicos necesarios para la correcta interpretación de resultados. Sin embargo, el comentario dado por esos estudiantes motiva a cuidar que la enseñanza no sea dirigida solamente a los elementos puramente teóricos, sino que también se enfoque a la manera en la que las técnicas estudiadas se aplican en los problemas reales.

Por su parte los profesores sugieren excluir algunas pruebas en *estadística no paramétrica* y *datos categóricos*, pues es poco frecuente su uso. Para la asignatura *análisis multivariado* los dos profesores encuestados que han impartido esta asignatura y un experto opinó que el temario es muy extenso (Tabla 2, Anexo B). Al respecto, el experto referido comentó que esta asignatura intenta generalizar las técnicas univariadas, que en general se cursan en tres semestres, en uno sólo. Este experto sugiere revisar y reducir el contenido de este curso. De manera general un profesor sugirió excluir aquellos temas que los desarrollos computacionales ya han vuelto obsoletos, como por ejemplo, métodos aproximados para datos faltantes o las técnicas para simplificar los cálculos numéricos de sumas de cuadrados.

Con respecto a la asignatura *modelos lineales*, un experto comentó que el nombre no es apropiado, pues el contenido está centrado en el modelo de *regresión lineal*. Este comentario, junto con la opinión de los profesores, motivó a actualizar esta asignatura y cambiar su nombre, siendo el nuevo: *modelos de regresión*.

Con respecto a la oferta de asignaturas optativas, el 75% de los encuestados comentó que ha sido adecuada, pues en la lista de asignaturas ofrecidas *compartieron los de su interés*. Quienes respondieron que no, sugirieron que se impartan optativas de estrategias para la enseñanza de la estadística y estadística ambiental. Por otro lado algunos alumnos sugieren que se agreguen: *econometría*, *bioestadística* y *aplicaciones de la estadística en la investigación de mercados*. Un experto sugirió agregar *estadística financiera*, *demográfica* y *minería de datos*, por ser cada vez más necesarios. Además un estudiante sugirió que se agreguen lo que él denominó *seminarios prácticos* porque a su juicio se tiene una excelente teoría pero en algunos casos es difícil aterrizarla en cosas del ámbito laboral. Esta solicitud es parcialmente cubierta con la optativa *taller de aplicaciones estadísticas*, en la cual los estudiantes proponen alguna solución a problemas reales planteados por la persona que tiene el problema. Por su parte, un profesor sugiere que se incluyan métodos bayesianos, métodos de remuestreo (*Bootstrap* y *Jackknife*) y muestreo para control de calidad, que por ser temas relativamente nuevos, actualizarían el programa.





Para cada una de las asignaturas que forman el plan se propusieron cambios de acuerdo con los comentarios mencionados por los estudiantes y profesores. Por otro lado, los comentarios obtenidos motivaron a considerar la inclusión de nuevas asignaturas optativas.

## CURSOS PROPEDEÚTICOS

Los cursos propedéuticos no son obligatorios. Como se comentó en la Sección I del presente documento, el programa está dirigido a profesionales e investigadores de las diversas áreas del conocimiento que desean realizar estudios formales de estadística y que en general no cuentan con los conceptos básicos de probabilidad, estadística y matemáticas necesarios para cursar el programa. Por lo anterior, los cursos propedéuticos representan una buena opción para que los aspirantes que lo requieran adquieran dichos conocimientos, por lo que también es relevante conocer la opinión que estudiantes y profesores tienen de ellos y, en su caso, actualizar los programas.

Con el fin de atender también ese rubro, se consideró la opinión de los estudiantes que los cursaron. El 13% de los encuestados cursaron estos cursos y comentaron que fueron insuficientes. Por su parte, los profesores opinan que los cursos propedéuticos son útiles para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes. Cabe aclarar que varios profesores opinan con base en su experiencia de impartir clases a varias generaciones, por lo que su opinión se refiere a su experiencia con estudiantes y egresados. Así, de la opinión de los profesores se percibe la utilidad de estos cursos y de los estudiantes que sí cursaron el propedéutico se percibe la necesidad de revisar y actualizar los programas correspondientes a dichos cursos, lo cual se realizó como parte de esta evaluación. Los profesores también opinan que la mayoría de los estudiantes muestran interés en las asignaturas que impartieron y que la preparación de los estudiantes fue adecuada (Tabla 3. Anexo B).

## SERIACIÓN

Con respecto a la seriación de las asignaturas en el plan de estudios, las opiniones a favor de estudiantes y profesores se refieren al hecho de que dicha seriación permite tener un avance gradual, no sólo en contenido, sino también en los requerimientos de asignaturas de semestres avanzados. Las asignaturas *inferencia estadística* y *técnicas de muestreo* se mencionaron como básicas para entender las asignaturas posteriores. La colocación en el primer semestre se mencionó como adecuado.

Tres estudiantes opinaron que el *seminario de metodología de la investigación* debe impartirse a partir del tercer semestre, comentario que indica que los estudiantes no encuentran provechosa la asignatura en primer semestre, por lo menos como se imparte actualmente. Se comentó *manejo de software* debe ofrecerse en último semestre y que *simulación estadística* se puede impartir desde el tercer semestre, siempre y cuando los estudiantes interesados tengan bases de programación.

Por su parte tres profesores comentaron que el plan de estudios no posee mucha flexibilidad, aunque esta rigidez es necesaria en algunos casos, como por ejemplo en el hecho de que *inferencia estadística* sea requisito para prácticamente todas las asignaturas

**APROBADO**

27 OCT 2008

Comité de Estudios no  
Académico  
Consejo Universitario

del plan de estudios. Al respecto, un profesor sugiere que *técnicas de muestreo* sea requisito de *modelos lineales* y de *diseños experimentales*. De los expertos, uno dijo estar de acuerdo con la seriación y otro sugiere que *técnicas de muestreo* se estudie después de *inferencia estadística*. El tercer experto sugiere tener de manera explícita nombres de áreas terminales que corresponden a las asignaturas optativas. Aunque no se cuenta con nombres específicos para áreas terminales, esta sugerencia se atiende implícitamente por medio de las dos asignaturas optativas que cada estudiante debe elegir. Así, un estudiante puede cursar dos asignaturas de la misma área.

Del párrafo anterior se concluye que hay asignaturas que pueden considerarse básicas y necesarias para cursar otras. Por otro lado, se reconoce la necesidad de dotar al programa de una flexibilidad con el fin de que un estudiante avance en el programa según sus posibilidades y un estudiante que repruebe una asignatura pueda continuar con el programa. La flexibilización de este programa es una de las modificaciones importantes que se propone para el nuevo plan de estudios.

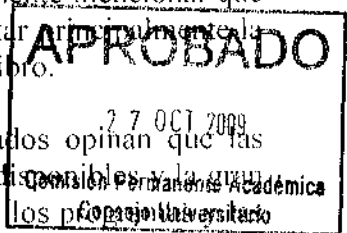
### ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA

A partir del mes de abril de 2003 la Facultad de Matemáticas se trasladó a las instalaciones que ocupa actualmente. Así, las opiniones de los estudiantes corresponden a las nuevas instalaciones. Para evaluar la infraestructura se preguntó acerca de las instalaciones (si se encuentran disponibles y son adecuadas), servicios de la sala de cómputo (computadoras y software), servicio de biblioteca (libros, revistas, horario, comodidad de la sala) y número de alumnos en el grupo.

La mayoría de los estudiantes opina que las instalaciones de la Facultad, el equipo de cómputo, el software, los libros y las revistas se encuentran siempre o casi siempre disponibles (Tabla 6, Anexo A). Un estudiante comentó que debería existir una computadora y video proyector en los salones de clase, lo cual ha sido en gran medida solventado, pues uno de los dos salones de clase donde normalmente se imparten los cursos del posgrado ya cuenta con el video proyector fijo. Además todos los salones del centro de cómputo cuentan con video proyector.

Asimismo, la mayoría de los estudiantes opina que los libros y revistas de la biblioteca se encuentran disponibles Siempre o Casi siempre. Es pertinente mencionar que la política de adquisición de libros de la UADY consiste en incrementar principalmente la diversidad de libros y no necesariamente el número de ejemplares por libro.

Por otra parte, se observa que todos los profesores encuestados opinan que las instalaciones, el equipo de cómputo y el software estuvieron siempre disponibles y la gran mayoría de los profesores opinan que los libros de consulta listados en los planes de estudio y las revistas casi siempre o siempre se encuentran disponibles. Además, la mayoría opina que siempre o casi siempre se cuenta con un número suficiente de ejemplares de los libros. Todos los profesores encuestados opinan que las instalaciones, el equipo de cómputo los servicios de Internet y el software son apropiados y la mayoría opina que el servicio bibliotecario y la sala de lectura son apropiadas (Tabla 4, Anexo B). Con respecto al software, un experto recomendó buscar opciones económicas de software o usar software



libre, bajo el argumento de que para conjuntos de datos con menos de 15000 registros y 50 variables existen opciones en los dos rubros mencionados. Asimismo, un experto sugirió incorporar el uso de la red internacional y un sitio especial donde se ponga el material bibliográfico necesario (escaneado o fotografiado). A este respecto, la Universidad cuenta con diversas bases de datos de artículos y material de consulta. Esto se detalla en la Sección 12 de este documento.

El número de alumnos por grupo fue calificado como adecuado por todos los encuestados. La razón principal fue que un grupo pequeño permite menos distracciones, tiene mejor atención del profesor y da lugar a una mayor oportunidad de participar.

Al conjuntar la opinión de estudiantes y profesores se observa que las instalaciones con que cuenta la facultad y su disponibilidad son calificadas como adecuadas por la mayoría de estudiantes y profesores.

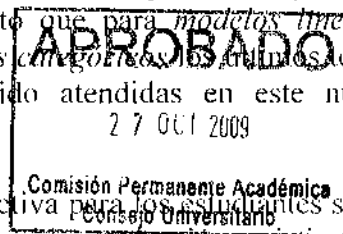
### ANÁLISIS DE ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

El período de dos años, la duración de la sesión de clase, el total de horas por asignatura, el total de horas de clase por semana y el horario por las tardes y noches fueron señalados como adecuados por la mayoría de los estudiantes y profesores (Tabla 7, Anexo A y Tabla 5 Anexo B). Los estudiantes argumentaron que con los tiempos señalados es posible trabajar y estudiar al mismo tiempo y permite avanzar gradualmente en la adquisición de conocimientos. Este comentario permite afirmar que el programa atiende a la población para la cual fue creado. Sin embargo, se han tenido solicitudes de personas que desean estudiar el programa en un año.

Con respecto a la duración del programa, un profesor comentó que el programa debe permitir al estudiante seleccionar la carga académica que puede abordar. Por su parte, un experto opina que dos años es mucho tiempo para la especialidad. Este comentario debe tomarse con reservas porque el programa de Especialización se planeó con esta duración para permitir que personas que se encuentran trabajando puedan optar por especializarse en estadística sin tener que dedicar tiempo completo a un programa de posgrado. Sin embargo ese comentario también motiva a considerar contar con la opción de un año para aquellos estudiantes que puedan cursar la Especialización de tiempo completo.

Con respecto a la duración de los cursos, algunos estudiantes consideran que para las asignaturas obligatorias para las que fue insuficiente el tiempo son: *inferencia estadística y técnicas de muestreo*. Un estudiante comentó que para *modelos lineales, diseño de experimentos y estadística no paramétrica y datos categóricos* los tiempos de las se impartieron muy rápido. Estas observaciones han sido atendidas en este nuevo documento.

Para evaluar si la opción de un año hubiera sido atractiva para los estudiantes se les preguntó si hubieran optado por el programa si hubieran tenido esa opción, asistiendo a clases cuatro ó cinco días por semana. El 43% de los estudiantes respondió que sí. Un comentario fue que esa duración hubiera sido adecuada por ser la duración de un año



sabático. Quienes respondieron que no, argumentaron falta de tiempo por razones de trabajo.

Con respecto a la disponibilidad de los profesores de impartir clase cuatro o cinco días por semana en caso de existir la opción del programa en un año, el 67% respondió que tiene disponibilidad. Además, el 60% de profesores encuestados considera que el programa puede impartirse en un año. Un profesor comentó que podrían existir las dos opciones: un año de tiempo completo o dos años de tiempo parcial. De los profesores que no consideran que el programa se pueda impartir en un año, el comentario general fue que debido a la carga académica de las clases y de las actividades extra clase para la realización de tareas y trabajos los alumnos que trabajan no dispondrían del tiempo necesario para destinarlo con la suficiencia requerida. Sin embargo este comentario no corresponde a aquellos estudiantes que cuenten con un año para dedicarle tiempo completo el programa.

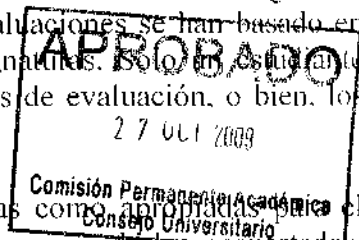
Al conjuntar los comentarios anteriores se concluye que es importante impartir el programa en opción de un año. Esta opción permitiría a interesados cursar y terminar todo el programa en caso de contar, por ejemplo, con un año sabático. Por otro lado, si el programa se imparte solamente en la opción de un año, se dejaría de atender a las personas con el perfil que ha tenido la mayoría de los estudiantes que han participado (o participan actualmente) en el programa, es decir, aquellas que se encuentran trabajando y que no cuentan con la disponibilidad de tiempo completo para realizar los estudios. Con el fin de poder atender a las necesidades de ambos grupos de personas, una adecuación que se propone para el programa es que el estudiante decida la carga académica que curse en cada período lectivo, con lo que se flexibiliza el tiempo de duración del programa.

## ANÁLISIS DEL PERSONAL DOCENTE Y EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

La mayoría de los estudiantes opina que la preparación de clases, los conocimientos académicos, la actitud del personal docente y la experiencia profesional fueron apropiadas para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización. Además la mayoría de los encuestados consideran que los profesores en su mayoría están actualizados en el conocimiento teórico y práctico de la especialidad y que se han preocupado por adecuar las estrategias de enseñanza a la formación académica de los estudiantes (Tabla 8, Anexo A).

El trabajo extra-clase (tareas, trabajos) fue calificado como apropiado por la mayoría de los encuestados, al igual que el sistema de evaluación de cada asignatura (parciales, trabajos y otras actividades). Señalaron que las evaluaciones se han basado en criterios claros y preestablecidos para la mayoría de las asignaturas. Solo un estudiante comentó que en ocasiones faltó la información de los criterios de evaluación, o bien, los criterios se modificaron a lo largo del semestre.

Las habilidades docentes del personal fueron señaladas como apropiadas para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización por la mayoría de los encuestados. Con respecto a la preparación de las clases, un estudiante comentó que en general a los profesores les falta la parte práctica y una mejor preparación de clase. Sugieren que se indique o entregue el material que se usa en clase para seguir al mismo ritmo que el





profesor y no se entregue hasta que termine la unidad. Además un encuestado comentó que a algunos profesores les falta disposición para interactuar con los estudiantes y tomar en cuenta sus propuestas.

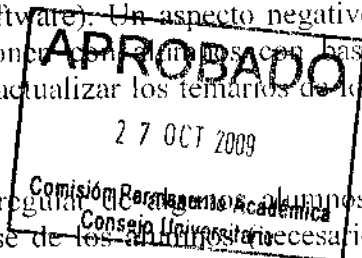
Por otro lado, la mayoría de los estudiantes encuestados opina que los docentes han desempeñado adecuadamente el rol de facilitadores en el aprendizaje de sus alumnos (Tabla 8, Anexo A). Un comentario de un estudiante fue que los maestros están muy ocupados y fuera de la hora de clase no se cuenta con ellos. Es pertinente comentar que al inicio del semestre los profesores señalan un horario de asesorías, el cual se postula en horario vespertino, por corresponder al horario de clases. Sin embargo, algunos estudiantes llegan directamente a la clase, sin poder llegar al horario de asesorías señalado por el profesor. Este comentario puede ser reflejo de que los profesores no sólo imparten clase en el programa de Especialización, sino que también imparten clases en los programas de licenciatura y en algunos casos en el programa de maestría, además de realizar labores de tutorías con estudiantes de licenciatura. Además, algunos profesores realizan labores de investigación y de consultoría, por lo que es posible que en algunas ocasiones se encuentren realizando diversas actividades, lo que puede dificultar atender a los estudiantes fuera del horario establecido.

Con respecto a la experiencia profesional del personal docente, dos estudiantes comentaron que los profesores deben vincularse más a las áreas sociales, económicas, etc., pues consideran que la mayoría de los ejemplos fueron del área biológica. Un comentario adicional fue que no es adecuado mezclar alumnos de licenciatura con alumnos de especialidad, con el argumento de que es difícil que coincidan las expectativas y necesidades de estudiantes con las de profesionistas.

Los métodos de enseñanza utilizados que los estudiantes señalaron como aspectos positivos fueron: uso de ejemplos adecuados para tareas y clase, disposición de los profesores a escuchar a los estudiantes, experiencia de los docentes y uso de material didáctico y de apoyo. Los aspectos negativos que señalaron (con una mención) fueron: falta de experiencia para manejar grupos heterogéneos, mal manejo de material de apoyo, temarios extensos y bibliografía obsoleta.

Por su parte, los profesores señalaron como aspectos positivos de los métodos de enseñanza: trabajar con problemas reales (de preferencia de los estudiantes), exposiciones plenarias, tareas y exposiciones por grupos (convenientes para hacer participar a estudiantes de diferentes formaciones en grupos de trabajo) y tener clases en el centro de cómputo (propicia el conocimiento y la práctica del manejo de un software). Un aspecto negativo mencionado por un profesor fue que los grupos se componen con estudiantes con base matemática heterogénea. Este comentario motiva a revisar y actualizar los temarios de los cursos propedéuticos y a revisar el proceso de admisión.

Otros comentarios de profesores fueron asistencia irregular (necesario para realizar trabajos y/o tareas que requieran reunirse por grupos), casos reales que no corresponden a todas las áreas y perfiles de los estudiantes y falta de participación activa de los alumnos (revisar el temario y la literatura antes de la clase).



Los cursos en los que los estudiantes señalaron que se requiere capacitar más al personal docente en cuanto a aspectos didácticos fueron *técnicas de muestreo* (tres menciones), *modelos lineales* (dos menciones) e *inferencia estadística* (una mención). Un estudiante comentó que los profesores deben conocer técnicas de enseñanza. En cuanto al contenido de sus asignaturas un estudiante comentó que se debe rediseñar la asignatura *seminario de metodología de la investigación*. Por su parte, los profesores mencionaron que para capacitarse en cuanto al proceso de enseñanza deben tomar cursos relacionados con métodos de enseñanza actualizados, formas de evaluación del aprendizaje y didáctica para grupos heterogéneos.

Dos estudiantes comentaron que a los profesores les falta aplicar técnicas de pedagogía para impartir las clases y que en éstas falta la parte práctica. Un profesor comentó que más que cursos de capacitación los profesores de la Especialización deben trabajar de manera colegiada los problemas aplicativos de todas las asignaturas que se pueden usar en clases, pues varios problemas se pueden trabajar desde diferentes áreas o asignaturas. En cuanto al contenido de las asignaturas los profesores mencionaron que deben capacitarse en consultoría estadística, técnicas de muestreo no convencionales, métodos de remuestreo, regresión no lineal, modelación estadística, aplicación de series de tiempo, simulación, aplicación del método de Monte Carlo y técnicas de reducción de varianzas.

Al preguntarles si los programas de estudio han sido cubiertos completamente, el 70% de los estudiantes respondió que sí para la mayoría de las asignaturas. Quienes respondieron que no, comentaron que los temarios son muy extensos, lo que ocasiona que los últimos temas se aborden muy de prisa. Dos estudiantes mencionaron que falta incluir la parte práctica en los temarios.

Finalmente el 67% de los estudiantes encuestados opina que los objetivos y el enfoque presentado al inicio de la Especialización se mantuvieron a lo largo de la misma. Un comentario al respecto fue que el enfoque no fue muy práctico y que debe ser homogéneo el enfoque de todos los maestros. Este comentario junto con otros obtenidos sugieren que debe enfatizarse el enfoque práctico de la Especialización sin descuidar los elementos teóricos básicos para el entendimiento de los métodos estadísticos. Más aún, como sugiere un profesor, los profesores deben trabajar de manera colegiada, con el fin de unificar los enfoques y la profundidad con la que se imparten las clases.

## ANÁLISIS DE LA ADMINISTRACIÓN

La mayoría de los estudiantes encuestados opina que al inicio del programa fue proporcionada información general sobre los objetivos y el enfoque de la Especialización y sobre el funcionamiento de la misma, en cuanto a horarios, servicio secretarial, trámites a realizar, situaciones especiales, etc. por parte de los responsables. Además, la mayoría opina que el apoyo proporcionado por la administración de la Facultad para el funcionamiento de la Especialización ha sido suficiente y que la evaluación del desempeño de los académicos de cada curso resultó adecuada (Tabla 9, Anexo A).

**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica y Consejo Universitario



Como parte del apoyo que se brinda a los estudiantes, a partir de 2005 a cada estudiante se le asigna un tutor. Sin embargo, este proceso de tutoría se ha dado de manera incipiente. Un elemento que se incluye en el nuevo plan de estudios es reconocer la figura del tutor, pues será relevante para guiar a los estudiantes que lo requieran en la elección de asignaturas que cursarán, como resultado de la flexibilidad que ahora posee el programa.

Con respecto a la información que fue proporcionada al inicio del programa, un estudiante mencionó que fue incompleta. Un comentario fue que hubo algunas fallas de logística, como el salón cerrado a la hora de clase o no contar con video proyector en el salón de clase. Dos estudiantes comentaron que no consideran que haya acercamiento de las autoridades a los estudiantes.

Con respecto a los criterios de admisión del programa, el 47% de los estudiantes opina que son claros y adecuados. Un comentario fue que se deben poner exámenes de admisión al nivel de la Especialización y que los filtros actuales no funcionan. El resultado de esta pregunta motivó a revisar el proceso de admisión al programa.

Por su parte, el 100% de los profesores opinaron que al inicio de la Especialización se proporcionó información general sobre los objetivos y el enfoque de la Especialización y sobre el funcionamiento del programa (en cuanto a horarios, servicio secretarial, trámites a realizar, situaciones especiales, etc.) por los responsables. Además opinan que la información proporcionada fue apropiada y que el apoyo de la administración ha sido suficiente (Tabla 6, Anexo B).

## ANÁLISIS DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO Y SATISFACCIÓN GENERAL

Más de la mitad de los encuestados opina que siempre o casi siempre el cursar el programa ha sido un medio para participar en actividades de educación continua, originadas para fortalecer el desarrollo del programa y que el plan de estudios contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio académico interno y externo. Con respecto a su participación en el campo de trabajo en que se desempeñan, se observó que la mayoría respondió que siempre o casi siempre recurren a sus conocimientos de estadística en la resolución de problemas (Tabla 10, Anexo A).

Con respecto a la apreciación de los estudiantes acerca de su formación para brindar asesoría relacionada con las asignaturas obligatorias del plan de estudio, se observó que para técnicas de muestreo, inferencia estadística y modelos lineales el 50% de los encuestados opina que cuenta con la formación suficiente. Para las asignaturas diseños experimentales, estadística no paramétrica y datos categóricos y análisis multivariado, el 25% de los encuestados opina que su formación es suficiente para brindar asesoría (Tabla 11, Anexo A). Finalmente se les preguntó si existen otras áreas en las que les han solicitado asesoría, a lo que el 40% respondió que sí, mencionando computación, matemáticas y bioestadística. De esta respuesta se observa que en sus centros de trabajo, las áreas en las que se les ha solicitado su ayuda se encuentran en su mayoría contempladas en el plan de estudios actual.

**APROBADO**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



Con respecto a la satisfacción general con el programa, el 93% de los estudiantes respondió que es muy buena o buena. En la Tabla 12 del Anexo A se observan comentarios y sugerencias dados por los encuestados.

De la evaluación interna se observa que el plan de estudios es considerado adecuado en todos los rubros en los que fue evaluado por la mayoría de los participantes. Por otro lado, se hicieron comentarios que motivan a considerar la implementación de algunas modificaciones para actualizar el programa y de la necesidad de atender a personas que desean cursar el programa en uno o dos años y fortalecer algunas áreas.





### 3.2. EVALUACIÓN EXTERNA DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### ANÁLISIS DEL PLAN DE ESTUDIOS

##### OPERACIÓN DEL PROGRAMA

Los evaluadores del PNPC (2006) mencionaron que los requisitos de permanencia de los estudiantes y los requisitos de acreditación o graduación de los estudiantes son académicamente rigurosos para garantizar la buena operación del Programa. Por su parte, los CIEES (2003) emitieron como recomendaciones: a) reconsiderar los objetivos propuestos para el programa con el fin de fomentar la formación básica en estadística matemática; b) revisar el contenido del seminario de metodología de investigación; c) reconsiderar la orientación de algunas asignaturas (como *manejo de software estadístico*) en cuanto a sus contenidos, tratando que el alumnado obtenga una formación versátil y propositiva, d) definir el perfil docente de la Especialización en Estadística y e) establecer un programa permanente de difusión de esta especialidad, tanto en el interior como en el exterior de la UADY. Las primeras cuatro recomendaciones han sido atendidas a través de la evaluación curricular del programa. Por su parte, la última recomendación se ha atendido implementando acciones de difusión del programa que se utilizan de manera sistemática por medio de la prensa, la radio y los medios electrónicos con que cuenta la Universidad.

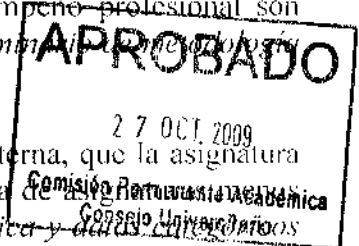
Con respecto a los apoyos y recursos asignados por la institución al programa, el PNPC comenta que son suficientes para su operación y la formación de estudiantes. Comentan que el financiamiento externo obtenido es suficiente para optimizar su operación y apoyar las líneas de investigación asociadas pero no está diversificado.

Con respecto al plan de estudios, el PNPC comentó que éste contempla métodos de aprendizaje enfocados a lograr un perfil de egreso profesionalizante. Además mencionan que la estructura curricular del plan de estudios es coherente con el perfil de egreso. Las recomendaciones dadas fueron modificar el programa para que pueda cursarse en un año y actualizarlo, incluyendo que se use software de manera más intensiva. Estas recomendaciones se atendieron con el plan que se propone en este documento.

##### ASIGNATURAS

Los egresados mencionaron todas las asignaturas obligatorias como "más relacionadas" con su trabajo, algunas con menos menciones como es el caso de *estadística no paramétrica y datos categóricos* y *seminario de metodología de la investigación*. Las asignaturas mencionadas como "menos relacionadas" con su desempeño profesional son *análisis multivariado, diseños experimentales, modelos lineales y seminario de metodología de la investigación* (Tablas 1 y 2, Anexo C).

Nuevamente se observa, como en el caso de la evaluación interna, que la asignatura *seminario de metodología de la investigación* se encuentra en la lista de asignaturas relacionadas con su trabajo y que junto con *estadística no paramétrica y datos categóricos* son las menos mencionadas como más relacionadas con el trabajo de los egresados.



Se observa también que la asignatura optativa *control de calidad* fue mencionada como menos relacionada con el trabajo de los egresados (Tabla 2, Anexo C). Este hecho motivó a considerar ofrecer a los estudiantes una mayor diversidad de asignaturas optativas.

Con respecto a los temas que los egresados opinan que deben agregarse al plan de estudios, mencionaron temas de probabilidad, técnicas de muestreo avanzadas, cointegración (en series de tiempo) y validación de instrumentos. Además mencionaron algunos temas de *análisis multivariado* que se encuentran contenidos en el temario correspondiente, por lo que su mención indica que en su momento no fueron cubiertos esos temas, o bien, no se cubrieron con el énfasis o profundidad que se esperaba (Tabla 3, Anexo C). Estos comentarios motivan a diversificar las opciones de asignaturas optativas a los estudiantes.

Con respecto a los temas que deben excluirse del plan de estudios, un estudiante mencionó análisis de regresión multivariada. Por otro lado, se comentó que para la asignatura *manejo de software estadístico* basta usar SPSS y Statgraphics. Esta asignatura se ha impartido los dos últimos semestres y son los dos softwares mencionados los que por decisión del profesor y en consenso con los estudiantes, se están utilizando.

De lo comentado anteriormente se concluye que la gran mayoría de asignaturas obligatorias ha sido importante para quienes han cursado la Especialización, pues sugieren solamente algunos cambios en los programas correspondientes. La asignatura que parece estar menos relacionada con el trabajo de los egresados, igual que ocurrió con los estudiantes, es *estadística no paramétrica y datos categóricos*.

Por su parte, los empleadores consideran que las empresas deben recibir asesoría en técnicas de muestreo, inferencia estadística, diseños experimentales, análisis multivariado, regresión lineal y no lineal, modelos lineales generalizados, regresión logística, series de tiempo, métodos de remuestreo (bootstrap), geoestadística, análisis estadístico de procesos y manejo de software estadístico. Además consideran que se deben incorporar programas de capacitación para empleados para liderar proyectos de generación de información estadística, además de obtener capacitación para la docencia a nivel posgrado. Mencionaron que requieren capacitarse en aplicaciones de la estadística en el campo de la investigación, por la necesidad de desarrollar nuevas adaptaciones a técnicas existentes o nuevas técnicas de análisis. Otras necesidades que los empleadores comentaron son: (a) estudiar estadística bayesiana (teoría y aplicaciones de ese enfoque), (b) familiarizar a las personas con lenguaje estadístico, (c) establecer programas de capacitación en horarios accesibles para gente que trabaja y reducir los tiempos de duración de los programas y (d) facilitar o flexibilizar el programa para que haya varias opciones.

De las respuestas obtenidas se concluye que las asignaturas obligatorias del plan de estudios (y algunas optativas) se consideran importantes por parte de los empleadores, a excepción de *estadística no paramétrica y datos categóricos*. Además se debe actualizar los programas de las asignaturas y se percibe la necesidad de diversificar las optativas con temas de actualidad.

**APROBADO**

7 OCT 2006  
Comité de Asesoría Académica  
Dirección de Asesoría Académica



El 50% de los empleadores comentaron que el plan de estudios está actualizado y es congruente con los requerimientos estadísticos del mercado laboral. Un empleador mencionó que el programa es sólido y provee las bases del conocimiento estadístico, pero transmite la idea de que la estadística se quedó congelada en la época de Fisher. Comentó que es necesario que el programa cuente con la opción de conocer las nuevas tendencias de la estadística. Específicamente este empleador sugiere que se ofrezcan las asignaturas geoestadística, estadística bayesiana y muestreo adaptativo. Dos comentarios más de empleadores fueron que el plan de estudios parece estar enfocado a investigación y que el programa no está de acuerdo con las necesidades de las empresas (no incluye software estadístico e inteligencia de negocios -business intelligence-, importante para el análisis y la toma de decisiones). Por otro lado, también es posible notar que los empleadores y egresados coinciden en mencionar que se debe ampliar la variedad de asignaturas optativas que se ofrezcan en cada semestre.

### CURSOS PROPEDEÚTICOS

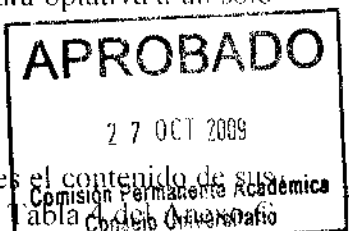
Con respecto a los cursos propedéuticos, el 67% de quienes respondieron lo cursaron. De ellos, el 60% opina que son útiles para homogeneizar el conocimiento previo de los admitidos. Un egresado comentó que una desventaja fue que no hubo un texto guía, por lo que fue deficiente para homogeneizar. Además se comentó que se debe revisar los contenidos y fortalecer los temas que ayuden a los que ingresan. Estos comentarios motivaron a considerar la revisión y actualización de los contenidos de los cursos propedéuticos.

### SERIACIÓN

Con respecto a la seriación del plan de estudios, los comentarios a favor por parte de los egresados fueron que permite continuidad y el aumento gradual del grado de dificultad. Un comentario en contra fue que no se puede tomar una asignatura seriada si no se aprueba la asignatura ligada y que en algunos casos se diluye lo aprendido. Además comentaron que no es clara la necesidad de que *estadística no paramétrica y datos categóricos* esté seriada con *seminario de metodología de la investigación*. Con respecto a la elección de las optativas, los egresados mencionaron que un aspecto negativo es que la selección de asignaturas optativas depende de la selección de la mayoría del grupo. Sin embargo cabe mencionar que, cuando ha sido posible, se ha impartido alguna asignatura optativa a un solo estudiante.

### PERSONAL DOCENTE

Con respecto a si el personal docente ejemplificó con datos reales el contenido de sus programas, la mayoría de los egresados encuestados opina que sí. En la tabla 1 del Anexo D se observan las asignaturas mencionadas por los encuestados. Un comentario al respecto fue: siempre nos motivaron a usar datos reales para las tareas y análisis. En el anexo citado se observa también que la asignatura *estadística no paramétrica y datos categóricos* fue la asignatura obligatoria señalada en la que no se usaron ejemplos con datos reales. Las asignaturas mencionadas tienen una sola mención.



Con respecto a si el personal docente facilitó la interacción con el sector público o privado a través de la participación de los estudiantes en proyectos de investigación o trabajos solicitados a la facultad, el 47% de los egresados respondió sí. En la Tabla 5 del Anexo C se observan las asignaturas mencionadas por los egresados.

De estos comentarios se deduce que en la mayoría de las veces se han usado datos reales para realizar los ejercicios correspondientes, lo que es algo positivo para fortalecer la experiencia de los estudiantes.

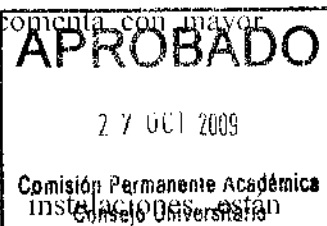
Los evaluadores del PNPC consideraron que los mecanismos para la evaluación del desempeño docente, incluyendo aquella realizada con la participación de estudiantes, son eficaces. Además consideraron que la planta académica cumple con los estándares requeridos en el manual para la evaluación de posgrados, pues casi la totalidad de los profesores participan efectivamente en la operación del programa y en la atención de estudiantes.

Con respecto a las actividades académicas o profesionales, los evaluadores del PNPC comentaron que la producción de los profesores que participan en el programa no cumple con lo requerido en el Manual de operación de ese programa. Como resultado sugirieron que el personal asista a congresos nacionales e internacionales y que se contrate a un profesor de tiempo completo con estudios de doctorado en estadística. Por su parte, los evaluadores de los CIEES sugirieron a) continuar renovando los convenios de intercambio académico con otras instituciones y buscar nuevos, con el mismo objetivo, b) impulsar la formación de personal académico que desarrolle labores de investigación y c) incentivar en las actividades de investigación la participación del alumnado.

Con respecto a las recomendaciones citadas en el párrafo anterior, para que los profesores puedan realizar labores de investigación con mayor énfasis es necesario que éstos puedan dedicar menos tiempo a las clases frente a grupo. Sin embargo, como se ha comentado, los profesores deben realizar diversas actividades de manera cotidiana, siendo actualmente incipientes las actividades de investigación. Con el fin de incrementar las labores de investigación, sin dejar de realizar las labores que se realizan cotidianamente, es necesario contratar dos profesores de tiempo completo, lo que se comenta con mayor detalle en la Sección 12 de este documento.

## ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA

La mayoría de los egresados encuestados opina que las instalaciones están disponibles siempre y son adecuadas, el equipo de cómputo se encuentra disponible siempre y que el software se encuentra siempre disponible y es adecuado. Por su parte la mayoría de los egresados opinan que el equipo de cómputo y el servicio de Internet son adecuados. Finalmente, con respecto a los libros y revistas, el 100% opina que se encuentran disponibles siempre o casi siempre y en número suficiente de ejemplares (Tabla 6, Anexo C). Por su parte, los evaluadores del PNPC mencionaron que las condiciones en que se imparte el PE de posgrado son adecuadas para el cumplimiento de los objetivos del programa. Con respecto a los libros, los evaluadores de los CIEES sugirieron implementar una política de adquisición de material bibliográfico y hemerográfico acorde con el desarrollo de este programa.







Actualmente el software estadístico que se requiere se encuentra disponible en las salas de cómputo. Con respecto al número de alumnos por grupo, el 88% de los egresados respondió que fue apropiado. Un comentario fue que se atiende mejor a grupos pequeños y que facilita la interacción de conocimientos.

Esos resultados permiten concluir que la mayoría de los egresados encuestados opina que la infraestructura con que se cuenta es adecuada para quienes cursan la Especialización. Se debe tomar en cuenta a los estudiantes que han hecho comentarios particulares, como por ejemplo, agilizar los servicios que ofrece el centro de cómputo en cuanto a la instalación en las computadoras personales de los estudiantes del software que se utiliza en las asignaturas del programa.

### ANÁLISIS DE ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

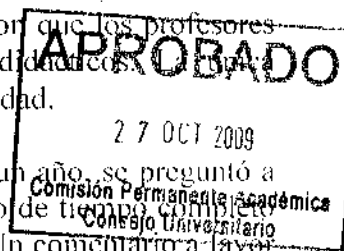
Tal como ocurrió en la evaluación interna, se obtuvo que la mayoría de los encuestados opina que la duración del programa, duración de las sesiones de clase, total de horas por asignatura y por semana y el horario de clase son adecuados. Este resultado puede deberse a que la mayoría de quienes se inscriben al programa se encuentran trabajando, por lo que no les sería posible dedicar más días o más tiempo a las clases de la Especialización. La duración del programa (dos años) y el horario de clase por las tardes y noches fueron calificados como adecuados porque permite trabajar a la vez que se cursa el programa (Tabla 7, Anexo C).

Para la duración de las sesiones de clase, un alumno considera que dedicar más tiempo sería negativo por considerar que es difícil captar atención más de una hora y media y para las gentes que trabajan resultaría muy cansado. Sin embargo dos personas comentaron que tal vez sea necesario dos horas en algunas ocasiones.

Con respecto a la duración de las asignaturas, las mencionadas para las que 60 horas no fueron suficientes son *análisis multivariado* (tres menciones), *inferencia estadística* (dos menciones) y con una mención *diseños experimentales, modelos lineales, técnicas de muestreo y estadística no paramétrica y datos categóricos*. Comentaron que los profesores deben tener una mejor planeación de clase y usar más recursos didácticos. Una asignatura optativa que fue mencionada en este rubro fue control de calidad.

Con el fin de evaluar la posibilidad de ofrecer el programa en un año, se preguntó a los egresados si hubieran optado por el programa si se hubiera ofrecido (un año, clases en tardes y noches), a lo que el 36% respondió que sí. Un comentario a favor del plan en un año fue la posibilidad de pedir una comisión en el trabajo para dedicar tiempo completo al estudio del programa. Quienes respondieron que no, argumentaron motivos de horario de trabajo.

Al conjuntar la información obtenida, es de notar que un porcentaje importante de egresados hubieran optado por el programa si se hubiera ofrecido en la opción de un año, dedicándole tiempo completo. En cada proceso de admisión se han tenido solicitudes de personas que tienen la oportunidad de contar, por ejemplo, con un año sabático, por lo cual





hubieran optado por el programa si hubiera opción. Algunas de esas solicitudes han provenido de personas que radican en otro estado, o incluso, en otro país, por lo que resulta importante considerar que el programa se imparta en la opción de un año. Para lograr esto es necesario flexibilizar el programa en cuanto a la carga académica que un estudiante pueda cursar, y principalmente, acerca de los requisitos que cada asignatura debe tener para los estudiantes con el fin de que puedan cursarla.

Con respecto al tiempo de dedicación que los empleadores consideran más conveniente en las empresas para el personal que requiere capacitación, las opciones con más menciones fueron fines de semana y por horas. Otras opciones mencionadas fueron cursos semestrales, cursos intensivos de una semana y medio tiempo. Así, puede percibirse que los empleadores no contemplan como primera opción que su personal se dedique por completo a un programa de estudios. Esto parece sugerir que el programa debe seguir ofreciéndose en opción de dos años con dedicación de medio tiempo para quienes trabajan y además flexibilizar la duración del programa para que incluso gente de las empresas pueda realizar estudios de Especialización cursando las asignaturas que le sea posible en cada semestre.

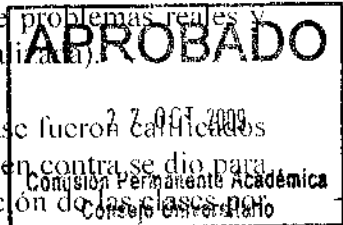
### ANÁLISIS DEL PERSONAL DOCENTE Y EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

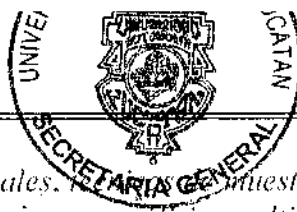
La mayoría de los egresados encuestados opina que los conocimientos académicos, las actitudes del personal docente, las habilidades docentes y la experiencia profesional son apropiados para el nivel y enfoque requeridos. Además se observa que la mayoría de los encuestados opina que los profesores están actualizados en el conocimiento teórico y práctico de la especialidad, ha desempeñado adecuadamente el rol de facilitadores en el aprendizaje y se preocupa por adecuar las estrategias de enseñanza a la formación académica de los estudiantes (Tabla 8, Anexo C). Comentarios que hicieron algunos encuestados fueron que faltó ilustrar casos importantes de tipos de muestreo y que predominaron las clases magistrales, que las tareas en equipo eran más útiles por la experiencia de cada miembro, que los ejercicios fueron tomados en su mayoría de libros de texto y no de problemas reales y que se requiere del apoyo y orientación de los docentes (asesoría personalizada).

El sistema de evaluación de cada asignatura y el trabajo extra clase fueron calificados como adecuados por al menos el 89% de los encuestados. Una mención en contra se dio para *estadística no paramétrica y datos categóricos*. Por su parte, la preparación de los planes por parte del personal docente fue señalada como apropiada por el 67% de los encuestados.

Acerca de los métodos de enseñanza usados por los profesores, los mencionados como positivos fueron: el uso de paquetes estadísticos adecuados (tres menciones) y el dominio del tema a través de la planeación de clases y conocer el aspecto teórico (dos menciones).

Se les preguntó a los egresados acerca de los cursos en que requiere ser capacitado el personal docente en cuanto a aspectos didácticos. Mencionaron, con a lo más dos menciones, todas las asignaturas obligatorias. Los encuestados sugirieron cursos de material didáctico y buscar ejemplos de investigaciones locales y no solamente de libro. En cuanto al contenido de sus asignaturas se mencionaron en una ocasión las asignaturas





obligatorias *diseños experimentales*, *muestreo*, *seminario de metodología de la investigación* y con dos menciones *análisis multivariado*. Además mencionaron las asignaturas optativas *diseños experimentales II*, *series de tiempo* y *manejo de software*.

Con respecto a si en la lista de optativas que se ofrecieron estaban las del interés de los encuestados, el 81% respondió sí. Las asignaturas que según los encuestados no se ofrecieron son: *geoestadística*, *probabilidad*, *procesos estocásticos*, *series de tiempo* (temas selectos) y *técnicas de análisis multivariado avanzadas*.

Finalmente la mayoría de los encuestados (83%) opina que los programas de estudio fueron cubiertos completamente. Quienes respondieron que no señalaron que en *análisis multivariado*, *modelos lineales* y *estadística no paramétrica* y *datos categóricos* faltaron algunos temas. Un egresado comentó que en todas las asignaturas faltó cubrir al menos un tema, o bien, se vio muy rápido.

Como se observa, los profesores fueron evaluados de manera positiva por la mayoría de los encuestados. Sin embargo, en cada rubro se obtuvo algún comentario con respecto al poco uso de ejemplos reales, falta del empleo de técnicas pedagógicas de los profesores, falta de preparación de la clase o falta de experiencia de algunos profesores. Tal como ocurrió con la evaluación interna, se concluye que los egresados consideran que en general los profesores cuentan con buena preparación para impartir las asignaturas. No obstante, algunos comentarios que hicieron los egresados se perfilan hacia la falta de proporcionar la parte práctica en algunas de sus asignaturas. Estos comentarios se consideraron para el objetivo de la Especialización y para que los profesores pongan énfasis en las aplicaciones de los temas que se imparten en el programa.

Las CIEES emitieron como recomendación: *Elaborar una concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje que comprenda el proceso de la investigación (participación de los alumnos en estas actividades) y otras actividades que completen la formación integral del alumnado (asistencia a seminarios, conferencias, etc.)*. Es pertinente comentar que profesores invitados del área de estadística comúnmente imparten cursos o conferencias a las que se invita a los estudiantes de la Especialización. Con respecto a la asistencia a congresos, debido a que los estudiantes dedican tiempo parcial al programa, no es común que puedan asistir a ese tipo de eventos académicos. Sin embargo, se ha apoyado a algunos estudiantes para que asistan al Foro Nacional de Estadística. Se espera que los estudiantes de tiempo completo en el nuevo plan, tengan mayor disponibilidad de asistir a reuniones como las señaladas por los CIEES.

## ANÁLISIS DE LA ADMINISTRACIÓN

La mayoría de los encuestados opinó que al inicio del programa se proporcionó información general sobre el funcionamiento de la Especialización en *Centro Universitario*, servicio secretarial, trámites administrativos y situaciones especiales y que el apoyo proporcionado por la administración para el funcionamiento de la Especialización fue suficiente. También resultó que la mayoría de los encuestados considera que los criterios de admisión eran claros y adecuados al nivel del programa (Tabla 9, Anexo C). Un comentario fue que la admisión no es exigente y que no es claro el nivel de conocimientos matemáticos

**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Centro Universitario

que se requieren para cursar de manera exitosa el programa de Especialización. Con base en estos comentarios se procedió a revisar el proceso de admisión, lo que incluye la actualización de los cursos propedéuticos.

Por su parte, la evaluación del desempeño de los académicos fue señalada como adecuada por el 63% de los encuestados. Un comentario al respecto fue que hubo modificaciones post-evaluación y que son evaluaciones completas y detalladas. Por otra parte, un egresado opinó que las evaluaciones se realizan a destiempo. Finalmente el 69% de los encuestados opinó que durante el transcurso de la Especialización se ofrecieron cursos o seminarios de estadística que enriquecieron su formación académica. Los cursos que se mencionaron fueron: consultoría estadística, estimación por máxima verosimilitud, análisis de sobrevivencia, método de Kaplan-Meier, estadística bayesiana, metodología de la investigación, metrología y series de tiempo.

De estos párrafos se observa que la mayoría de los encuestados están satisfechos con la participación de la administración en el desarrollo de la Especialización. Los cursos que se han ofrecido por investigadores visitantes han sido del interés de los encuestados.

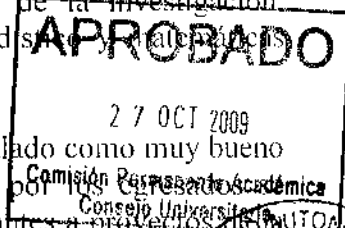
#### ANÁLISIS DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO Y SATISFACCIÓN GENERAL

La mayoría de los encuestados opina que siempre o casi siempre el programa ofrece actualmente otras alternativas de educación continua a sus egresados. También la mayoría respondió que en el campo de trabajo en que se desempeña siempre o casi siempre recurren a sus conocimientos de estadística para la resolución de problemas (Tabla 10, Anexo C).

Sin embargo, solamente el 33% de los encuestados consideró que el plan de estudios siempre o casi siempre contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio académico interno y externo. El hecho de que la mayoría de los egresados opinó que falta vinculación puede en parte explicarse por el hecho de que los estudiantes se encuentran trabajando, por lo que no les es fácil asistir a actividades extra clase que se ofrecen a los estudiantes. Sin embargo, si la Especialización se ofreciera en la opción de un año de tiempo completo, los estudiantes en esa modalidad podrían participar en actividades de vinculación.

Con respecto al sentir de los egresados acerca de su formación para brindar asesoría estadística ha sido suficiente, para casi todas las asignaturas obligatorias (excepto *análisis multivariado*) la mayoría opina que su formación es adecuada. Además el 73% comentó que existen otras áreas en las que le han solicitado asesoría. En particular se mencionaron series de tiempo, procesos estocásticos, control de calidad, metodología de la investigación, modelos no lineales, estadística industrial, manejo de software estadístico y aplicaciones (Tabla 11, Anexo C).

El grado de satisfacción general con la Especialización fue señalado como muy bueno o bueno por 100% de los encuestados. Algunas sugerencias dadas por los egresados se refieren a actualizar programas, fomentar la vinculación de los estudiantes a proyectos de la facultad y aumentar las aplicaciones en las sesiones de clase (Tabla 12, Anexo C).



Por su parte, los empleadores comentaron que las empresas necesitan capacitación amplia en cuanto a tiempo y cantidad de personas con cursos específicos para su personal. Opinan que el programa de Especialización es para unos cuantos que puedan asistir fines de semana, preferentemente sábados por la mañana. Además comentaron que es conveniente involucrar aplicaciones con inteligencia de negocios (Business Intelligence) que permitan obtener información para realizar inferencias a través de consultas obtenidas a las bases de datos. Además un empleador opina que sería bueno que se desarrollen cursos y módulos de asesoría online. Con respecto al área en la que el personal que lo requiere debe ser capacitado, mencionaron estadística básica, inferencia estadística, técnicas de muestreo, metodología de la investigación, series de tiempo, diseños experimentales control estadístico del proceso, manejo de software y con una mención análisis multivariado, estadística médica, modelos lineales y estadística bayesiana.

Con respecto a la demanda en el mercado laboral de especialistas en estadística, de los ocho empleadores encuestados el 50% opina que se necesita un departamento de apoyo estadístico dentro de la empresa y el 25% opina que se requiere un estadístico por empresa. Otro empleador opina que se requieren dos: uno de apoyo general (asesorías y docencia) otro en investigación y docencia. Finalmente, uno de los encuestados respondió que uno por empresa y un departamento externo de apoyo estadístico. De estas respuestas se observa que todos los empleadores reconocen la necesidad de contar con apoyo de personas capacitadas en la aplicación de la estadística, aunque en diferentes niveles.

Además los evaluadores del PNPC mencionaron que en los últimos tres años las acciones de vinculación e intercambio para apoyar la formación de estudiantes muestran buenos resultados.

#### OTROS COMENTARIOS

En el año 2004, se sometió a consideración del Programa Integral de Fortalecimiento al Posgrado (PIFOP 2.0) un proyecto para fortalecer el programa, proyecto que resultó aprobado. Los aspectos del programa con calificación alta (a) buena organización en la formulación del programa y en la solución de problemas que puedan surgir, (b) estrategias adecuadas para generar recursos externos y (c) buenas estrategias de mejoramiento de la planta académica y de mejorar las condiciones de impartición del programa. Los aspectos señalados con baja calificación fueron los siguientes: (a) la normativa y políticas de permanencia de los estudiantes son poco adecuadas, (b) datos incompletos de trayectoria escolar y seguimiento de egresados (también comentado por PNPC y CIEES) y (c) falta de políticas y estrategias para vincular y difundir el programa en los sectores académicos, social y productivo. Los puntos (a) y (b) se atendieron por medio del presente documento. Por su parte el inciso (c) se ha atendido por medio de actividades de difusión que se realizan en cada proceso de admisión.



**APROBADO**

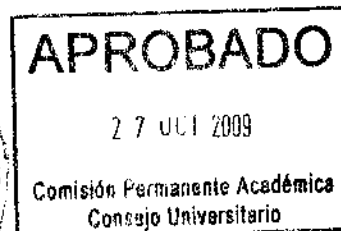
27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 4. RESUMEN DE MODIFICACIONES PROPUESTAS

Al conjuntar los resultados de los análisis realizados al plan de estudios y con el fin de atender a las sugerencias dadas por cada uno de los elementos involucrados, se proponen las siguientes modificaciones al plan de estudios de la Especialización en Estadística.

- a) Integración del plan de estudios al modelo educativo en lo que respecta a la flexibilización del programa (en su duración y seriación de las asignaturas), reconocimiento de la figura del tutor y movilidad estudiantil.
- b) Reconocimiento de los cursos propedéuticos como equivalentes al examen de admisión que se presenta como parte del proceso de selección y actualización de los programas correspondientes.
- c) Actualización del objetivo general del programa.
- d) Actualización del perfil del egresado y perfil del estudiante de nuevo ingreso.
- e) Actualización de los programas de estudio de las asignaturas que conforman el plan de estudios, tanto de asignaturas obligatorias como de optativas, incluyendo la bibliografía.
- f) Propuesta de nuevas asignaturas optativas.
- g) Conversión de la asignatura *estadística no paramétrica y datos categóricos* a optativa.
- h) Creación del *taller análisis exploratorio de datos*.
- i) Actualización del temario del *seminario de metodología de la investigación* y cambio de nombre a *seminario de estadística en la investigación*.
- j) Actualización del temario de *modelos lineales* y cambio de nombre a *modelos de regresión*.



## 5. COMPARACIÓN ENTRE EL PROGRAMA VIGENTE Y EL PROPUESTO

En seguida se detallan los cambios que se sugieren al plan de estudios, junto con el beneficio que dicha modificación tendrá en el programa.

- a) **Integración del plan de estudios al modelo educativo en lo que respecta a la flexibilización del programa (en su duración y seriación de las asignaturas), reconocimiento de la figura del tutor y movilidad estudiantil.**

Con el fin de flexibilizar el plan de estudios, se implementan dos acciones:

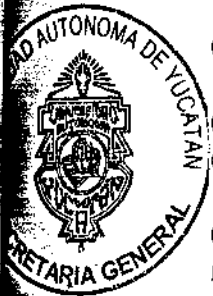
- (i) que no exista seriación alguna entre las asignaturas que conforman el plan de estudios, y
- (ii) que la carga académica de un estudiante en cada ciclo escolar la determine él mismo, de preferencia con asesoría de un tutor.

Como consecuencia de la flexibilidad que se propone añadir al programa, el tiempo en el que un estudiante realice estos estudios dependerá de la carga académica del mismo a lo largo del tiempo en el que curse el programa. El nuevo programa está diseñado para que un estudiante obtenga el diploma de especialista en estadística en un mínimo de un año y en un máximo de cuatro años. Se espera que, en promedio, los estudiantes que dediquen al programa tiempo completo concluyan en un año, en tanto que los que dediquen medio tiempo lo harán en un promedio de dos años. Con esta modificación, se podrá atender las solicitudes de profesionales o investigadores que cuenten con un año para dedicarle tiempo completo al programa, solicitudes que se reciben de manera constante. Además, esta flexibilidad permitirá a un estudiante que reprueba alguna asignatura continuar con el programa y no tener que esperar que transcurra un semestre para volverla a cursar, como ocurre en el programa vigente.

De la flexibilidad que se impone al nuevo plan de estudio se deriva la importancia de que a cada estudiante de nuevo ingreso se le asigne un tutor. La decisión de la carga académica de cada estudiante deberá ser asignada de preferencia con la asesoría del tutor. Como parte del funcionamiento del programa, en las últimas tres generaciones se ha asignado un tutor a cada estudiante de nuevo ingreso. Sin embargo, la tutoría en la práctica se ha dado de manera parcial. Con la flexibilidad que se incorpora al programa, la figura del tutor toma un papel relevante, pues el estudiante podrá discutir con su tutor la carga que deberá cursar cada semestre. Cada estudiante contará con la figura de tutor en todo el tiempo que permanezca en el programa de Especialización en Estadística.

Con la implementación de la movilidad, un estudiante podrá cursar asignaturas correspondientes a otro programa de posgrado, previa autorización de la Comisión de Planeación Académica y del Consejo Universitario.

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión de Planeación Académica  
Consejo Universitario



jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación. Esta modificación brindará a los estudiantes la oportunidad de enriquecer su experiencia académica.

**b) Reconocimiento de los cursos propedéuticos como equivalentes al examen de admisión que se presenta como parte del proceso de selección y actualización de los programas correspondientes.**

Los cursos propedéuticos siguen considerándose no obligatorios. Sin embargo se propone que de los estudiantes que los cursen a quienes obtengan una calificación mayor o igual a ochenta, se les dará por acreditado el curso correspondiente para fines del proceso de selección. En este caso, el aspirante deberá satisfacer los otros requisitos de ingreso para ser admitido al programa de Especialización. Por su parte, un estudiante que no obtenga más de 80 puntos en los cursos propedéuticos, podrá inscribirse al examen correspondiente en el proceso de selección.

Reconocer los resultados de los estudiantes que aprueben el curso propedéutico permite que estos cursos tengan una utilidad y valor adicional para los estudiantes. Anteriormente, un estudiante que cursaba el propedéutico debía presentar el examen de admisión independientemente de su desempeño en el propedéutico.

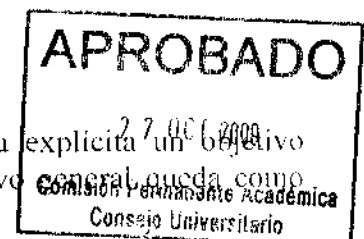
Además se actualizó el programa de *estadística básica*, incluyendo ahora elementos básicos de probabilidad. Por esta razón, el nombre cambia de *estadística básica* a *probabilidad y estadística*. Además, se considera que a lo largo del curso se utilice software estadístico en donde sea pertinente.

Asimismo, se actualizó el contenido de la asignatura *matemáticas*, fortaleciendo el estudio de temas que se consideran fundamentales para el estudio de la Especialización y excluyendo aquellos que se consideraron que pueden ser cubiertos en la asignatura en la que se utilicen. Esto permitirá a los estudiantes que decidan estudiar los cursos propedéuticos adquirir los elementos mínimos necesarios para cursar el programa de Especialización de manera exitosa.

Se excluye el curso propedéutico de *computación*. Esta modificación formaliza una modificación que en la práctica ya se había efectuado, pues el programa de estudios de esta asignatura se hizo obsoleto por el aumento del uso de herramientas computacionales en todas las áreas del conocimiento.

**c) Actualización del objetivo general del programa.**

Se reestructura el objetivo general. Se escribe de manera explícita un objetivo general y se especifican cinco objetivos específicos. El objetivo general queda como sigue:



Formar especialistas de alto nivel capaces de aplicar los principales métodos estadísticos para el análisis de datos, así como de comprender los conceptos matemáticos necesarios para la aplicación correcta de dichos métodos.





Los objetivos específicos se modifican de acuerdo con lo que se especifica en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1: Objetivos específicos del Plan de Estudios propuesto.

Programa actual	Programa propuesto	Modificación
1. Buscar y proponer soluciones a problemas previamente identificados, mediante el empleo de uno o más de una variedad de métodos y técnicas estadísticas que han demostrado su utilidad en los diversos campos de la investigación.	3. Proponer soluciones a problemas previamente identificados, mediante métodos estadísticos cuya utilidad ha sido demostrada en los diversos campos de la investigación.	Se elimina la palabra "Buscar" por considerarse redundante. Se cambia a número tres.
2. Ofrecer asesoría estadística a instituciones públicas y privadas, y centros de investigación que requieran recolectar, analizar e interpretar datos, *planear y diseñar experimentos o desarrollar modelos estadísticos para los fenómenos propios de su área.	4. Ofrecer asesoría estadística a instituciones públicas, privadas y centros de investigación que requieran recolectar, analizar e interpretar datos.  2. Planear y diseñar experimentos o identificar modelos estadísticos apropiados para los problemas de su área.	Se suprime la afirmación de que el estudiante podrá desarrollar modelos. Ahora se postula que el estudiante será capaz de identificar un modelo apropiado para el problema que resuelva. Se divide en dos objetivos específicos: el cuatro y el dos.
3. Apoyar a las instituciones educativas en la superación de la calidad de la enseñanza de la estadística a nivel medio superior y superior.	5. Apoyar a las instituciones educativas, en lo que respecta al contenido estadístico, en la superación de la calidad de la enseñanza de la estadística a nivel medio superior y superior.	Se especifica que el apoyo que un egresado podrá proporcionar a instituciones educativas será en lo que respecta al contenido estadístico de los programas. Se cambia a número cinco.
4. Cubrir los conceptos matemáticos requeridos para la aplicación de las diversas técnicas estadísticas con un enfoque más aplicado que teórico.	1. Comprender los conceptos matemáticos requeridos para la aplicación de las diversas técnicas estadísticas con un enfoque más aplicado que teórico.	Se postula que el estudiante analizará y comprenderá los conceptos matemáticos y no solamente los cubrirá. Se cambia a número uno.



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**d) Actualización del perfil del egresado y perfil del estudiante**

Se incluyen nuevos conocimientos, habilidades y actitudes deseables y se eliminan o modifican aquellos que ya no se consideraron adecuados. Para el perfil de egreso los cambios se detallan en las Tablas 5.2 (Conocimientos), 5.3 (Habilidades) y 5.4

(Actitudes deseables). Por su parte, los cambios para el perfil del estudiante de nuevo ingreso se detallan en las Tablas 5.5 (Conocimientos), 5.6 (Habilidades) y 5.7 (Actitudes deseables).

Tabla 5.2. Perfil de egreso: Conocimientos.

Programa actual	Programa propuesto	Modificación
	1.1. Procedimientos para depurar una base de datos para su posterior análisis.	Se añade.
	1.2. Los conceptos básicos de métodos de investigación para el uso efectivo de la estadística como auxiliar en el proceso de investigación.	Se añade.
1.1. Los criterios para determinar el comportamiento de las medidas muestrales.	1.3. Criterios para determinar el comportamiento de las medidas muestrales.	Se suprime la palabra "los", lo que generaliza el conocimiento que se desea resaltar. Cambia de 1.1 a 1.3.
1.2. Los conceptos básicos de estimación puntual y por intervalos.	1.4. Conceptos básicos de estimación puntual y por intervalos.	Se suprime la palabra "los", lo que generaliza el conocimiento que se desea resaltar. Cambia de 1.2 a 1.4.
1.3. La obtención de conclusiones a partir de muestras mediante el empleo de la teoría de pruebas de hipótesis.	1.5. La obtención de conclusiones a partir de muestras mediante el empleo de la teoría básica de pruebas de hipótesis.	Se resalta que el estudiante conocerá la teoría básica de pruebas de hipótesis y no se pretende cubrir la teoría más general. Cambia de 1.3 a 1.5.
1.4. Las técnicas más utilizadas del muestreo probabilístico.	1.6. Las técnicas más utilizadas del muestreo probabilístico.	Cambió de numeral, de 1.4 a 1.6.
1.5. Los diseños experimentales más comunes y sus aplicaciones en las diferentes disciplinas científicas.	1.7. Los diseños experimentales más comunes y sus aplicaciones en las diferentes disciplinas científicas.	Cambió de numeral de 1.5 a 1.7.
1.6. Los principales métodos de estadística no paramétrica.	1.8. Los principales métodos de estadística no paramétrica.	Cambió de numeral de 1.6 a 1.8.
1.7. La teoría básica del análisis de regresión y correlación.	1.9. La teoría básica del análisis de regresión y correlación.	Cambió de numeral, de 1.7 a 1.9.
1.8. Los métodos estadísticos multivariados.	1.10. Los principales métodos estadísticos multivariados.	Se añade la palabra "principales", con lo que se resalta que el estudiante conocerá los métodos multivariados comúnmente utilizados en la práctica. Cambia de 1.8 a 1.10.
1.9. Los conceptos básicos de metodología de la investigación en estadística.		Se suprime.

**APROBADO**  
 27 OCT 2009  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



1.10. Los paquetes estadísticos más conocidos.	1.11. Los programas computacionales estadísticos más conocidos.	Se presenta ahora más general. Cambia de 1.10 a 1.11.
--	---	---

Tabla 5.3. Perfil de egreso: Habilidades.

Programa actual	Programa propuesto	Modificación
2.1. Organizar y describir conjuntos de datos numéricos.	2.1. Organizar y describir conjuntos de datos numéricos.	Sin cambio.
2.2. Construir intervalos de confianza apropiados para los estimadores bajo estudio.	2.2. Construir intervalos de confianza apropiados para los estimadores bajo estudio.	Sin cambio.
2.3. Contrastar hipótesis que surjan en un trabajo estadístico.	2.3. Contrastar hipótesis que surjan en un trabajo estadístico.	Sin cambio.
2.4. Seleccionar el método de muestreo adecuado para llevar a cabo un estudio dado.	2.4. Seleccionar el método de muestreo adecuado para llevar a cabo un estudio dado.	Sin cambio.
2.5. Coordinar el levantamiento de una muestra.	2.5. Coordinar el levantamiento de una muestra.	Sin cambio.
2.6. Organizar la información procedente de una muestra.	2.6. Organizar la información procedente de una muestra.	Sin cambio.
2.7. Interpretar los resultados obtenidos del análisis estadístico de una muestra.	2.7. Interpretar los resultados obtenidos del análisis estadístico de una o más muestras.	Sin cambio.
2.8. Determinar el grado de precisión de las conclusiones derivadas de un muestreo.	2.8. Determinar el grado de precisión de las conclusiones derivadas de un muestreo.	Sin cambio.
2.9. Manejar eficientemente los paquetes estadísticos más conocidos.	2.9. Manejar eficientemente los paquetes estadísticos más conocidos.	Sin cambio.
2.10. Definir claramente los objetivos y limitaciones de un estudio dado.	2.10. Definir los objetivos y limitaciones de un estudio dado.	Cambio. Comisión Permanente Académica elimina "claramente".
2.11. Seleccionar el procedimiento de recolección de datos para un estudio dado.		Se suprime, por considerarse contenido en el 2.4.
2.12. Seleccionar el diseño experimental adecuado para un estudio dado.	2.11. Seleccionar el diseño experimental adecuado para un estudio dado.	Cambia de 2.12 a 2.11.
2.13. Evaluar el proceso estadístico utilizado en un estudio.	2.12. Determinar si el proceso estadístico utilizado en un estudio es adecuado.	Se da énfasis a que la labor de un egresado será más en la evaluación de técnicas utilizadas que en la revisión de todo el proceso estadístico, el cual puede involucrar técnicas no estudiadas en el programa.
2.14. Seleccionar el método	2.13. Seleccionar el método	Se suprime la frase "cuando"



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

de análisis multivariado apropiado para un estudio, cuando éste lo requiera.	de análisis multivariado apropiado para un estudio.	éste lo requiera por considerarse innecesaria.
2.15. Identificar si el método apropiado para un estudio es de distribución libre o de estadística paramétrica.	2.14. Identificar si el método apropiado para un estudio es de distribución libre o de estadística paramétrica.	Cambia de 2.15 a 2.14.
2.16. Diseñar encuestas.	2.15. Diseñar encuestas por muestreo.	La idea es enfatizar que en las encuestas que el especialista diseñará utilizará las técnicas clásicas de muestreo.
2.17. Proponer los modelos estadísticos adecuados para los trabajos que los requieran.	2.16. Proponer métodos estadísticos adecuados para los trabajos que los requieran.	Se especifica que el egresado podrá elegir un método adecuado de entre una variedad que estudiará en el programa. La tarea de modelación involucra en muchos casos mayor conocimiento teórico de estadística y matemáticas.
	2.17. Comunicar por escrito los resultados y conclusiones que se deriven de un análisis estadístico.	Se añade.
2.18. Desarrollar las investigaciones estadísticas que se requieran en un determinado estudio.	2.18. Identificar y proponer el tipo de estadística que se utilizará en una investigación aplicada dada.	Se precisa que el estudiante no necesariamente será capaz de realizar investigación en el área de estadística, sino que podrá aplicar los métodos ya existentes en problemas donde sean apropiados.
	2.19. Analizar artículos científicos donde se utilice estadística.	Se añade

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Modificación Universitario

Tabla 5.4. Perfil de egreso: Actitudes deseables.

Programa actual	Programa propuesto	
3.1. Disposición para trabajar con grupos de personas.	3.1. Disposición para trabajar en equipo.	Cambio en la redacción, enfatizando que la actitud deseable es estar dispuesto a trabajar de manera conjunta en un equipo.
3.2. Disposición para trabajar con grupos interdisciplinarios.	3.2. Disposición para trabajar con profesionales de otras disciplinas.	Cambio en la redacción, enfatizando que la actitud deseable es estar dispuesto a trabajar con profesionales de otras áreas.
3.3. Disposición para efectuar un estudio lo mejor posible sin importar el tipo de	3.3. Disposición para efectuar un estudio lo mejor posible sin importar el tipo de	Sin cambio.



población que se esté estudiando.	población que se esté estudiando.	
3.4. Conciencia de que los reportes de un estudio han de ser redactados en forma clara, dado que han de ser leídos por personas que quizá no tengan entrenamiento técnico.	3.4. Conciencia de que los reportes de un estudio han de ser redactados en forma clara, dado que han de ser leídos por personas que quizá no tengan conocimientos estadísticos suficientes.	Se da énfasis a la posibilidad de que las personas que lean los reportes de resultados quizá no estén familiarizadas con los conceptos estadísticos.
3.5. Conciencia de la seriedad con que deben manejarse los datos para la toma de decisiones dado que los resultados podrían afectar a la sociedad.	3.5. Conciencia de la seriedad con que deben manejarse los datos para la toma de decisiones dado que los resultados podrían afectar a la sociedad.	Sin cambio.
3.6. Disposición para la superación profesional.	3.6. Disposición para la superación profesional.	Sin cambio.
3.7. Interés por desarrollar investigaciones estadísticas con el rigor que exige el método científico.	3.7. Interés en aplicar las herramientas estadísticas en investigación, con el rigor que exige el método científico.	Se especifica que el estudiante será capaz de aplicar las técnicas que estudie pero no necesariamente podrá realizar investigación en el área de estadística.
	3.8. Interés por familiarizarse con el área de la ciencia en la que se desarrollen los trabajos.	Se añade.
	3.9. Conciencia de que la aplicación de los métodos estadísticos se realice cumpliendo las normas éticas y con alto sentido de responsabilidad.	Se añade.

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Tabla 5.5. Perfil del estudiante de nuevo ingreso: Conocimientos.

Programa actual	Programa propuesto	Modificación
1.1. Los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística.	1.1. Los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística.	Sin cambio.
1.2. Las técnicas y medidas básicas de estadística descriptiva.	1.2. Las técnicas y medidas básicas de estadística descriptiva.	Sin cambio.
1.3. Las variables aleatorias y sus distribuciones.	1.3. El concepto de variable aleatoria y su distribución.	Se elimina la necesidad de que conozca las distribuciones de las variables aleatorias.
1.4. Los modelos probabilísticos más comunes.	1.4. Los modelos probabilísticos más comunes.	Sin cambio.
1.5. El concepto de estimación por intervalos para		Se elimina.



normalidad.		Se elimina.
1.6. Las pruebas de hipótesis para normalidad.		Se elimina.
1.7. Los procesos matemáticos fundamentales de álgebra básica.	1.5. Conceptos fundamentales de álgebra básica.	Se espera que conozcan conceptos de álgebra básica, eliminando la parte relacionada con procesos matemáticos.
1.8. Los conceptos y resultados básicos de álgebra matricial.	1.6. Los conceptos y resultados básicos de álgebra matricial.	Sin cambio.
	1.7. Los conceptos y resultados básicos de cálculo diferencial e integral.	Se añade como consecuencia del comentario de los profesores y de un experto.

Tabla 5.6. Perfil del estudiante de nuevo ingreso: Habilidades.

Programa actual	Programa propuesto	Modificación
2.1. Identificar los modelos probabilísticos básicos.	2.1. Identificar los modelos probabilísticos básicos.	Sin cambio.
2.2. Construir intervalos de confianza.		Se elimina como consecuencia de que se encuentra incluido en el perfil de ingreso en el programa propuesto.
2.3. Contrastar hipótesis para una o dos poblaciones.		Se elimina como consecuencia de que se encuentra incluido en el perfil de ingreso en el programa propuesto.
2.4. Resolver ejercicios matemáticos básicos de cálculo y matrices.	2.4. Resolver ejercicios matemáticos básicos de cálculo y matrices.	Sin cambio.
2.5. Comprender literatura en inglés.		Se elimina de Habilidades y se añade en Actitudes.
	2.3. Manejar métodos algebraicos básicos.	Se añade con el objetivo de resaltar que se espera que un estudiante de nuevo ingreso sea capaz de realizar operaciones algebraicas básicas.

**APROBADO**  
 27 OCT 2009  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

Tabla 5.7. Perfil del estudiante de nuevo ingreso: Actitudes deseables.

Programa actual	Programa propuesto	Modificación
3.1. Interés por las matemáticas aplicadas.	3.1. Interés por las matemáticas aplicadas.	Sin cambio.
3.2. Disposición para trabajar con datos reales.	3.2. Disposición para trabajar con datos reales.	Sin cambio.
3.3. Apertura para interactuar con profesionistas de otras áreas.	3.3. Apertura para interactuar con profesionistas de otras áreas.	Sin cambio.



	3.4. Perseverancia en la solución de problemas.	Se añade.
	3.5. Disposición para trabajar con herramientas computacionales	Se añade.
	3.6. Disposición para leer en inglés.	Se añade.
	3.7. Disposición para trabajar en grupos.	Se añade.



**c) Actualización de los programas de estudio de las asignaturas que conforman el plan de estudios, tanto de asignaturas obligatorias como de optativas, incluyendo la bibliografía.**

Como resultado del análisis de consistencia interna y externa se procedió a revisar y actualizar todos los programas de estudio de las asignaturas que actualmente conforman el plan de estudios. Dichas modificaciones se realizaron principalmente con base en las opiniones de los profesores participantes en el programa de Especialización y de los expertos. Los programas sintéticos del programa de estudios se encuentran en la Sección\*10.

**f) Propuesta de nuevas asignaturas optativas.**

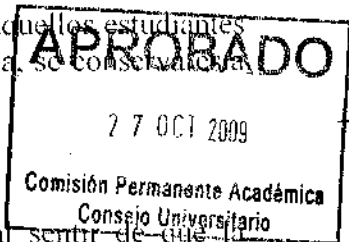
Se propone la inclusión de nuevas asignaturas optativas. Esta acción obedece principalmente a comentarios de expertos y egresados, quienes realizaron observaciones acerca de las nuevas tendencias en las herramientas que se usan en el campo laboral.

**g) Conversión de la asignatura estadística no paramétrica y datos categóricos en optativa.**

La asignatura *estadística no paramétrica y datos categóricos* ya no se considera obligatoria. Se propone que sea optativa, actualizando el programa de estudios correspondiente. Sin embargo, en los programas de estudio de las otras asignaturas del programa se procedió a incluir, en los temas donde se consideró pertinente, la técnica no paramétrica correspondiente. De esta manera los alumnos tendrán oportunidad de conocer tanto la parte paramétrica como la no paramétrica de algunas de las técnicas estadísticas en el mismo contexto de aplicación. Sin embargo, para aquellos estudiantes que deseen profundizar en el estudio de la estadística no paramétrica, se conservará la asignatura como optativa.

**h) Creación del taller de análisis exploratorio de datos.**

La inclusión de este taller como curso obligatorio, obedece al sentir de que la preparación de la base de datos a analizar, así como un análisis exploratorio, no se contemplan en ninguno de los programas de estudio. En general las bases de datos que se utilizan en clase ya se encuentran depuradas y listas para su análisis. En la práctica después de la captura de datos, se debe preparar la base de datos para su posterior análisis. En este curso se presentan métodos para identificar datos posiblemente



anómalos y se discuten procedimientos para tratar esos datos. También se estudian temas como la función de distribución empírica y distintas gráficas exploratorias que permiten tener una primera idea de las características básicas de la función de distribución subyacente de la población de la cual proviene la muestra o muestras.

i) **Actualización del temario del *seminario de metodología de la investigación* y cambio de nombre a *seminario de estadística en la investigación*.**

En la asignatura *seminario de metodología de la investigación* se da un mayor énfasis al papel que desempeña la estadística en la investigación. Por tal razón también cambia de nombre, siendo el nuevo *seminario de estadística en la investigación*.

j) **Actualización del temario de *modelos lineales* y cambio de nombre a *modelos de regresión*.**

Por su parte, la asignatura *modelos lineales* cambia de nombre a *modelos de regresión* como resultado del comentario de los profesores y de uno de los expertos, quien argumentó que el nombre *modelos lineales* es muy general de acuerdo con el temario correspondiente.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 6. OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

Formar especialistas de alto nivel capaces de aplicar los principales métodos estadísticos para el análisis de datos, así como de comprender los conceptos matemáticos necesarios para la aplicación correcta de dichos métodos.

### 6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Formar especialistas capaces de:

1. Comprender los conceptos matemáticos requeridos para la aplicación de las diversas técnicas estadísticas con un enfoque más aplicado que teórico;
2. Planear y diseñar experimentos o identificar modelos estadísticos apropiados para los problemas propios de su área;
3. Proponer soluciones a problemas previamente identificados, mediante métodos estadísticos cuya utilidad ha sido demostrada en los diversos campos de la investigación;
4. Ofrecer asesoría estadística a instituciones públicas, privadas y centros de investigación que requieran recolectar, analizar e interpretar datos; y
5. Apoyar a las instituciones educativas, en lo que respecta al contenido estadístico, en la superación de la calidad de la enseñanza de la estadística en los distintos niveles educativos.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 7. PERFIL DEL ESTUDIANTE DE NUEVO INGRESO

El aspirante a ingresar a la Especialización en Estadística de la Facultad de Matemáticas deberá poseer:

### 1. *Conocimientos de:*

- 1.1. Los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística.
- 1.2. Las técnicas y medidas básicas de estadística descriptiva.
- 1.3. El concepto de variable aleatoria y su distribución.
- 1.4. Los modelos probabilísticos más comunes.
- 1.5. Conceptos fundamentales de álgebra básica.
- 1.6. Los conceptos y resultados básicos de álgebra matricial.
- 1.7. Los conceptos y resultados básicos de cálculo diferencial e integral.

### 2. *Habilidades para:*

- 2.1. Identificar los modelos probabilísticos básicos.
- 2.2. Resolver ejercicios matemáticos básicos de cálculo y matrices.
- 2.3. Manejar métodos algebraicos básicos.

Es deseable que posean

### 3. *Actitudes de:*

- 3.1. Interés por las matemáticas aplicadas.
- 3.2. Disposición para trabajar con datos reales.
- 3.3. Apertura para interactuar con profesionistas de otras áreas.
- 3.4. Perseverancia en la solución de problemas.
- 3.5. Disposición para trabajar con herramientas computacionales.
- 3.6. Disposición para leer en inglés.
- 3.7. Disposición para trabajar en grupos.



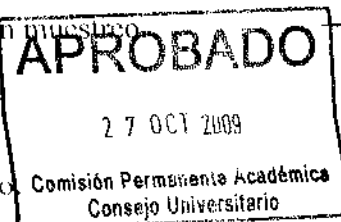
## 8. PERFIL DEL EGRESADO

### 1. Conocimientos sobre:

- 1.1. Los procedimientos para depurar una base de datos para su posterior análisis.
- 1.2. Los conceptos básicos de métodos de investigación para el uso efectivo de la estadística como auxiliar en el proceso de investigación.
- 1.3. Criterios para determinar el comportamiento de las medidas muestrales.
- 1.4. Los conceptos básicos de estimación puntual y por intervalos.
- 1.5. La obtención de conclusiones a partir de muestras mediante el empleo de la teoría básica de pruebas de hipótesis.
- 1.6. Las técnicas más utilizadas del muestreo probabilístico.
- 1.7. Los diseños experimentales más comunes y sus aplicaciones en las diferentes disciplinas científicas.
- 1.8. Los principales métodos de estadística no paramétrica.
- 1.9. La teoría básica de los análisis de regresión y correlación.
- 1.10. Los principales métodos estadísticos multivariados.
- 1.11. Los programas computacionales estadísticos más conocidos.

### 2. Habilidades para:

- 2.1. Organizar y describir conjuntos de datos.
- 2.2. Construir intervalos de confianza apropiados para los estimadores bajo estudio.
- 2.3. Contrastar hipótesis que surjan en un trabajo estadístico.
- 2.4. Seleccionar el método de muestreo adecuado para llevar a cabo un estudio dado.
- 2.5. Coordinar el levantamiento de una muestra.
- 2.6. Organizar la información procedente de una muestra.
- 2.7. Interpretar los resultados obtenidos del análisis estadístico de una o más muestras.
- 2.8. Determinar el grado de precisión de las conclusiones derivadas de un muestreo.
- 2.9. Manejar eficientemente los paquetes estadísticos más conocidos.
- 2.10. Definir los objetivos y limitaciones de un estudio dado.
- 2.11. Seleccionar el diseño experimental apropiado para un estudio dado.
- 2.12. Determinar si el proceso estadístico utilizado en un estudio es adecuado.

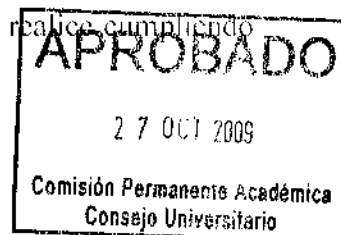


- 2.13. Seleccionar el método de análisis multivariado apropiado para un estudio.
- 2.14. Identificar si el método apropiado para un estudio es de distribución libre o de estadística paramétrica.
- 2.15. Diseñar encuestas por muestreo.
- 2.16. Proponer métodos estadísticos adecuados para los trabajos que los requieran.
- 2.17. Comunicar por escrito los resultados y conclusiones que se derivan de un análisis estadístico.
- 2.18. Identificar y proponer el tipo de estadística que se utilizaría en una investigación aplicada dada.
- 2.19. Analizar artículos científicos donde se utilice estadística.

Es deseable contar con

### 3. Actitudes, de:

- 3.1. Disposición para trabajar en equipo.
- 3.2. Disposición para trabajar con profesionales de otras disciplinas.
- 3.3. Disposición para efectuar un estudio lo mejor posible sin importar el tipo de población que se esté estudiando.
- 3.4. Conciencia de que los reportes de un estudio han de ser redactados en forma clara, dado que han de ser leídos por personas que quizá no tengan conocimientos estadísticos suficientes.
- 3.5. Conciencia de la seriedad con que deben manejarse los datos para la toma de decisiones dado que los resultados podrían afectar a la sociedad.
- 3.6. Disposición para la superación profesional.
- 3.7. Interés en aplicar las herramientas estadísticas en investigación, con el rigor que exige el método científico.
- 3.8. Interés por familiarizarse con el área de la ciencia en la que se desarrollen los trabajos.
- 3.9. Conciencia de que la aplicación de los métodos estadísticos se realice cumpliendo las normas éticas y con alto sentido de responsabilidad.



## 9. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios que se propone está diseñado para formar especialistas con una preparación sólida en la aplicación de técnicas y herramientas estadísticas que más comúnmente se utilizan en el análisis de datos, sin descuidar los elementos teóricos básicos para entender e interpretar los resultados que se obtengan.

### 9.1. TIPO DE PLAN

El plan de estudios es semestral y se basa en el esquema de créditos. Los créditos se asignan con base en el criterio acordado en la Asamblea General de la ANUIES, en Tepic (ANUIES, 1972) y se expresan en números enteros. Los períodos lectivos serán administrados semestralmente, con ingreso de nuevos estudiantes en el mes de enero.

### 9.2. DURACIÓN


Según la carga académica que curse en cada período lectivo, un estudiante podrá terminar el programa en un mínimo de un año de tiempo completo y en un máximo de cuatro años de tiempo parcial. Se espera que, en promedio, los estudiantes que dediquen al programa tiempo completo concluyan en un año, en tanto que los que dediquen medio tiempo lo harán en un promedio de dos años. Si un estudiante desea cursar este programa en dos años, es deseable que curse tres asignaturas en su primer período de estudios y dos asignaturas en cada uno de los tres siguientes. A manera de sugerencia, un estudiante en esta modalidad podría realizar sus estudios cursando las asignaturas listadas en la Sección 9.7 de este documento en el orden especificado en la Tabla 9.1. Por su parte, un estudiante que desee cursar el programa en un año, debería cursar cinco asignaturas en su primer semestre y las restantes en el segundo. A manera de sugerencia, un estudiante en esta modalidad podría realizar sus estudios cursando las asignaturas listadas en la Sección 9.7 de acuerdo con lo señalado en la Tabla 9.2.

Tabla 9.1: Carga sugerida para cursar el programa en dos años (medio tiempo).

Período I	Período II	Período III	Período IV
Inferencia estadística	Técnicas de Muestreo	Diseño de Experimentos	Análisis Multivariado
Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Modelos de Regresión	Optativa	Optativa
Seminario de Estadística en la Investigación			

Tabla 9.2: Carga sugerida para cursar el programa en un año (tiempo completo).

Período I	Período II
Inferencia Estadística	Diseño de Experimentos
Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Modelos de Regresión
Técnicas de Muestreo	Análisis Multivariado
Seminario de Estadística en la Investigación	Optativa
Optativa	



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

En las Tablas 9.3 y 9.4 se resumen el número de horas y de créditos correspondientes a las asignaturas obligatorias y optativas, respectivamente, así como el mínimo número de horas y de créditos que un estudiante deberá cursar para egresar del programa.

Tabla 9.3: Total de horas del programa.

Total de horas de asignaturas obligatorias	405
Total mínimo de horas de dos asignaturas optativas	60
Total mínimo de horas del plan	465

Tabla 9.4: Total de créditos del programa.

Total de créditos de asignaturas obligatorias	52
Total mínimo de créditos de dos asignaturas optativas	8
Total mínimo de créditos del plan	60

El plan de estudios flexible permitirá a los estudiantes cursar las asignaturas (obligatorias y optativas) sin un orden específico. Es deseable que el alumno conozca los antecedentes académicos de cada asignatura para poder cursar satisfactoriamente las asignaturas que elija. En las Tablas 9.5 y 9.6 se presentan los antecedentes académicos deseables para las asignaturas obligatorias y para las optativas listadas en la Tabla 9.8, respectivamente.

Tabla 9.5: Antecedentes académicos deseables para asignaturas obligatorias.

Asignatura obligatoria	Antecedentes académicos deseables	
	Asignatura	Contenidos
Inferencia Estadística		Conocimientos del perfil de ingreso.
Taller de Análisis Exploratorio de Datos		Conocimiento del perfil de ingreso.
Seminario de Estadística en la Investigación		Conocimientos del perfil de ingreso.
Técnicas de Muestreo		Conocimientos del perfil de ingreso.
Modelos de Regresión	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados

**APROBADO**  
23/01/2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



	Inferencia Estadística	Variables aleatorias y distribuciones. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis.
Diseños Experimentales	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Inferencia Estadística	Variables aleatorias y distribuciones. Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis.
	Modelos de Regresión	Regresión lineal simple.
Análisis Multivariado	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Inferencia Estadística	Variables aleatorias y distribuciones. Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Distribución normal.
	Modelos de Regresión	Regresión lineal simple. Regresión lineal múltiple. Verificación de supuestos.

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Tabla 9.6: Antecedentes académicos deseables para asignaturas optativas.

Asignatura optativa	Antecedentes académicos deseables	
	Asignatura	Contenidos
Series de Tiempo	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.



	Seminario de Estadística en la Investigación	<p>Protocolo de investigación</p> <p>Ejecución del experimento</p> <p>Recolección y análisis estadístico de los datos</p> <p>Tipos de reporte de resultados</p>
	Inferencia Estadística	<p>Variables aleatorias y distribuciones.</p> <p>Intervalos de confianza.</p>
	Modelos de Regresión	<p>Correlación.</p> <p>Regresión lineal simple.</p>
Estadística Bayesiana y Teoría de Decisiones	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	<p>Estadística descriptiva.</p> <p>Bondad de ajuste.</p>
	Seminario de Estadística en la Investigación	<p>Protocolo de investigación</p> <p>Ejecución del experimento</p> <p>Recolección y análisis estadístico de los datos</p> <p>Tipos de reporte de resultados</p>
	Inferencia Estadística	<p>Variables aleatorias.</p> <p>Distribuciones discretas y continuas.</p>
Métodos Estadísticos con Software	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	<p>Estadística descriptiva.</p> <p>Bondad de ajuste.</p>
	Seminario de Estadística en la Investigación	<p>Protocolo de investigación</p> <p>Ejecución del experimento</p> <p>Recolección y análisis estadístico de los datos</p> <p>Tipos de reporte de resultados</p>
	Inferencia Estadística	<p>Intervalos de confianza.</p> <p>Pruebas de hipótesis.</p>
	Modelos de Regresión	<p>Regresión lineal simple.</p> <p>Regresión lineal múltiple.</p> <p>Correlaciones.</p>
	Diseños Experimentales	<p>Análisis de varianza de una vía.</p> <p>Análisis de varianza de dos vías.</p>
	Análisis Multivariado	<p>Análisis de varianza de más de dos vías (MANOVA).</p> <p>Análisis de componentes principales.</p> <p>Análisis de correlación canónica.</p> <p>Análisis discriminante.</p> <p>Análisis de conglomerados.</p>

**APROBADO**  
 27 OCT 2009  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario





	Estadística no Paramétrica y Datos Categóricos	Pruebas de bondad de ajuste. Comparación de dos o más tratamientos. Tablas cruzadas.
<b>Estadística Médica</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Inferencia Estadística	Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones discretas y continuas. Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis.
	Modelos de Regresión	Regresión lineal simple.
<b>Procesos Estocásticos Aplicados</b>	Inferencia Estadística	Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones discretas y continuas.
<b>Diseños Experimentales II</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Inferencia Estadística	Variables aleatorias. Distribuciones discretas y continuas. Pruebas de hipótesis.
	Diseños Experimentales I	Todo el contenido del curso.
<b>Simulación Estadística</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Inferencia Estadística	Distribuciones discretas y continuas.
<b>Estadística no Paramétrica y Datos</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



<b>Categoricos</b>	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Inferencia Estadística	Distribuciones discretas y continuas. Pruebas de hipótesis, intervalos de confianza.
<b>Taller de Aplicaciones Estadísticas</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos Seminario de Estadística en la Investigación Inferencia Estadística Técnicas de Muestreo Modelos de Regresión Diseños Experimentales Análisis Multivariado	Todos el contenido de cada una.
<b>Análisis de Supervivencia</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva. Bondad de ajuste.
	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Inferencia Estadística	Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones discretas y continuas. Estimación: momentos y máxima verosimilitud. Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Regresión lineal.
<b>Control de Calidad</b>	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Estadística descriptiva.
	Seminario de Estadística en la Investigación	Protocolo de investigación Ejecución del experimento Recolección y análisis estadístico de los datos Tipos de reporte de resultados
	Inferencia Estadística	Estimación de parámetros. Pruebas de hipótesis.

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



### 9.3. NÚMERO DE ASIGNATURAS POR PERÍODO

Cada estudiante deberá decidir al inicio de cada período, preferentemente de manera conjunta con un tutor que le será asignado al inicio del programa, la carga académica que cursará en cada semestre.

El número de asignaturas optativas que se ofrecerá en cada período dependerá de la disponibilidad de recursos humanos y físicos con que cuenta la Facultad de Matemáticas al momento de la postulación de las asignaturas a impartirse, las cuales serán al menos dos.

### 9.4. CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA

La calificación mínima aprobatoria para cada una de las asignaturas será de ochenta puntos, en la escala de cero a cien.

### 9.5. MODELO PEDAGÓGICO

Las clases se desarrollarán con un enfoque práctico a partir del cual se introducirán los elementos teóricos correspondientes. Al inicio de cada tema, con base en casos de estudio, se discutirán los métodos y los elementos teóricos básicos respectivos, enfatizándose la importancia del tema en las aplicaciones y su relación con las asignaturas correspondientes de la Especialización en Estadística y la disciplina. En lo posible se trabajará con datos de casos reales, se identificará los elementos del tema en consideración y se enfatizará la interpretación de los resultados. En la medida de lo posible se utilizarán herramientas computacionales estadísticas y se indicará su importancia en el análisis estadístico de datos. En la mayoría de las asignaturas los alumnos elaborarán reportes estadísticos correspondientes a trabajos desarrollados por ellos mismos con base en temas estudiados en las distintas asignaturas.

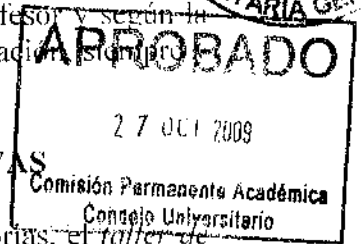
### 9.6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cada asignatura será evaluada básicamente por medio de exámenes escritos, tareas, trabajos y proyectos. Sin embargo, de acuerdo con el criterio de cada profesor y según la naturaleza de cada asignatura, podrán incluirse otros mecanismos de evaluación, siempre cuando éstos sean indicados a los estudiantes al inicio del semestre.

### 9.7. LISTADO DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS Y OPTATIVAS

El plan de estudios está conformado por cinco asignaturas obligatorias, *el taller de análisis exploratorio de datos*, *el seminario de estadística en la investigación* y dos asignaturas optativas. Con el fin de que el plan de estudios sea flexible en cuanto al número de asignaturas que el alumno curse por semestre y en cuanto al orden en el que curse las asignaturas, no se considera seriación alguna en el plan de estudios.

En la Tabla 9.7 se listan las asignaturas obligatorias del Plan de Estudios. Por su parte, en la Tabla 9.8 se postula una lista (no exhaustiva) de asignaturas optativas que conforman este programa. Con respecto a las optativas, dependiendo de la orientación



profesional de los estudiantes y de la disponibilidad de recursos humanos de que disponga la Facultad podrán ofrecerse asignaturas que no están en esta lista.

Tabla 9.7: Asignaturas obligatorias.

	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos
Inferencia Estadística	75	0	75	10
Técnicas de Muestreo	60	0	60	8
Seminario de Estadística en la Investigación	15	15	30	3
Taller de Análisis Exploratorio de Datos	15	15	30	3
Diseños Experimentales	75	0	75	10
Modelos de Regresión	75	0	75	10
Análisis Multivariado	60	0	60	8

Tabla 9.8: Asignaturas optativas (lista no exhaustiva).

	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos
Serles de Tiempo	60	0	60	8
Estadística Bayesiana y Teoría de Decisiones	60	0	60	8
Métodos Estadísticos con Software	15	45	60	5
Estadística Médica	60	0	60	8
Procesos Estocásticos Aplicados	60	0	60	8
Diseños Experimentales II	60	0	60	8
Simulación Estadística	60	0	60	8
Estadística no Paramétrica y Datos Categoricos	60	0	60	8
Taller de Aplicaciones Estadísticas	15	45	60	5
Análisis de Supervivencia	45	15	60	7
Control de Calidad	60	0	60	8

## 9.8. ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

En las Tablas 9.9, 9.10 y 9.11 se presentan los resultados del análisis de consistencia en las que se detalla la contribución de cada una de las asignaturas obligatorias que conforman el Plan de Estudios en la obtención de Conocimientos (Tabla 9.9), desarrollo de Habilidades (Tabla 9.10) y adquisición de Actitudes deseables (Tabla 9.11) de los estudiantes que egresarán del programa, las cuales se encuentran señaladas en la Sección 8 del presente documento.

Tabla 9.9: Análisis de consistencia: Conocimientos.



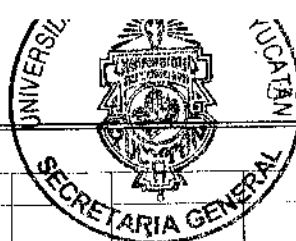
	Inferencia Estadística	Técnicas de Muestreo	Seminario de Estadística en la Investigación	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Diseños Experimentales	Modelos de Regresión	Análisis Multivariado
<b>CONOCIMIENTOS SOBRE</b>							
1.1. Los procedimientos para depurar una base de datos para su posterior análisis.				X	X	X	X
1.2. Los conceptos básicos de métodos de investigación para el uso efectivo de la estadística como auxiliar en el proceso de investigación.			X	X			
1.3. Criterios para determinar el comportamiento de las medidas muestrales.	X	X					
1.4. Los conceptos básicos de estimación puntual y por intervalos.	X	X				X	X
1.5. La obtención de conclusiones a partir de muestras mediante el empleo de la teoría básica de pruebas de hipótesis.	X	X			X	X	X
1.6. Las técnicas más utilizadas del muestreo probabilístico.		X					
1.7. Los diseños experimentales más comunes y sus aplicaciones en las diferentes disciplinas científicas.	X				X		X
1.8. Los principales métodos de estadística no paramétrica.	X				X	X	
1.9. La teoría básica de los análisis de regresión y correlación.					X	X	X
1.10. Los principales métodos estadísticos multivariados.							X
1.11. Los programas computacionales estadísticos más conocidos.	X	X		X	X		

**APROBADO**  
2-7-06/2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Tabla 9.10: Análisis de consistencia: Habilidades.

	Inferencia Estadística	Técnicas de Muestreo	Seminario de Estadística en la Investigación	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Diseños Experimentales	Modelos de Regresión	Análisis Multivariado
<b>HABILIDADES PARA</b>							
2.1. Organizar y describir conjuntos de datos.	X	X	X	X	X	X	X
2.2. Construir intervalos de confianza apropiados para los estimadores bajo estudio.	X	X			X	X	X
2.3. Contrastar hipótesis que surjan en un trabajo estadístico.	X	X		X	X	X	X
2.4. Seleccionar el método de muestreo adecuado para llevar a cabo un estudio dado.		X					
2.5. Coordinar el levantamiento de una		X					





muestra.							
2.6. Organizar la información procedente de una muestra.	X			X	X	X	X
2.7. Interpretar los resultados obtenidos del análisis estadístico de una o más muestras.	X	X		X	X	X	X
2.8. Determinar el grado de precisión de las conclusiones derivadas de un muestreo.	X	X		X	X	X	X
2.9. Manejar eficientemente los paquetes estadísticos más conocidos.	X	X		X	X	X	X
2.10. Definir los objetivos y limitaciones de un estudio dado.	X	X	X	X	X	X	X
2.11. Seleccionar el diseño experimental apropiado para un estudio dado.					X		X
2.12. Determinar si el proceso estadístico utilizado en un estudio es adecuado.	X	X	X	X	X	X	X
2.13. Seleccionar el método de análisis multivariado apropiado para un estudio.							X
2.14. Identificar si el método apropiado para un estudio es de distribución libre o de estadística paramétrica.	X		X	X	X	X	X
2.15. Diseñar encuestas por muestreo.		X					
2.16. Proponer métodos estadísticos adecuados para los trabajos que los requieran	X	X	X	X	X	X	X
2.17. Comunicar por escrito los resultados y conclusiones que se derivan de un análisis estadístico.	X	X	X	X	X	X	X
2.18. Identificar y proponer el tipo de estadística que se utilizaría en una investigación aplicada dada.	X	X	X	X	X	X	X
2.19. Analizar artículos científicos donde se utilice estadística.		X	X	X			

**APROBADO**

27 OCT 2009

Tabla 9.11: Análisis de consistencia: Actitudes deseables.

ACTITUDES DE	Inferencia Estadística	Técnicas de Muestreo	Seminario de Estadística en la Investigación	Taller de Análisis Exploratorio de Datos	Diseños Experimentales	Modelos de Regresión	Análisis Multivariado
3.1. Disposición para trabajar en equipo.	X	X	X	X	X	X	X
3.2. Disposición para trabajar con profesionales de otras disciplinas.	X	X	X	X	X	X	X
3.3. Disposición para efectuar un estudio lo mejor posible sin importar el tipo de población que se esté estudiando.	X	X	X	X	X	X	X
3.4. Conciencia de que los reportes de un estudio han de ser redactados en forma clara, dado que han de ser leídos por personas que quizá no tengan conocimientos estadísticos suficientes.	X	X	X	X	X	X	X

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

3.5. Conciencia de la seriedad con que deben manejarse los datos para la toma de decisiones dado que los resultados podrían afectar a la sociedad.	X	X	X	X	X	X	X
3.6. Disposición para la superación profesional.	X	X	X	X	X	X	X
3.7. Interés en aplicar las herramientas estadísticas en investigación, con el rigor que exige el método científico.	X	X	X	X	X	X	X
3.8. Interés por familiarizarse con el área de la ciencia en la que se desarrollen los trabajos.	X	X	X	X	X	X	X
3.9. Conciencia de que la aplicación de los métodos estadísticos se realice cumpliendo las normas éticas y con alto sentido de responsabilidad.	X	X	X	X	X	X	X

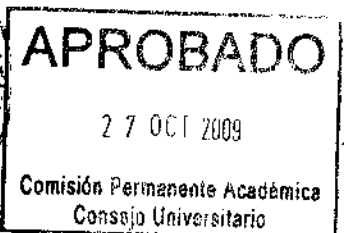


**APROBADO**  
 27 OCT 2009  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

## 10. DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LOS PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS

### 10.1. ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

El grupo de asignaturas obligatorias se conforma de siete asignaturas cuyos programas sintéticos se presentan a continuación.





## INFERENCIA ESTADÍSTICA

Horas Totales:	75
Horas Teóricas:	75
Horas Prácticas:	0
Créditos:	10

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Comprender la teoría básica de probabilidad, estimación puntual, estimación por intervalos y pruebas de hipótesis;
2. Utilizar distribuciones de probabilidad de una o más variables aleatorias, discretas o continuas, en problemas prácticos;
3. Aplicar las técnicas de estimación por intervalos y de pruebas de hipótesis a problemas prácticos; y
4. Comprender la metodología de la inferencia estadística y sus aplicaciones como apoyo a la investigación científica.

### CONTENIDO

1. Variables aleatorias unidimensionales.
2. Variables aleatorias n-dimensionales.
3. Distribuciones muestrales.
4. Estimación.
5. Pruebas de hipótesis.



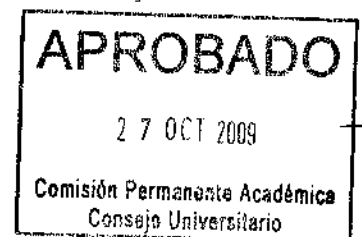
### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Exposición, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes	70 puntos
Tareas	20 puntos
Trabajos (proyectos escritos)	30 puntos

La suma de la puntuación total debe ser igual a 100.



### BIBLIOGRAFÍA

1. Bhattacharyya, G.K. y Johnson, R.A. (1977). *Statistical Concepts and Methods*. John Wiley and Sons. New York, U.S.A.
2. Freund, J.E., Miller, I. y Miller, M. (2000). *Estadística matemática con aplicaciones*. 6ª Ed. Pearson. México, D.F.
3. Hines, W.W. y Montgomery, D.C. (2001). *Probabilidad y estadística para ingeniería*. 3ª ed. CECSA. México, D.F.
4. Infante, G.S. y Zárate, I.G. (2005). *Métodos Estadísticos*. 2ª ed. Editorial Trillas. México, D.F.

5. Iversen, G.R. y Gergen, M. (1997). *Statistics: the conceptual approach*. Springer-Verlag, New York, U.S.A.
6. Kreyszig, E. (1987). *Introducción a la estadística matemática: Principios y métodos*. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F.
7. Mendenhall, W., Beaver, R.J. y Beaver, B.M. (2002). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. Thomson, México, D.F.
8. Montgomery, D.C., Runger, G.C. (2005). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. 2ª ed. Limusa Wiley. México, D.F.
9. Sincich, T. (1990). *Statistics by Example*. 4ª ed. Dellen-Macmillan. San Francisco U.S.A.
10. Wackerly, D.D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R.L. (2002). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. 6ª ed. Thomson. México, D.F.
11. Walpole, R.E., Myers, R.H. y Myers, S.L. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. 6ª ed. Prentice Hall. México, D.F.
12. Weiss, N.A. (1993). *Elementary Statistics*. 2ª ed. Addison-Wesley. New York, U.S.A.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## TÉCNICAS DE MUESTREO

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Seleccionar y utilizar apropiadamente el método de muestreo y el procedimiento de recolección de datos para un estudio específico
2. Calcular los tamaños de muestra según los distintos esquemas de muestreo;
3. Utilizar los distintos estimadores y sus propiedades;
4. Interpretar los resultados obtenidos del análisis estadístico de una muestra, a efecto de hacer inferencias a la población muestreada; y
5. Diseñar encuestas adecuadamente.

### CONTENIDO

1. Elementos del problema de muestreo.
2. Muestreo aleatorio simple.
3. Muestreo estratificado aleatorio.
4. Estimación de razón y de regresión.
5. Muestreo sistemático.
6. Muestreo por conglomerados.



### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes	50 puntos
Tareas	30 puntos
Protocolo	60 puntos

La suma de la puntuación debe ser igual a 100.



### BIBLIOGRAFÍA

1. Azorín Poch, F. (1972). *Curso de Muestreo y Aplicaciones*. Aguilar, Madrid.
2. Boyd, H. y Westfall, R. (1983). *Investigación de Mercados*. UTEHA, México, D.F.
3. Cochran, W.G. (1977). *Sampling Techniques*. 3a. ed. Wiley, Nueva York.
4. Cochran, W.G. (1980). *Técnicas del Muestreo*. Editorial CECSA.
5. Foreman, E.K. (1991). *Survey Sampling Principles*. New York: Marcel Dekker.
6. Lohr, S.H. (2000). *Muestreo: Diseño y Análisis*. Editorial Thomson, México D.F.
7. Raj, D. (1984). *Teoría del Muestreo*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

8. Rao, P. (2000). *Sampling Methodologies: with applications*. Boca Raton Florida. Chapman and Hall.
9. Scheaffer, R.L., Mendenhall, W. y Ott, L. (1979). *Elementos de Muestreo*. Editorial Iberoamérica, México, D.F.
10. Thompson, S.K. (1992). *Sampling*. New York. John Wiley and Sons.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## SEMINARIO DE ESTADÍSTICA EN LA INVESTIGACIÓN

Horas Totales:	30
Horas Teóricas:	15
Horas Prácticas:	15
Créditos:	3

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Comprender la importancia y el uso de las herramientas estadísticas en la metodología científica para resolver problemas propios de su área; y
2. Elaborar protocolos de investigación para llevar a cabo investigaciones en el área de su interés.

### CONTENIDO

1. El método científico.
2. El proceso de la Investigación experimental.
3. Presentación y discusión de trabajos.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

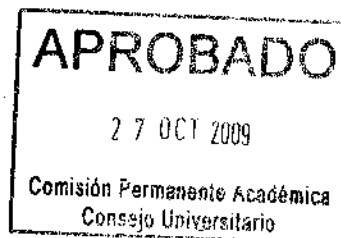
Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.



### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes	50 puntos
Tareas	30 puntos
Protocolo	60 puntos

La suma de la puntuación debe ser igual a 100.



### BIBLIOGRAFÍA

1. Bernal, C.A. (2006). *Metodología de la Investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 2ª ed. Pearson Educación, México, D.F.
2. Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista L.P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4ª ed. McGraw-Hill, México, D.F.
3. Manly, B.F.J. (1992). *The Design and Analysis of Research Studies*. Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
4. McPherson, G. (1990). *Statistics in Scientific Investigation: Its Basis, Applications and Interpretation*. Springer-Verlag, Nueva York.
5. Méndez-Ramírez I., Namibira-Guerrero, D., Moreno-Altamirano, I. y Sosa de Martínez, C. (1992). *El Protocolo de Investigación*. Trillas, México, D.F.
6. Newman, I. y Newman, C. (1990). *Conceptual Statistics for Beginners*. University Press of America, Nueva York.
7. Tanur, J.M. (1990). *Estadística: Una Guía a lo Desconocido*. Alianza Editorial, México, D.F.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## TALLER DE ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

Horas Totales:	30
Horas Teóricas:	15
Horas Prácticas:	15
Créditos:	3

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Realizar un análisis exploratorio de datos provenientes de una o más muestras;
2. Conocer las principales aplicaciones de la función de distribución empírica en la validación de supuestos; y
3. Depurar una base de datos para su posterior análisis estadístico.

### CONTENIDO

1. Preliminares.
2. Gráficas y estadísticas.
3. La función de distribución empírica.
4. Exploración de datos de dos o más muestras.
5. Preparación final de bases de datos.



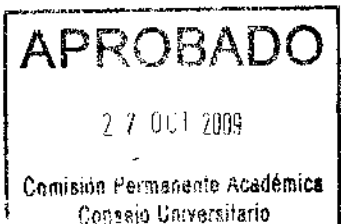
### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes	50 puntos
Tareas	30 puntos
Trabajo final integrador	50 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

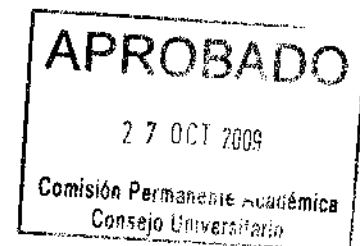


### BIBLIOGRAFÍA

1. Evans, M.J. y Jeffrey, S.R. (2005). *Probabilidad y Estadística*. Barcelona, México: Reverté.
2. Gotkin, L.G. y Goldstein, L.S. (1973). *Estadística Descriptiva: texto programado* Vol. 1. México, Limusa.
3. Hartwig, F. y Dearing, B. (1980). *Exploratory data analysis*. Serie: Quantitative Applications in the Social Science. Editorial SAGE.
4. Holguin, Q.F. (1970). *Estadística descriptiva: aplicada a las ciencias sociales*. México: UNAM.
5. Jarrell, S.B. (1994). *Basic Statistics*. Dubuque Iowa: Wm. C. Brown.
6. Newman, I. y Newman, C. (1990). *Conceptual Statistics for Beginners*. University Press of América, Nueva York.
7. Tanur, J.M. (1990). *Estadística: Una Guía a lo Desconocido*. Alianza Editorial, México, D.F.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado, y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.





## DISEÑOS EXPERIMENTALES

Horas Totales:	75
Horas Teóricas:	75
Horas Prácticas:	0
Créditos:	10

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Manejar los conceptos fundamentales sobre diseño de experimentos;
2. Diseñar un experimento y fundamentará su elección; y
3. Aplicar los diseños experimentales más comunes e interpretará los resultados en el contexto del problema.

### CONTENIDO

1. Conceptos y principios fundamentales del diseño de experimentos.
2. Diseño con un factor y comparaciones múltiples.
3. Diseños de un factor con restricciones en la aleatorización.
4. Diseños factoriales.
5. Diseños factoriales  $2^k$  y  $3^k$  y diseños relacionados.



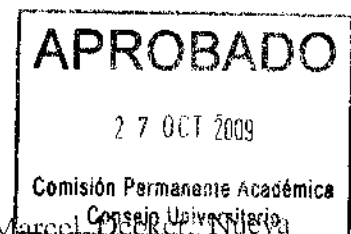
### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios, tareas y proyectos individuales o grupales.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	
Exámenes	Menor o igual a 40 puntos
Tareas	Menor o igual a 50 puntos
Trabajos (proyectos escritos)	Al menos 40 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.



### BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, V.L. y Mc. Lean (1974). *Design of Experiments*. Marcel Dekker, Nueva York.
2. Box, G.F.P., Hunter W.G. y Hunter J.S. (2005). *Statistics for Experimenters*, 2ª ed. John Wiley and Sons. Nueva York.
3. Clarke, G.M. y Kempson, R.E. (1997). *Introduction to the Design and Analysis of Experiments*. Arnold, Londres.
4. Cobb, G. (1998). *Introduction to the Design and Analysis of Experiments*. Springer Verlag. New York.
5. Cox, D.R. y Reid, N. (2000). *The Theory of the Design of Experiments*. Chapman and Hall/CRC.
6. Dean, A. y Voss, D. (1999). *Design and Analysis of Experiments*. Springer Verlag, New York.

7. Dunn O. y Clark, V. (1974). *Analysis of Variance and Regression*. John Wiley, Nueva York.
8. Edwards L.K. (1993). *Applied Analysis of Variance in Behavioral Science*. Marcel Dekker, Inc. New York.
9. Gutierrez-Pulido, H. y de la Vara-Salazar, R. (2004). *Análisis y Diseño de Experimentos*. McGraw Hill, México.
10. Hardco, S. y Mohammed, I. A. (2000). *The Analysis of Variance. Fixed, Random and Mixed Models*. Birkhäuser, Boston. Basel. Berlin.
11. Hicks C. y Kenneth V.T. (1999). *Fundamental Concepts in the Design of Experiments*. 5<sup>a</sup> ed. Oxford University Press.
12. Hinkelmann K. y Kempthorne, O. (1994). *Design and Analysis of Experiments*. Vol. 1. John Wiley, Nueva York.
13. John Peter W.M. (1998). *Statistical Design and Analysis of Experiments*. SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics). Philadelphia.
14. Keppel G. y Thomas D.W. (2004). *Design and Analysis. A Researcher's Book*. 4<sup>a</sup> ed. Prentice Hall. New Jersey.
15. Kuchl. R.O. (2000). *Diseño de Experimentos*. 2<sup>a</sup> ed. Thomson Editores. México.
16. Lindman, H.R. (1991). *Analysis of Variance in Experimental Design*. Springer Verlag.
17. Lorenzen, T.J y Anderson, V.A. (1993). *Design of Experiments: a no-name approach*. New York, Marcel Dekker.
18. Mason R.L., Gunst, R.F. y Hess J.L. (1989). *Statistical Design and Analysis of Experiments with applications to Engineering and Science*. John Wiley and Sons Inc. New York.
19. Martínez-Garza, A. (1988). *Diseños Experimentales*. Trillas, México D.F.
20. Mead, R., Curnow, R.N. y Hasted, A.M. (2003). *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology*. 3<sup>a</sup> ed. Chapman and Hall / CRC.
21. Montgomery, D.C. (2009). *Design and Analysis of Experiments*. 7<sup>a</sup> ed. Hoboken, NJ. Wiley.
22. Petersen, R.G. (1985). *Design and Analysis of Experiments*. Marcel Dekker, New York.
23. Toutenburg, H. (2002). *Statistical Analysis of Designed Experiments*. 2<sup>a</sup> ed. Springer-Verlag.
24. Weber D.C. y Skillings, J. (2000). *A First Course in the Design of Experiments: A Linear Models Approach*. CRC Press. U.S.A.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**MODELOS DE REGRESIÓN**

Horas Totales:	75
Horas Teóricas:	75
Horas Prácticas:	0
Créditos:	10

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Interpretar correctamente el concepto de modelo de regresión lineal;
2. Utilizar las técnicas estadísticas para verificar los supuestos del modelo;
3. Aplicar los modelos de regresión lineal y logística para diversos casos;
4. Seleccionar la mejor ecuación de regresión; y
5. Estudiar y aplicar otros métodos estadísticos multivariados como generalización del modelo de regresión lineal.

**CONTENIDO**

1. Regresión Lineal Simple.
2. Regresión Lineal Múltiple.
3. Correlaciones.
4. Comparaciones de modelos de Regresión.
5. Elementos de Regresión Logística.



**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Criterios	Menor o igual
Exámenes parciales	60 puntos
Tareas y proyectos	60 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.



**BIBLIOGRAFÍA**

1. Drapper, N.R. y Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*. 3ª ed. John Wiley.
2. Dunn, O.J. y Clark, V.A. (1987). *Applied Statistics: Analysis of Variance and Regression*. 2ª ed. John Wiley and Sons. Nueva York.
3. Cook, R.D. y Weiberg, S. (1999). *Applied Regression Including Computing and Graphics*. John Wiley and Sons.
4. Chatterjee S. y Price B. (1991). *Regression Analysis by Example*. 2ª ed. John Wiley and Sons. Nueva York.
5. Hollander, M. y Wolfe, D. (1999). *Nonparametric Statistical Methods*, 2a. ed. John Wiley and Sons.
6. Hosmer, D.W. y Lemeshow S. (1989). *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons. Nueva York.

7. Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Muller, K.E. y Nizam. (1998). *Applied Regression Analysis and Multivariate Methods*. Duxbury Press.
8. Kleinbaum, D.G. y Klein, M. (2002). *Logistic Regression A Self-Learning Text*. 2a. ed. Springer.
9. Montgomery, D.C. y Peck, E.A. (1992). *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley.
10. Neter, J., Nachtsheim, C. y Kutner, M.H. (2004). *Applied Linear Regression Models*. 4<sup>a</sup> ed. Mc Graw Hill.
11. Sprent, P. y Smeeton, N.C. (2001). *Applied Nonparametric Statistical Methods*. 3a. ed. Chapman and Hall.
12. Weisberg, S. (1985). *Applied Linear Regression*. 2<sup>a</sup> ed. John Wiley and Sons. Nueva York.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## ANÁLISIS MULTIVARIADO

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Utilizar los conceptos fundamentales del análisis multivariado;
2. Obtener conclusiones mediante pruebas de hipótesis;
3. Diferenciar entre varios grupos con varias medidas; y
4. Calcular el grado de asociación entre dos variables y dentro de un conjunto de variables.

### CONTENIDO

1. Conceptos básicos.
2. Estimación y pruebas de hipótesis.
3. Análisis de componentes principales.
4. Análisis factorial.
5. Correlación canónica.
6. Análisis discriminante.
7. Análisis por conglomerados.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, tareas, discusión de problemas reales.

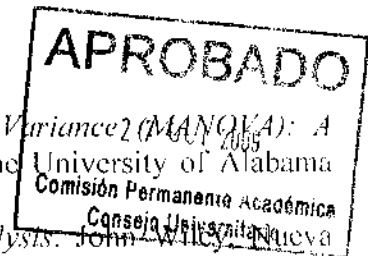
### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes parciales	50 puntos
Tareas	30 puntos
Examen o proyecto final	50 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

### BIBLIOGRAFÍA

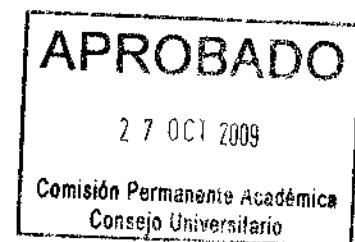
1. Barker, H. y Barker, B. (1984). *Multivariate Analysis of Variance (MANOVA): A Practical Guide to Its Use in Scientific Decision Making*. The University of Alabama Press. U. S. A.
2. Cooley, W. y Lohnes, P. (1971). *Multivariate Data Analysis*. John Wiley, New York.
3. Everitt, B.S. y Dunn, G. (2001). *Applied Multivariate Data Analysis*, 2<sup>o</sup> ed. Arnold, Nueva York.
4. Greenacre, M.J. (1993). *Correspondence Analysis in Practice*. Academic Press, Londres.



5. Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W. (1995). *Multivariate Data Analysis: with Readings*. 4<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, Nueva Jersey.
6. Harris, R.J. (1975). *A Primer of Multivariate Statistics*. Academic Press, Londres.
7. Johnson, R.A. y Wichern, D.W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 6<sup>a</sup> ed. Pearson, Prentice Hall.
8. Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L. y Muller, K.E. (1988). *Applied Regression Analysis and other Multivariate Methods*. PWS-Kent, Boston.
9. Lawley, D.N. y Maxwell, A.E. (1963). *Factor Analysis as a Statistical Method*. Butterworths, Londres.
10. Manly, B.F.J. (1994). *Multivariate Statistical Methods*. 2<sup>a</sup> ed. Chapman and Hall, U.S.A.
11. Mardia, K.V., Kent, J.T. y Bibby, J.M. (1980). *Multivariate Analysis*. Academic Press, Londres.
12. Morrison, D. (1990). *Multivariate Statistical Methods*, 3<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill, Nueva York.
13. Muirhead, R. (1982). *Aspects of Multivariate Statistical Theory*. John Wiley, Nueva York.
14. Srivastava, M.S. (2002). *Methods of Multivariate Statistics*. John Wiley and Sons, New York.
15. Takeuchi, R. (1982). *The Foundations of Multivariate Analysis*. John Wiley, Nueva York.

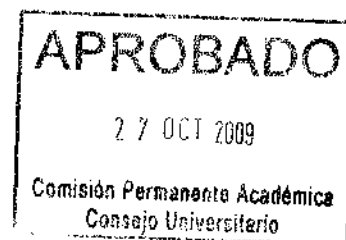
#### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## 10.2. ASIGNATURAS OPTATIVAS

En seguida se presentan los temarios sintéticos de algunas asignaturas optativas que se ofrecerán. Estas asignaturas se ofrecerán de acuerdo con la demanda de los estudiantes, y de los recursos físicos y humanos con que se cuente al momento de que los estudiantes elijan optativas. Las asignaturas que se presentan no constituyen una lista exhaustiva.



### SERIES DE TIEMPO

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

#### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Identificar los elementos que componen una serie de tiempo; y
2. Describir, identificar y estimar los parámetros del modelo de una serie de tiempo con fines de predicción a través del empleo de la Metodología de Box-Jenkins.

#### CONTENIDO

1. Conceptos básicos.
2. Métodos descriptivos de análisis.
3. Estacionariedad.
4. Enfoque de la regresión a las series de tiempo.
5. Modelos probabilísticos para una serie de tiempo.
6. Metodología de Box-Jenkins.

#### ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, tareas, discusión de problemas reales.

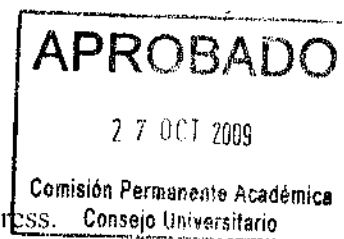
#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes parciales	50 puntos
Trabajos	50 puntos
Examen Ordinario	50 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Bowerman, B.L. (1987). *Time Series Forecasting*. Duxbury Press.
2. Chatfield, C. (1989). *The Analysis of Time Series: An Introduction*. 4<sup>a</sup> ed. Chapman and Hall.
3. Chatfield, C. (2000). *Time series forecasting*. Chapman and Hall.
4. Diggle P.J. (1990). *Time Series: A Biostatistical Introduction*. Oxford Science Publications.
5. Guerrero, V.M. (1991). *Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas*. México, colección CBI.
6. Nava, A. (2002). *Procesamiento de Series de Tiempo*. México: FCE.
7. Shumway, R.H. y Stoffer, D.S. (2000). *Time Series Analysis and its Applications*. New York, Springer.

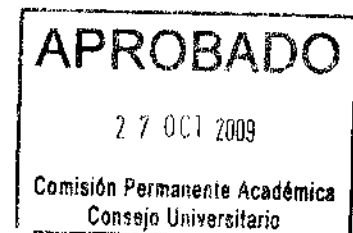




8. Vandaele, W. (1983). *Applied Time Series and Box Jenkins Models*. Academic Press, Inc.
9. Wei, W.S. (2006). *Time Series Analysis: univariate and multivariate methods*. Boston: Pearson Addison Wesley.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## ESTADÍSTICA BAYESIANA Y TEORÍA DE DECISIONES

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Utilizar la teoría básica de la Estadística Bayesiana para hacer inferencias acerca de parámetros poblacionales;
2. Explicar las diferencias entre la estadística Bayesiana y la frecuentista; y
3. Conocer y aplicar las herramientas básicas que se utilizan en la Teoría de Decisiones.

### CONTENIDO

1. Conceptos básicos.
2. Información *a priori* y Probabilidad Subjetiva.
3. Análisis Bayesiano.
4. Utilidad y Pérdida.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, tareas, proyectos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Menor o igual
Exámenes parciales	40 puntos
Trabajos (proyectos escritos)	50 puntos
Examen Ordinario	40 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

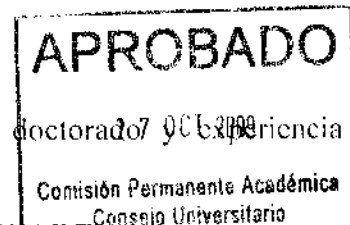


### BIBLIOGRAFÍA

1. Berger, J. (1985). *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. Springer.
2. Box, G.E.P. y Tiao, G.C. (1992). *Bayesian inference in statistical analysis*. New York. Wiley and Sons.
3. Carlin, J.B. y Louis, T.A. (2000). *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis*. 2<sup>a</sup> ed. New York: Chapman and Hall.
4. Klugman, S.A. (1992). *Bayesian Statistics in actuarial science: with emphasis on credibility*. Boston: Kluwer academic publishers.
5. Leonard, T. y Hsu, J. (1999). *Bayesian Methods*. New York: Cambridge University Press.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



### MÉTODOS ESTADÍSTICOS CON SOFTWARE

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	15
Horas Prácticas:	45
Créditos:	5

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Comprender la teoría básica y los supuestos de los métodos estadísticos;
2. Manejar al menos dos paquetes estadísticos;
3. Identificar para cada método estadístico las principales diferencias y coincidencias en su ejecución y salida de resultados en el software correspondiente; y
4. Aplicar métodos estadísticos e interpretar las salidas del software estadístico.

**CONTENIDO**

1. Manejo de archivos de datos.
2. Estadística descriptiva.
3. Estimación y prueba de hipótesis para uno o dos parámetros.
4. Diseños experimentales.
5. Regresión lineal.
6. Estadística no paramétrica.
7. Análisis multivariado.



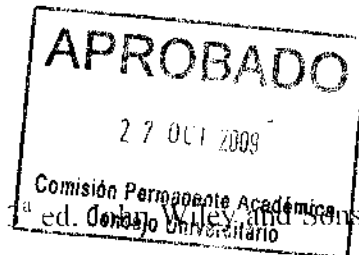
**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Conferencia, interrogatorio, prácticas, empleo de software estadístico, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Criterios	Menor o igual
Tareas	30 puntos
Trabajos (proyectos escritos)	100 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.



**BIBLIOGRAFÍA**

1. Conover, W.J. (1999). *Practical nonparametric statistics*. New York, U.S.A.
2. Ferrán, A.M. (2001). *SPSS para Windows análisis estadístico*. McGraw-Hill-Interamericana. España.
3. Freund, J.E., Miller, I. y Miller, M. (2000). *Estadística matemática con aplicaciones*. 6ª ed. Pearson. México, D. F.
4. Infante, G.S. y Zárate, L.G. (2005). *Métodos Estadísticos*. 2ª ed. Editorial Trillas. México, D. F.
5. Johnson, R.A. y Wichern, D.W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 6ª ed. Prentice Hall, Londres.
6. Manly, B.F.J. (2005). *Multivariate Statistical Methods*. 3ª ed. Chapman and Hall. Boca Raton Florida.
7. Montgomery D.C., Peck E.A. y Vining, G.G. (2002). *Introducción al análisis de regresión lineal*. 3ª ed. CECSA. México, D.F.

8. Montgomery, D.C. (2004). *Diseño y análisis de experimentos*. 2ª ed. Limusa Wiley, México, D.F.
9. Pardo, M.A. y Ruiz, D.M.A. (2002). *SPSS 11 Guía para el análisis de datos*. McGraw-Hill. Madrid, España.
10. Siegel, S., Castellan N.J. (2001). *Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta*. 4ª ed. Editorial Trillas. México, D.F.
11. Sincich, T. (1990). *Statistics by Example*. 4ª Ed. Dellen-Macmillan. San Francisco, U.S.A.
12. SPSS. (2001). *Base 11.0 Manual del usuario*. SPSS Inc. Chicago, U.S.A.
13. Visauta, V.B. (1997). *Análisis estadístico con SPSS para Windows, estadística básica*. McGraw-Hill-Interamericana. España.
14. Visauta, V.B. (1998). *Análisis estadístico con SPSS para Windows, estadística multivariante*. McGraw Hill, Interamericana. España.
15. Wackerly, D.D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R.L. (2002). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. 6ª ed. Thomson. México, D.F.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**ESTADÍSTICA MÉDICA**

Horas Totales: 60  
 Horas Teóricas: 60  
 Horas Prácticas: 0  
 Créditos: 8

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Identificar los diversos índices de mortalidad y morbilidad;
2. Desarrollar estudios clínicos con apoyo de distintos métodos estadísticos;
3. Aplicar los métodos más comunes para el análisis de datos de supervivencia;
4. Resolver los problemas clásicos de diagnóstico;
5. Interpretar resultados y reportará las conclusiones desde el punto de vista estadístico;
6. Utilizar los métodos muestrales más comunes en el área clínica; y
7. Utilizar los métodos más comunes de diseño y análisis estadístico con énfasis en el área biomédica.

**CONTENIDO**

1. Estadísticas de mortalidad y morbilidad.
2. Estudios clínicos y su clasificación.
3. Métodos muestrales para estudios clínicos.
4. Diseño y análisis de estudios clínicos.
5. Análisis de datos de supervivencia.
6. Modelos lineales para estudios biomédicos.
7. Interpretación de pruebas diagnósticas.



**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Se aplicarán tres evaluaciones parciales, de las cuales, por lo menos dos serán trabajos de aplicación. El promedio de las tres evaluaciones será la calificación final.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Exámenes parciales (por lo menos dos serán trabajos de aplicación)	100 puntos
--	------------



**BIBLIOGRAFÍA**

1. Altman, D. (1999). *Practical Statistics for Medical Research*. Chapman and Hall. Londres, Reino Unido.
2. Armitage, P., Berry, G. y Matthews, J. (2002). *Statistical Methods in Medical Research*. 4<sup>a</sup> ed. Blackwell. Londres, Reino Unido.
3. Bland, M. (1995). *An Introduction to Medical Statistics*. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido.

4. Campbell, M. y Machin, D. (1990). *Medical Statistics: A Commonsense Approach*. Wiley, Reino Unido.
5. Dunn, G. y Everitt, B. (1995). *Clinical Biostatistics*. Arnold, Londres, Reino Unido.
6. Fleiss, J.L. (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 2<sup>a</sup> ed. John Wiley, Nueva York, EE. UU.
7. Hill, B. (1977). *A Short Textbook of Medical Statistics*. Holder and Stoughton, Londres, Reino Unido.
8. Jones, B. y Kenward, M. (1990). *Design and Analysis of Cross-Over Trials*. Chapman and Hall, Londres, Reino Unido.
9. Pocock, S.J. (1983). *Clinical Trials*. Wiley, Nueva York, EE. UU.
10. Senn, S. (1993). *Cross-Over Trials in Clinical Research*. Wiley, Nueva York, EE. UU.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**PROCESOS ESTOCÁSTICOS APLICADOS**

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Conocer la terminología de procesos estocásticos;
2. Utilizar los principios básicos de las cadenas de Markov en diversos procesos; y
3. Resolver los problemas que surjan en el desarrollo de la teoría de renovación.

**CONTENIDO**

1. Cadenas de Markov.
2. Procesos de Markov en tiempo continuo.
3. Teoría de renovación.
4. Semi-procesos de Markov.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

**CRITERIO DE EVALUACIÓN**

Criterio	Mejor o igual
Exámenes parciales	50 puntos
Tareas	40 puntos
Trabajo final	50 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

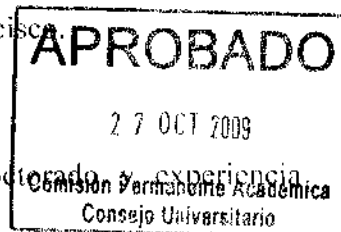


**BIBLIOGRAFÍA**

1. Bartlett, M.S. (1955). *An Introduction to Stochastic Processes*. Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
2. Cox, D. y Miller, H. (1980). *The Theory of Stochastic Processes*. Chapman and Hall, Nueva York.
3. Feller, W. (1957). *Introduction to Probability Theory and its Applications*. 2ª ed. Wiley, Nueva York.
4. Parzen, E. (1962). *Stochastic Processes*. Holden-Day, San Francisco.
5. Ross, S.M. (1980). *Stochastic Processes*. Wiley, Nueva York.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## DISEÑOS EXPERIMENTALES II

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Identificar los problemas en los que se requiera diseñar un experimento;
2. Diseñar un experimento y fundamentar su elección;
3. Analizar los resultados del experimento planteado;
4. Reportar las conclusiones desde el punto de vista estadístico; y
5. Aplicar las técnicas de superficies de respuesta a problemas prácticos.

### CONTENIDO

1. Diseños no ortogonales.
2. Diseños jerárquicos o anidados.
3. Análisis de covarianza.
4. Superficies de respuesta.



### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

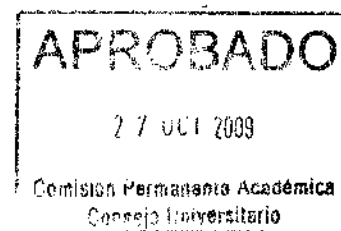
### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Presentación de cuatro evaluaciones parciales; cada una con valor de 25 puntos. De no exentar la asignatura, el examen ordinario será el 50% de la calificación final; el otro 50% estará constituido por el promedio de las cuatro evaluaciones parciales.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Menor o igual
Exámenes parciales	60 puntos
Examen ordinario	60 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.



### BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, V.L. y McLean, R.A. (1974). *Design of Experiments*. Marcel Dekker Inc., Nueva York.
2. Box, G.E.P.; Hunter, W.G. y Hunter, J.S. (1978). *Statistics for Experimenters*. John Wiley, Nueva York.
3. Clarke, G. y Kempson, R.E. (1997). *Introduction to the Design and Analysis of Experiments*. Arnold, Londres.
4. Cochran, W.G. y Cox, G.M. (1974). *Diseño de Experimentos*, Trillas.
5. Dunn, O. y Clark, V. (1974). *Applied Statistics: Analysis of Variance and Regression*. John Wiley and Sons, Nueva York.



6. Hicks, C.R. (1973). *Fundamental Concepts in the Design of Experiments*. 2ª ed. Holt, Rinehart and Winston, Nueva York.
7. Hines, W.W. y Montgomery, D.C. (1987). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración*. CECSA, México, D.F.
8. Hurley Phee, D. (1980) *Estadística: Introducción al Diseño de Experimentos para investigadores*. Departamento de matemáticas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional y Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán de la UNAM.
9. Kempthorne, O. (1952). *The Design and Analysis of Experiments*. Wiley, New York.
10. Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L. y Muller, K.E. (1988). *Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods*. PWS-Kent, Boston.
11. Kreyszig, E. (1979). *Introducción a la Estadística Matemática*. Editorial Limusa.
12. Martínez-Garza, A. (1988). *Diseños Experimentales*. Trillas, México, D.F.
13. Montgomery, D.C. (1991). *Diseño y Análisis de Experimentos*. 3ª ed. Editorial Iberoamérica, México, D.F.
14. Ostle, B. (1979). *Estadística Aplicada*. Editorial Limusa, México, D.F.
15. Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. (1971). *Métodos Estadísticos*. Compañía Editorial Continental, S.A. México, D.F.
16. Steel, R. y Torrie, J. (1981). *Bioestadística*. 2ª ed. McGraw-Hill, México, D.F.

#### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## SIMULACIÓN ESTADÍSTICA

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Emplear el algoritmo apropiado para generar variables mediante los métodos más comunes;
2. Identificar los problemas que pueden ser resueltos por medio de la simulación; y
3. Aplicar la metodología de simulación para resolver problemas específicos de inferencia estadística.

### CONTENIDO

1. Generación de números aleatorios.
2. Métodos para generación de variables aleatorias.
3. Generación de variables aleatorias.
4. Técnicas de validación estadística.
5. Aplicación del Método de Monte Carlo.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Menor o igual
Exámenes parciales	80 puntos
Examen final	60 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

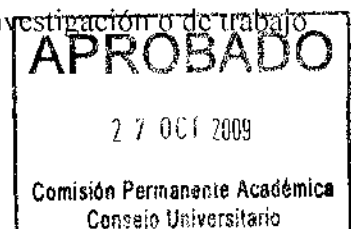


### BIBLIOGRAFÍA

1. Ross, S. M. (1999). *Simulación*. 2ª ed. Prentice Hall. México, 1999.
2. Rubinstein, R.Y. (1981). *Simulation and the Monte Carlo Method*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
3. Malvin H.K. y Paula A.W. (1986). *Monte Carlo Methods*. Volume 1: Basics John Wiley and Sons, Inc. New York.
4. Morgan B.J. (2000). *Applied Stochastic Modelling*. Arnold. London.
5. Krause A. y Melvin O. (2000). *The Basics of S and S-Plus*. 2ª ed. Springer.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Maestría o doctorado en Estadística con experiencia docente, de investigación o de trabajo con grupos multidisciplinares.



## ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA Y DATOS CATEGÓRICOS

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Identificar adecuadamente los casos en los que se requiere utilizar alguno de los diferentes métodos no paramétricos y aplicarlo adecuadamente para la resolución de problemas en las distintas áreas de la ciencia; y
2. Utilizar las principales técnicas estadísticas para analizar datos categóricos.

### CONTENIDO

1. Generalidades.
2. Pruebas para una muestra.
3. Pruebas para dos o más muestras independientes.
4. Pruebas para dos o más muestras relacionadas o pareadas.
5. Medidas de asociación.
6. Tablas multidimensionales.
7. Modelos log-lineales para tablas de contingencia.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Exposición oral tanto del profesor como de los alumnos, resolución de ejercicios, lluvia de ideas, trabajo en grupos, elaboración de tareas.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Menor o igual
Exámenes parciales	50 puntos
Tareas y Trabajos	50 puntos
Examen Ordinario	50 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.



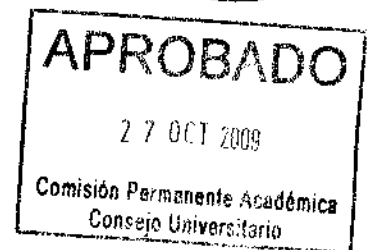
### BIBLIOGRAFÍA

1. Conover, W.J. (1980). *Practical Nonparametric Statistics*. 2ª ed. John Wiley, Nueva York.
2. Noether, G.E. (1990). *Introduction to Statistics: the Nonparametric*. Wiley, Nueva York.
3. Everitt, B.S. (1977). *The Analysis of Contingency tables*, Chapman and Hall, Londres.
4. Agresti, A. (1990). *Categorical Data Analysis*. Wiley, Nueva York.
5. Hollander, M. y Wolfe, D.A. (1973). *Nonparametric Statistics Methods*. Wiley, Nueva York.
6. Siegel, S. (1986). *Estadística no paramétrica*, Trillas, México.
7. Freeman, D. H. (1987). *Applied categorical data analysis*. Dekker, Nueva York.



**PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

Especialidad, maestría o doctorado en estadística con experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## TALLER DE APLICACIONES ESTADÍSTICAS

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	15
Horas Prácticas:	45
Créditos:	5

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Identificar problemas en los que se requiera estadística;
2. Interactuar con profesionales de otras disciplinas;
3. Colaborar en la resolución de problemas selectos de otras disciplinas en los que se necesite herramienta estadística; y
4. Elaborar reportes estadísticos.

### CONTENIDO

1. Consultoría Estadística.
2. Presentación de trabajos de distintas disciplinas.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

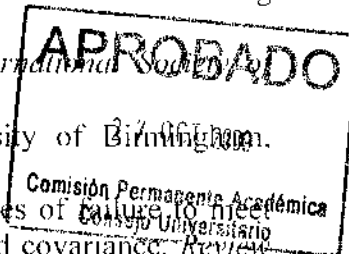
Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Todos los alumnos serán calificados con base en el reporte que entreguen para el problema correspondiente. De cada problema se seleccionará un alumno quien hará una presentación del trabajo. La calificación final será el promedio de todas las calificaciones.

### BIBLIOGRAFÍA

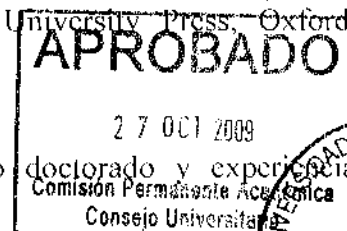
1. Altman, D.G., Chalmers, I. y Herxheimer, A. (1994). Is there a case for an international medical scientific press council? *Journal of the American Medical Association* **272**, 2, 166-7.
2. Conover, W.J., Johnson, M.E. y Johnson, M.M. (1981). A comparative study of tests for homogeneity of variances, with applications to the outer continental shelf bidding data. *Technometrics* **23**, 4, 351-61.
3. Day, S. (1996). Several things bother me in statistics.... *International Society for Clinical Biostatistics News* **20**, 23.
4. Downton, F. (1971). *The Complete Statistician*. The University of Birmingham, Birmingham, Inglaterra.
5. Glass, G.V., Peckham, P.D. y Sanders, J.R. (1972). Consequences of culture to meet assumptions underlying the fixed effects analyses of variance and covariance. *Review of Educational Research* **42**, 3, 237-88.
6. Hand, D.J. (1994). Deconstructing statistical questions (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society A* **157**, 3, 317-56.
7. Hand, D.J., Everitt, B.S., editores (1987). *The Statistical Consultant in Action*. Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.



8. Hedges, L.V. y Olkin, I. (1985). *Statistical Methods for Meta-Analysis*. Academic Press, Londres, Inglaterra.
9. Hooke, R. (1989). *How to Tell the Liars from the Statisticians*. Marcel Dekker, Inc., Nueva York, EE.UU.
10. Jones, D.R. (1995). Meta-analysis: weighing the evidence. *Statistics in Medicine* **14**, 137-49.
11. Keppel, G. (1982). *Design and Analysis: A researcher's Handbook*. 2<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, Nueva Jersey, EE.UU.
12. Lorenzen, T.J. y Anderson, V.L. (1993). *Design of Experiments: A No-Name Approach*. Marcel Dekker, Inc., Nueva York, EE.UU.
13. Mantel, N. (1983). Statistical devices cannot substitute for model property. *Biometrics* **39**, 797-8.
14. Matthews, J.N.S. (1995). Small clinical trials: are they all bad? *Statistics in Medicine* **14**, 115-26.
15. Meier, P. (1975). Statistics and medical experimentation. *Biometrics* **31**, 511-29.
16. Metzler, C.M. (1991). *Statistical criteria* en Welling, P.G., Tse, F.L.S. y Dighe, S.V. eds. *Pharmaceutical Bioequivalence*. Marcel Dekker, Inc. Nueva York, EE.UU., 35-66.
17. Milliken, G.A. y Johnson, D.E. (1984). *Analysis of Messy Data. Volume 1: Designed Experiments*. Van Nostrand Reinhold Company, Nueva York, EE.UU.
18. Nelder, J.A. (1983). Presentation of papers at conferences. *Biometrics* **39**, 3, 799.
19. Olson, C.L. (1976). On choosing a test statistic in multivariate analysis of variance. *Psychological Bulletin* **83**, 579-86.
20. Owen, D.B., editor (1976). *On The History of Statistics and Probabilities*. Marcel Dekker, Inc., Nueva York, EE.UU.
21. Pocock, S.J. (1983). *Clinical Trials: A Practical Approach*. John Wiley, Nueva York, EE.UU.
22. Preece, D.A. (1982). T is trouble (and textbooks): a critique of some examples of the paired-samples t-test. *The Statistician* **31**, 169-95.
23. Preece, D.A. (1977). Orthogonality and designs: a terminological muddle. *Utilitas Mathematica* **12**, 201-23.
24. Rustagi, J.S. y Wolfe, D.A., editores (1982). *Teaching of Statistics and Statistical Consulting*. Academic Press, Nueva York, EE.UU.
25. Senn, S. (1996). Optimal statistics? *International Society of Clinical Biostatistics News* **20**, 24-5.
26. Taylor, J. (1995). A statistical analysis of the 1992 research assessment exercise. *Journal of the Royal Statistical Society A* **158**, 2, 241-61.
27. Winer, B.J. (1971). *Statistical Principles in Experimental Design*. 2<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill, Nueva York, EE.UU.
28. Zellner, A. (1988) "A Bayesian era", en Bernardo, J.M., DeGroot, M.H., Lindley, D.V. y Smith, A.F.M., eds. *Bayesian Statistics 3*. Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 509-16.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



## ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	45
Horas Prácticas:	15
Créditos:	7

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Identificar y utilizar los principales modelos paramétricos para datos con censura y/o truncamiento; y
2. Identificar y utilizar el modelo no paramétrico para datos con censura y/o truncamiento.

### CONTENIDO

1. Conceptos Básicos y modelos.
2. Censura y Truncamiento.
3. Estimación no paramétrica de la función de supervivencia.
4. Inferencia en modelos paramétricos.
5. El modelo de riesgos proporcionales.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales, empleo de software estadístico

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Menor o igual
Exámenes parciales	70 puntos
Tareas	40 puntos
Exposición	20 puntos
Trabajo Final Integrador	40 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

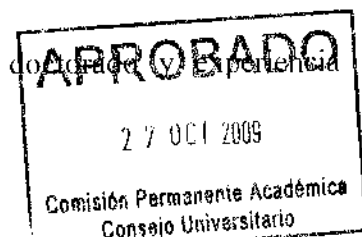


### BIBLIOGRAFÍA

1. Kalbfleisch, J. y Prentice, R. (2002). *The Statistical Analysis of Failure Time Data*. 2ª ed. John Wiley and Sons. New Jersey.
2. Klein, J. y Moeschberger, M. (1997). *Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data*. Springer, New York.
3. Kleinbaum, D. y Klein, M. (2005). *Survival Analysis*. 2ª ed. Springer, New York.
4. Fleming, T. y Harrington, D. (2005). *Counting Processes and Survival Analysis*. John Wiley and Sons, New Jersey.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**CONTROL DE CALIDAD**

Horas Totales:	60
Horas Teóricas:	60
Horas Prácticas:	0
Créditos:	8

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Elaborar diversas metodologías estadísticas para el control de procesos, así como los métodos de muestreo para la aceptación de lotes; y
2. Analizará los diversos sistemas utilizados para control de calidad.

**CONTENIDO**

1. Introducción.
2. Herramientas básicas para el control de calidad.
3. Control estadístico del proceso.
4. Otros métodos de control de proceso.
5. Análisis de la capacidad del proceso.
6. Muestreo de aceptación.
7. Esquemas para el control de calidad.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Exposición del profesor y de los alumnos, lluvia de ideas, trabajo en grupos, resolución de ejercicios y trabajos que refuercen los conceptos adquiridos en las sesiones del curso.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

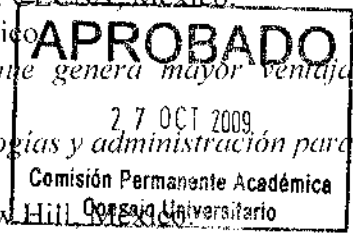
Criterio	Menor o igual
Exámenes parciales	50 puntos
Tareas y Trabajos	50 puntos
Examen Ordinario	50 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.



**BIBLIOGRAFÍA**

1. Montgomery, D.C. (1991). *Control Estadístico de la Calidad*. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México, D.F.
2. Duncan, A.J. (1989). *Control de calidad y estadística industrial*. Alfa Omega, México.
3. Feigenbaum, A.V. (1994). *Control Total de la Calidad*. 3ª ed. CECSA, México.
4. González, C. (1991). *Control de Calidad*, McGraw Hill, México.
5. Hay, E.J. (1989). *Justo a tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Norma, Bogotá.
6. Soin, S.S. (1997). *Control de Calidad Total: claves, metodologías y administración para el éxito*. McGraw Hill, México.
7. Grant, E.L. (1996). *Statistical Quality Control*. 7ª ed. McGraw Hill, México.





**PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

Especialidad, maestría o doctorado en estadística con experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

### 10.3. ASIGNATURAS DEL CURSO PROPEDÉUTICO

Los cursos propedéuticos, que no forman parte del plan de estudios, constan de las asignaturas de *probabilidad y estadística* y *matemáticas* y no son cursos obligatorios. Los exámenes de conocimientos para la admisión están basados en los contenidos de estas dos asignaturas.



**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

Horas Totales (teóricas): 60

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Comprender y utilizar los conceptos básicos de probabilidad y estadística en problemas de aplicación; y
2. Aplicar los modelos probabilísticos más comunes en problemas prácticos y comprender su importancia en el área de estadística.

**CONTENIDO**

1. Conceptos generales sobre estadística.
2. Métodos tabulares y gráficos.
3. Medidas descriptivas.
4. Introducción a la probabilidad.
5. Variables aleatorias.
6. Algunas distribuciones de probabilidad importantes.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Conferencia, interrogatorio, discusión dirigida, trabajo individual y en equipo, empleo de software estadístico.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

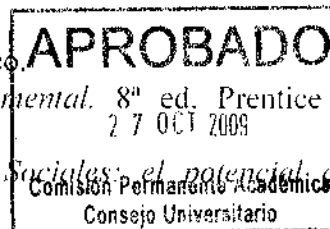
La calificación final estará conformada de la siguiente manera:

Exámenes parciales	70 puntos
Tareas	30 puntos

Si el alumno obtiene una calificación mayor o igual a 80, se considerará exento del examen de admisión en esta asignatura.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Daniel, W.W. (1993). *Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación*. McGraw-Hill México, D.F.
2. Daniel, W.W. (2006). *Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud*. 4ª ed. Limusa, Wiley, México, D.F.
3. Infante Gil, S. y Zárate de Lara, G. (1990). *Métodos Estadísticos: un enfoque interdisciplinario*. Editorial Trillas, México, D.F.
4. Mendenhall, W., Beaver, R.J. y Beaver, B.M. (2002). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. Thomson, México, D.F.
5. Yamane, T. (1974). *Estadística*. 3ª edición. Harla, México.
6. Freund, J.E. y Simon, G.A. (1994). *Estadística Elemental*. 8ª ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
7. Ritchey, F.J. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales: el potencial de la imaginación estadística*. Mc Graw Hill, México.



**PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## MATEMÁTICAS

Horas Totales (teóricas): 80

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Comprender los conceptos fundamentales de álgebra básica, álgebra matricial, cálculo diferencial e integral en una y dos variables; y
2. Resolver problemas en los que se requieran los conceptos matemáticos básicos.

### CONTENIDO

1. Funciones y gráficas.
2. La recta.
3. Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.
4. Las funciones exponencial y logarítmica.
5. Matrices.
6. Límites, continuidad y derivación.
7. Integrales.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Conferencia, interrogatorio, discusión dirigida, trabajo individual y en equipo.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

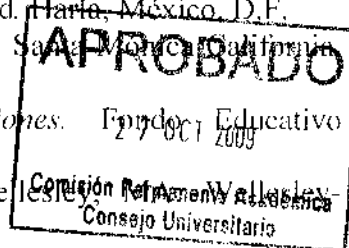
La calificación final estará conformada de la siguiente manera:

Exámenes parciales	70 puntos
Tareas	30 puntos

Si el alumno obtiene una calificación mayor o igual a 80, se considerará exento del examen de admisión en esta asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Ayres, F. Jr. (1991). *Teoría y Problemas de Matrices*. Serie de Compendio Schaum, McGraw-Hill, México.
2. Hohn, F.E. (1970). *Álgebra de Matrices*. Ed. Trillas, México, D.F.
3. Stewart, J. (2006). *Cálculo: Conceptos y Contextos*. México. International Thomson Editores.
4. Leithold, L. (1992). *El Cálculo con Geometría Analítica*. 6 ed. Harla, México, D.F.
5. Steinlage, R.C. (1981). *College Algebra and Trigonometry*. Sage-Wadsworth Publishing, Goodyear Publishing Company, Inc., Nueva York.
6. Strang, G. (1982). *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*. Fondo Educativo Interamericano, México, D.F.
7. Strang, G. (2003). *Introduction to Linear Algebra*. Wiley, Cambridge.



8. Swokowski, E.W. y Cole, J.A. (2006). *Álgebra y trigonometría con Geometría Analítica*. Australia: Thomson Learning.
9. Swokowski, E.W. (1987). *Introducción al Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica, México, D.F.

### PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 11. REQUISITOS ACADÉMICO-ADMINISTRATIVOS

### 11.1. DE INGRESO.

Para que un aspirante sea admitido al programa deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Haber concluido estudios a nivel licenciatura.
- b) Aprobar un examen de conocimientos de matemáticas y uno de probabilidad y estadística. Aquellos estudiantes que hayan optado por los cursos propedéuticos y hayan aprobado alguna de las asignaturas, serán considerados como aprobados en el examen de conocimientos correspondiente.
- c) Sustener una entrevista con los profesores designados por el Cuerpo Académico de Estadística que impartan o hayan impartido clase en el programa.
- d) Presentar el examen nacional que sea especificado por la instancia correspondiente para programas de posgrado profesionalizantes.
- e) Cumplir con los requisitos señalados en el Reglamento de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán y el Reglamento Interior de la Facultad de Matemáticas.

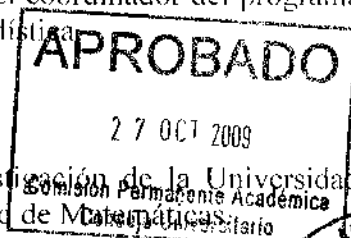
La ponderación que cada uno de los elementos señalados en los incisos b), c) y d) tendrá en la evaluación final de los aspirantes será determinado por el Cuerpo Académico de Estadística.

Cualquier curso obligatorio del plan de estudios puede ser acreditado por los estudiantes al iniciar el programa de Especialización. Para que una asignatura pueda ser acreditada, el estudiante deberá inscribirse al programa y a las asignaturas a acreditar. Posteriormente deberá hacer la solicitud por escrito al jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación. Para la acreditación, se aplicará al estudiante un examen por cada una de las asignaturas que solicite.

Cualquier situación no prevista que se presente en el proceso de admisión será resuelta por el Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación, el coordinador del programa de Especialización y profesores del Cuerpo Académico de Estadística.

### 11.2. DE PERMANENCIA.

Los señalados en el Reglamento de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán y en el Reglamento Interno de la Facultad de Matemáticas.



Si un estudiante reprueba alguna asignatura obligatoria, taller o seminario deberá cursarla de nuevo una sola vez, tal y como lo establece el Reglamento de Posgrado e Investigación. En caso de reprobársela de nuevo, causará baja del programa.

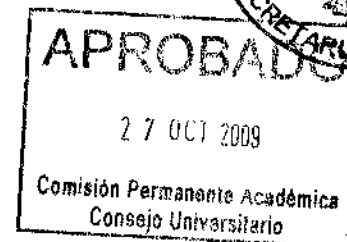
Si un estudiante reprueba una asignatura optativa no estará obligado a cursarla de nuevo, sino que podrá cursar otra asignatura optativa, siempre y cuando no exceda el tiempo límite de permanencia en el programa, que es de cuatro años, según lo establece el Reglamento de Posgrado e Investigación.

### 11.3. DE EGRESO.

- a) Para la obtención del Diploma bastará con la aprobación de las cinco asignaturas obligatorias, del *seminario de estadística en la investigación*, del *taller análisis exploratorio de datos* y de dos cursos optativos. Los cursos optativos podrán ser talleres, seminarios o asignaturas, y
- b) Los demás que señale el Reglamento de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán y el Reglamento Interior de la Facultad de Matemáticas.

### 11.4. MOVILIDAD ESTUDIANTIL

Con el objeto de dotar al programa de otro componente de flexibilidad y de atender los objetivos del modelo educativo adoptado por la UADY, los estudiantes de la Especialización podrán cursar asignaturas en otra institución, con la posibilidad de obtener créditos académicos, previa autorización y documentación del jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación y en tanto que la legislación universitaria lo permita.





## 12. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS

### PERSONAL ACADÉMICO

El personal académico que apoya al programa ha ido en aumento con el paso de los años. Cuando se realizó la modificación que dio lugar al actual programa, se contaba con dos profesores para atender al programa. Actualmente se cuenta con un total de 16 profesores que pueden colaborar con el programa. En la siguiente tabla se presentan, por tiempo de contrato y en orden-alfabético, los nombres de dichos profesores.

Tabla 12.1: Personal académico que apoya el programa de Especialización en Estadística.

Nombre	Nivel académico	Nombramiento
Acosta Pech Rocio G.	Maestría en Estadística	Profesor de carrera Asociado C, Tiempo completo
Argáez Sosa Jorge A.	Doctorado en Estadística	Profesor de carrera Titular A, Tiempo completo
Batún Cutz José L.	Doctorado en Estadística	Profesor investigador Asociado D, Tiempo completo
Colorado Martínez Luis	Maestría en Estadística	Profesor de carrera Asociado D, Tiempo completo
Díaz Ulloa María I.	Especialista en Estadística	Profesor de carrera Asociado C, Tiempo completo
Guerrero Lara Ernesto A.	Maestría en Ciencias Matemáticas	Profesor de carrera Asociado D, Tiempo completo
Herrera Hoyos Carlos	Maestría en Estadística	Profesor de carrera Titular A, Tiempo completo
Kantún Chim María D.	Maestría en Estadística	Profesor de carrera Asociado D, Tiempo completo
Medina Peralta Salvador	Maestría en Estadística	Profesor de carrera Titular C, Tiempo completo
Peniche Ayora Josefina I.	Especialista en Estadística	Técnico académico Titular B, Tiempo completo
Rodríguez Carvajal Luis A.	Doctorado en Estadística	Profesor de carrera Titular B, Tiempo completo
Siordia Montero Guadalupe S.	Especialista en Estadística	Profesor de carrera Asociado D, Tiempo completo
Torres Sánchez Luci del C.	Maestría en Estadística	Profesor de carrera Titular B, Tiempo completo
Tuz Poot Felipe Reyes	Especialista en Estadística	Profesor de carrera Asociado C, Tiempo completo
Reyna Peraza Luis A.	Especialista en Estadística	Profesor de carrera Asociado D, Medio tiempo
Colonia Cabrera Norma R.	Especialista en Estadística	Profesor de asignatura enseñanza superior B



**APROBADO**  
27 OCT 2009

Los profesores mencionados forman parte del Cuerpo Académico de Estadística, quien conjuntamente con la Unidad de Posgrado e Investigación, es responsable del funcionamiento del programa. La gran mayoría de los profesores que apoyan el programa posee experiencia en aplicación de la estadística en casos reales, en virtud de los apoyos que la Facultad proporciona a otras instituciones en asesoría y desarrollo de proyectos. Esto contribuye a enriquecer la impartición de clases en la Especialización.

Por otro lado, los profesores no solamente imparten clases en el programa de Especialización, sino que también colaboran con las asignaturas de probabilidad y estadística de los seis programas de licenciatura que se imparten en Facultad de Matemáticas. Dichos programas han flexibilizado sus correspondientes planes de estudio, lo que implica que algunas asignaturas del área se impartan ahora cada semestre. Además algunos profesores también imparten clases en el programa de Maestría en Ciencias Matemáticas y en programas de licenciatura de otras Facultades, además de atender a solicitudes de cursos de capacitación y de asesoría estadística que otras facultades, instituciones educativas o empresas hacen a la Facultad de matemáticas. También cabe señalar que varios profesores participan en labores de investigación.

Al flexibilizar el programa de Especialización con la opción de cursarla en un año se tendrá la necesidad de contar con más profesores del área de estadística para poder atender de manera adecuada tanto el programa de Especialización en ambas opciones, como las labores mencionadas en el párrafo anterior. Para el caso específico de la Especialización, si se toma como ejemplo la carga sugerida para estudiantes que se inscriban en la modalidad de uno y dos años, resultará que algunas asignaturas obligatorias deberán ser impartidas cada semestre, mientras que actualmente se imparten una vez al año.

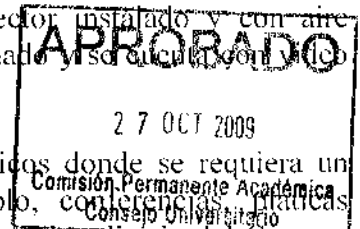
Así, para poder atender de manera adecuada el programa de Especialización y continuar con la impartición de clases en los programas de licenciatura, en la maestría, y con el fin de incrementar las actividades de investigación, gestión y tutorías, se requerirá contratar a dos profesores de tiempo completo, que cuenten con estudios de posgrado en el área de estadística. Estos profesores deberán ser contratados como sigue: el primero al concluir el primer semestre de operación del programa y el segundo después de un año de iniciado el programa.

## RECURSOS FÍSICOS.

### Salones de clase

Se cuenta con un total de dieciocho salones de clase. De ellos, diecisiete tienen un cupo de por lo menos cuarenta estudiantes y uno tiene cupo para veinte personas. Dos de esos salones se han destinado para impartir las clases de la Especialización. Uno de ellos cuenta con video proyector instalado y con aire acondicionado. El otro salón cuenta con aire acondicionado y se cuenta con video proyector portátil.

Además, para la realización de eventos académicos donde se requiera un espacio mayor al de las aulas de clase, por ejemplo, conferencias, prácticas informativas, etc., se cuenta con dos aulas audiovisuales y al auditorio del Campus de Ingeniería y Ciencias Exactas. Una de las salas audiovisuales tiene capacidad para 100 personas; la segunda sala audiovisual tiene capacidad para 80 personas. Por su parte, el auditorio cuenta con capacidad para 300 personas. Todas cuentan con aire acondicionado, iluminación adecuada, servicios de cómputo y audiovisuales e instalaciones de red.





## Centro de cómputo y otros recursos

La facultad cuenta con un centro de cómputo, con seis salas de cómputo que pueden ser utilizadas como salones de clase, todas ellas con acceso a internet y cinco de ellas con video proyector y pantalla. En dos de esas salas se cuenta con 37 equipos, en tres de ellas se cuenta con diecinueve equipos y en la última se cuenta con veinticinco equipos. Con respecto al software estadístico, se cuenta actualmente con licencias suficientes del software SPSS, STATGRAPHICS y STATA.

Además se cuenta con servicio de impresión laser en blanco y negro y a color e inyección de tinta. También se cuenta con escáneres para la digitalización de imagen y texto.

Como apoyo para los profesores, el centro de cómputo también cuenta con siete computadoras portátiles y diez videos proyectores para los profesores que lo requieran para impartir sus clases.

Finalmente, cada profesor de tiempo completo cuenta con una oficina que es compartida, a lo más por un total de dos profesores. Cada profesor cuenta con una computadora, asignada por la administración de la Facultad, y con conexión a internet y a una impresora. Además en la Facultad se tienen copiadoras disponibles para los profesores.

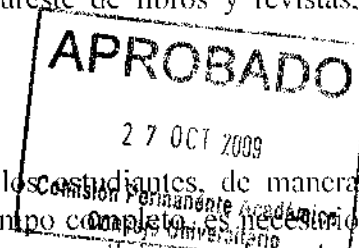
## Biblioteca

El Campus de Ingeniería y Ciencias Exactas cuenta con una biblioteca con un acervo de 20,600 ejemplares de libros aproximadamente, el cual se ha incrementado semestre a semestre a través de adquisiciones de nuevos títulos a solicitud de los profesores. Los estudiantes de la Especialización cuentan con servicio de préstamo a domicilio. Además se cuenta con suscripciones a ocho revistas especializadas en el área de estadística y a servicios en línea.

Actualmente la Facultad de Matemáticas cuenta con suscripciones a revistas en línea, así como a bases de datos internacionales, como son: MathSciNet (Mathematical Reviews on the Web), Catálogo Sur-Sureste de libros y revistas, EBSCO y Springer Link.

## Requerimientos adicionales

Con el fin de atender de manera adecuada a los estudiantes, de manera particular a quienes decidan estudiar el programa de tiempo completo, es necesario proveerles de un espacio en el cual puedan estudiar en condiciones adecuadas. Además se requiere de un espacio adecuado en el cual los profesores puedan realizar labores de tutoría. Las instalaciones con que cuenta actualmente la facultad permiten desarrollar el programa de Especialización de manera adecuada. Los

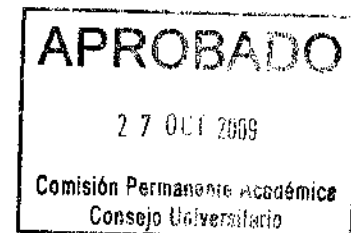


recursos antes mencionados permitirán que el programa se desarrolle en las condiciones óptimas, tanto para los estudiantes como para los profesores.

### RECURSOS FINANCIEROS.

Para su operación, la Especialización en Estadística cuenta con recursos que se asignan al inicio de cada año; como parte del presupuesto que la Universidad Autónoma de Yucatán asigna a la Facultad. Esos recursos están considerados dentro del plan de desarrollo de la Facultad de Matemáticas.

Además, la Facultad de Matemáticas genera ingresos propios mediante la participación de profesores en proyectos de vinculación y en cursos, actividades que se realizan a través de la Unidad de Extensión. Ya que los miembros del CA de estadística participan activamente en dichas actividades, parte de los recursos generados se utilizan para el programa de Especialización. Aunque los recursos propios que obtiene la Facultad han ido en aumento, no se puede depender de ellos para el óptimo sustento del programa.



### 13. MECANISMO DE EVALUACIÓN CURRICULAR PERMANENTE Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Con el objetivo de evaluar periódicamente el nuevo plan de estudios, se propone realizar las actividades siguientes:

a) Al final de cada semestre se aplicarán encuestas a estudiantes y profesores, con el fin de determinar:

- i. en qué medida se cumplieron los objetivos de los programas de las asignaturas.
- ii. en qué medida se cumplieron los objetivos generales del programa de Especialización en Estadística.
- iii. en su caso, las causas que impidieron el logro de ciertos objetivos.

En caso de que no se hayan cumplido adecuadamente los objetivos, el Cuerpo Académico\* de Estadística tomará medidas pertinentes con el fin de solventar aquellos problemas que hayan impedido el logro de dichos objetivos.

b) Una vez que egrese el total de los estudiantes de la primera generación, o en su defecto, al cumplirse cuatro años de iniciado el programa, se analizará la información acerca del rendimiento de los alumnos, el desempeño de los egresados en sus respectivos lugares de trabajo y en su caso del índice de deserción. Los datos se obtendrán mediante entrevistas personales a profesores, egresados, alumnos y usuarios de los servicios de los egresados.

c) Una vez que egrese la segunda generación (esto es, cuando egrese el último estudiante de la segunda generación de este plan, o bien, al cumplirse cuatro años de inscritos) se realizará una evaluación integral del plan de estudios, con el objetivo de determinar:

- i. en qué medida se cumplieron los objetivos de los programas de las asignaturas.
- ii. en qué medida se cumplieron los objetivos generales del programa de Especialización en Estadística.
- iii. en su caso, las causas que impidieron el logro de ciertos objetivos.

Después de esta evaluación se determinará si deben realizarse modificaciones al plan de estudios, en cuyo caso se procederá a presentar la correspondiente propuesta de modificación ante las autoridades correspondientes.

**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 14. TRANSFERENCIA DE ALUMNOS DEL PLAN EN LIQUIDACIÓN

Para aquellos estudiantes que se encuentren inscritos en el programa en liquidación y sean alumnos regulares, es deseable que concluyan el programa en dicho programa.

Aquellos estudiantes irregulares del plan en liquidación deberán concluir sus estudios de acuerdo con el nuevo plan de estudios. Aquellos estudiantes regulares que lo deseen podrán incorporarse al nuevo plan de estudios, previa autorización del jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación.

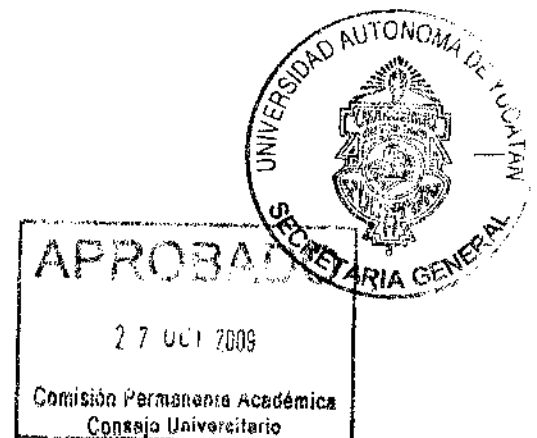
Tanto para estudiantes irregulares como para aquellos estudiantes que hayan recibido la autorización correspondiente, el proceso de incorporación al nuevo plan será el siguiente:

- Deberán aprobar el *taller de análisis exploratorio de datos*.
- Las asignaturas que haya aprobado serán reconocidas en el nuevo Plan de Estudios de acuerdo con lo especificado en la Tabla 14.1.

Tabla 14.1: Reconocimiento de asignaturas.

Asignatura del plan en liquidación	Reconocida del nuevo plan
Estadística no Paramétrica y Datos Categóricos	Estadística no Paramétrica y Datos Categóricos, como optativa
Seminario de Metodología de la Investigación	Seminario de Estadística en la Investigación
Modelos Lineales	Modelos de Regresión
Inferencia Estadística	Inferencia Estadística
Técnicas de Muestreo	Técnicas de Muestreo
Diseños Experimentales	Diseños Experimentales
Análisis Multivariado	Análisis Multivariado

- Cualquier optativa que hayan aprobado en el plan en liquidación se reconocerá con el mismo nombre en el nuevo plan.

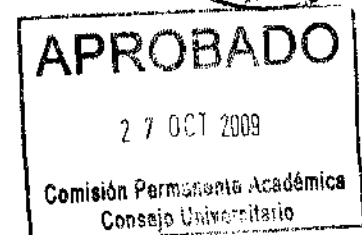


**REFERENCIAS**

ANUIES (1972). Declaración de Tepic, en *Revista de la Educación Superior*, Núm. 4, Vol. 1 (IV), octubre-diciembre, México, ANUIES.

Rodríguez, L. y López, Y. (1997). Especialización en Estadística, Nuevo Plan de Estudios. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Soberanis, V., Rodríguez, L., Ruiz, R. y Torres, L. (1988). Proyecto curricular de la Especialización en Estadística. Universidad Autónoma de Yucatán, Escuela de Matemáticas.



## ANEXO A. RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS

### Análisis del mercado laboral de los estudiantes

Los estudiantes que fueron encuestados se inscribieron al programa en los años 2006 y 2007. Con respecto al campo laboral de los estudiantes, se incluyen los siguientes: INEGI, Universidad Modelo, IASSA, BEPENZA Bebidas, Facultad de Matemáticas (UADY), Secretaría de Turismo, Monty Industries, Intellia Technology, Escuela Normal Superior de Valladolid, Escuela Superior de Educación Preescolar, CIIDIR-IPN Michoacán, Instituto Mexicano del Seguro Social Delegación Yucatán, Facultad de Enfermería (UADY) y trabajadores independientes. Con respecto al área del conocimiento en el que trabajan, en la siguiente tabla se resume la información de los estudiantes. Cabe mencionar que al responder se permitía a los encuestados seleccionar más de una opción.

Área del conocimiento	Frecuencia
Ciencias Administrativas	2
Ciencias Exactas	2
Ciencias Sociales	2
Educación	6
Ingeniería	3
Tecnología	3
Mercadotecnia (planeación estratégica)	1
Ciencias de la Salud	2

De lo anterior se observa que la demanda del programa de Especialización es de gente que labora en diversas áreas, incluyendo educación, empresas, gobierno, iniciativa privada, empresas públicas y particulares.

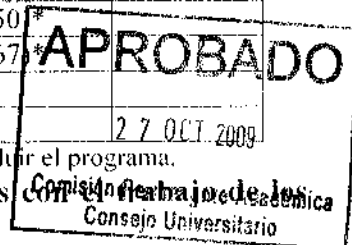
**Tabla 1. Trayectoria escolar.**

Generación	Inscritos	Egresados en dos años (%)	Egresados en más de dos años (%)	Total de egresados (%)	Baja (%)
1998-2000	8	4 (50)	3 (38)	7 (88)	1 (12)
1999-2001	4	1 (25)	2 (50)	3 (75)	1 (25)
2000-2002	2	1 (50)	0 (0)	1 (50)	1 (50)
2001-2003	4	3 (75)	1 (25)	4 (100)	0 (0)
2002-2004	2	1 (50)	0 (0)	1 (50)	1 (50)
2003-2005	3	2 (67)	0 (0)	2 (67)	1 (33)
2004-2006	7	4 (57)	2 (29)	6 (86)	1 (14)
2005-2007	12	5 (42)	1 (8)	6 (50)	6 (50)
2006-2008	12	6 (50)	0 (0)*	6 (50)*	
2007-2009	9	3 (33)	3 (33)*	6 (67)*	
2008-2010	8				
2009-2011	17				

\* Estos datos pueden incrementarse, porque algunos estudiantes aún puedan concluir el programa.

**Tabla 2. Asignaturas y temas que han estado más relacionadas con el trabajo de los estudiantes.**

Asignatura	Temas
------------	-------





Técnicas de muestreo (5 menciones).	La mayor parte (4 menciones), Muestreo Estratificado (2 menciones), Muestreo Sistemático (2 menciones), Determinación de tamaño de muestra, elementos del problema de muestreo, muestreo aleatorio simple, estimación de razón y de regresión y muestreo por conglomerados (una mención).
Seminario de metodología de la investigación (2 menciones).	La mayor parte (2 menciones).
Inferencia estadística (5 menciones).	En general todos (3 menciones), intervalos de confianza, variables aleatorias n-dimensionales, estimación y distribuciones muestrales y el teorema del límite central (una mención).
Diseños experimentales (3 menciones).	En general todos, factores anidados y parcelas divididas (1 mención).
Modelos lineales (4 menciones).	Todo lo visto hasta ahora y Selección de variables (una mención), Modelos de regresión lineal simple (2 menciones).
Análisis multivariado (1 mención).	
Series de tiempo (2 menciones).	Métodos descriptivos y promedios móviles.
Diseños experimentales II (1 mención)	



**Tabla 3. Asignaturas y temas que han estado menos relacionadas con el trabajo de los estudiantes.**

Asignatura	Temas
Inferencia Estadística (2 menciones).	Pruebas de Hipótesis y variables aleatorias (1 mención).
Seminario de metodología de la investigación (3 menciones).	En general ninguno (dos menciones).
Diseños experimentales (1 mención).	Modelos de efectos fijos, cuadros latinos y grecolatinos, diseños factoriales.
Estadística no paramétrica y datos categóricos (3 menciones).	
Diseños experimentales (1 mención).	

**APROBADO**

27 JUL 2009

**Tabla 4. Temas que deben agregarse al plan de estudios (quizá no asignaturas completas)**

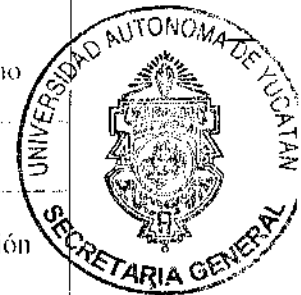
Tema	¿por qué?
Funciones generadoras de momentos, Manejo de estacionalidad en series de tiempo y series de tiempo económicas. Econometría como asignatura optativa.	Son temas base de comprensión de diversos modelos de series de tiempo, estadística no paramétrica, etc., así como conceptos básicos de estadística. La mayoría de las series de tiempo en el área de ciencias sociales están afectadas por la estacionalidad.
Aplicaciones en la investigación de mercados.	Porque los análisis estadísticos que se requieren son diferentes a los estudiados.
Medidas repetidas y correlación canónica	En agronomía y acuacultura es utilizado para saber la relación entre variables
Bioestadística y estadística médica.	Aunque la 2ª está incluida como optativa no

Comisión Permanente Académica

	se ofreció este semestre ya que la mayoría eligió otras asignaturas. A final de cuentas se abrió una optativa donde sólo me inscribí yo. Estas asignaturas son básicas para mi área de trabajo (salud).
Seminarios prácticos.	Se tiene una excelente teoría pero en algunos casos es difícil aterrizarla en cosas del ámbito laboral.
Panorama general de los temas de la EE dentro del contexto de la estadística.	Para comprender mejor porqué se dan unos temas antes que otros y la relación que tienen entre sí. Así como el alcance real de la Especialización.

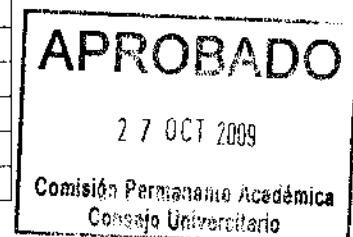
**Tabla 5. Temas que deben excluirse del plan de estudios.**

Tema	¿por qué?
Teoría de series de tiempo.	El tema se presta para ser más prácticos. Lo que me interesa es la interpretación de la salida y situaciones más prácticas.
Demostraciones matemáticas.	En la vida real nunca se aplican.
Ninguno (tres menciones).	1.- Los temas están bien pero llevan mucho tiempo en dar esos temas. 2.- Considero que son los básicos para continuar con los demás. 3.- Somos de diferente especialidad, alguno debe de requerirlos
Los temas que no se logran abordar en el curso.	Por falta de tiempo.
La primera unidad de inferencia estadística.	Aborda integrales y otros temas que en realidad con unos ejemplo y una explicación se pueden cubrir, y no ha sido necesario aplicarlo en ninguna otra asignatura ni ha sido indispensable para aplicar lo que he aprendido en las diferentes asignaturas



**Tabla 6: Respuestas de los estudiantes con respecto a la infraestructura en la que se desarrolla el programa.**

	Siempre	Casi siempre	A veces/Nunca
Instalaciones disponibles	60% (9)	40% (6)	
Equipo de cómputo disponible	92% (12)	8% (1)	
Software disponible	67% (6)	22% (2)	11% (1)
Libros y revistas disponibles	64% (7)	36% (4)	
Libros y revistas suficientes	36% (4)	27% (3)	36% (4)
	Si	No	
Instalaciones adecuadas	80% (12)	20% (3)	
Equipo de cómputo adecuado	92% (11)	8% (1)	
Servicios de Internet adecuados	90% (9)	10% (1)	
Software apropiado	80% (8)	20% (2)	
Número de alumnos por grupo apropiado	100% (14)		



**Tabla 7: Respuestas de los estudiantes con respecto a la asignación de tiempos.**

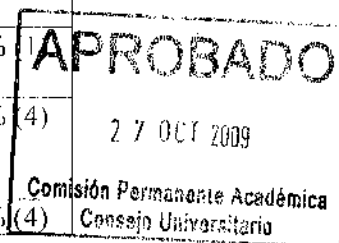
	Si	No
Período de dos años apropiado	80% (12)	20% (3)
Duración de sesiones de clase (hora y media) apropiada	80% (12)	20% (3)
Total de horas por asignatura apropiada (60 horas)	73% (11)	27% (4)
Total de horas por semana (tres) apropiada	87% (13)	13% (2)
Horarios por las tardes y noches apropiado	87% (13)	13% (2)
Hubiera optado por el programa si se hubiera ofrecido tiempo completo, cuatro o cinco días de clase, un año	43% (6)	57% (8)

**Tabla 8: Respuestas de los estudiantes con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.**

	Si	No
Preparación de clases por parte del personal docente apropiada para el nivel y enfoque del programa	80% (12)	20% (3)
Conocimientos académicos adecuados para el nivel y enfoque del programa	93% (14)	7% (1)
Profesores actualizados en el conocimiento teórico y práctico de la especialidad	80% (12)	20% (3)
Actitudes del personal docente apropiadas para el nivel y enfoque del programa.	80% (12)	20% (3)
Habilidades docentes del personal apropiadas para el nivel y enfoque de la especialidad.	67% (10)	33% (5)
Docentes han desempeñado adecuadamente el rol de facilitadores en el aprendizaje de sus alumnos	73% (11)	27% (4)
Grado académico del personal docente apropiado	93% (14)	7% (1)
Experiencia profesional apropiada para el nivel y enfoque requeridos	87% (13)	13% (2)
Personal docente se preocupa por adecuar las estrategias de enseñanza a la formación académica de los estudiantes	86% (12)	14% (2)
Trabajo extra-clase (tareas, trabajos) apropiado.	86% (12)	14% (2)
El sistema de evaluación de cada asignatura (pruebas parciales, trabajos y otras actividades) ¿ha estado basado en criterios claros y preestablecidos?	87% (13)	13% (2)

**Tabla 9: Respuestas de los estudiantes con respecto a la administración.**

	Si	No
Al inicio de la Especialización se proporcionó información general sobre los objetivos y el enfoque.	64% (8)	36% (5)
Al inicio de la Especialización se proporcionó información general sobre el funcionamiento de la misma, en cuanto a horarios, servicio secretarial, trámites a realizar, situaciones especiales, etc.	64% (10)	36% (5)
En caso de respuesta afirmativa ¿fue apropiada la información?	89% (9)	11% (1)
El apoyo proporcionado por la administración de la Facultad para el funcionamiento de la Especialización ha sido suficiente.	67% (8)	33% (4)
La evaluación del desempeño de los académicos de cada	67% (9)	33% (4)



curso resultó adecuada.		
Los criterios de admisión de estudiantes fueron claros y adecuados al nivel del programa.	47% (7)	53% (8)

**Tabla 10: Respuestas de los estudiantes con respecto a la vinculación con el medio**

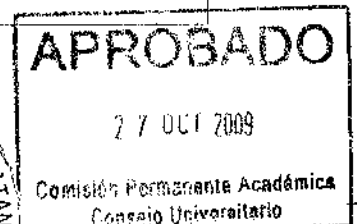
	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
El programa ofrece actualmente otras alternativas de educación continua a sus egresados	44% (4)	22% (2)	22% (2)	11% (1)
El plan de estudios contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio académico interno y externo	33% (3)	22% (2)	33% (3)	11% (1)
En el campo de trabajo en que se desempeña recurren a sus conocimientos de estadística en la resolución de problemas	7% (1)	47% (7)	40% (6)	7% (1)

**Tabla 11. Apreciación de los estudiantes acerca de si su formación para brindar asesoría estadística en las siguientes áreas ha sido suficiente**

	Si	No
Inferencia estadística	67% (8)	33% (4)
Técnicas de muestreo	62% (8)	38% (5)
Diseños experimentales	25% (2)	75% (6)
Estadística no paramétrica y datos categóricos	25% (1)	75% (3)
Modelos lineales	50% (3)	50% (3)
Análisis multivariado	25% (1)	75% (3)

**Tabla 12. Comentarios y sugerencias dadas por los estudiantes.**

Comentarios
(a) la Especialización es muy completa; incluye áreas con mucha aplicación en las diferentes áreas. Debería evaluarse como maestría profesionalizante.
(b) Lo estudiado ha fortalecido mis conocimientos de matemáticas básicas, lo relacionado a distribuciones muestrales, pruebas de hipótesis, técnicas de muestreo y obtuve otros conocimientos con un nivel más alto de complejidad.
Sugerencias
(a) tener más experiencia en el cuerpo docente, más maestros, más asignaturas, más optativas y menos duración de los cursos.
(b) unificar criterios entre los maestros de la especialidad y definir la dirección que se va a seguir en cuanto al nivel de la Especialización.



**ANEXO B. RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PROFESORES ENCUESTADOS.**

Los profesores que fueron encuestados impartieron clase en el programa entre 1998 y 2008.

**Tabla 1. Temas de las asignaturas que deben agregarse al plan de estudios (quizá no asignaturas completas).**

Tema	¿Por qué?
En Diseños experimentales (2 menciones): a) Software para el manejo de análisis de varianza. b) Métodos computacionales para solucionar el caso de datos faltantes.	Es importante que el estudiante maneje un software estadístico como herramienta, ya que la asignatura manejo de software es optativa y el va a requerir el manejo de varios procesos.
En Inferencia estadística: Repaso de algunos modelos de probabilidad (binomial, poisson, normal, gamma). Comparación de dos medias de poblaciones normales con varianzas diferentes. Intervalo de Confianza y Pruebas de Hipótesis para la diferencia de medias para un experimento pareado.	
En modelos lineales. Análisis de eventos extremos	Existen eventos extremos que pueden producir serios daños a infraestructuras, zonas urbanas, agrícolas, etc., los cuales pueden ser modelados para estimar su magnitud de acuerdo con un período de retorno establecido.
En Estadística no paramétrica y datos categóricos: Métodos computacionales para solucionar problemas de los supuestos de los métodos.	Se presenta frecuentemente en la práctica.
Control de calidad: Otros índices para medir la capacidad del proceso.	Son muy utilizados en la práctica.
Simulación estadística: Incluir algunas técnicas de reducción de varianzas	Son técnicas que ayudan a economizar el tiempo en un proceso de simulación.
Métodos bayesianos, Muestreo para control de calidad, Jackknife, Bootstrap.	Fundamental para quien quiere aplicar métodos estadísticos.



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**Tabla 2. Temas que deben excluirse del plan de estudios.**

Tema	¿Por qué?
En estadística no paramétrica y datos categóricos: Prueba de cuantiles y prueba de Durbin y regresión no paramétrica.	No son muy frecuentes de verlos en los artículos donde se aplica estadística. Y es muy extenso el contenido del programa.

En análisis multivariado: a) No excluirse. Sugiero que se impartan de manera obligatoria las unidades 1, 2, 3 y 4. De las unidades 5 a 8 seleccionar con los estudiantes 2 unidades más a estudiar. b) Regresión multivariada. Análisis de varianza multivariado de dos vías. Posiblemente análisis de correspondencias.	a) Para cubrir adecuadamente los temas que se estudien. Si se quiere cubrir todo el temario no se alcanzan a ver los temas de manera adecuada.  b) Es muy extenso el contenido del programa.
Estadística Bayesiana y teoría de decisiones: Convexidad.	Tema que no es relevante para el enfoque de Especialización.
Simulación estadística: Eficiencia del Método Montecarlo	Tema no comúnmente empleado. Es preferible emplear el tiempo en otros temas.
Control de calidad: a) Análisis mediante diseños de experimentos. b) Diagramas de control modificados.	a) Tema muy extenso, para darlo como un punto de una unidad.  b) No se utilizan con frecuencia en la práctica
Aquellos que los desarrollos computacionales han vuelto obsoletos (métodos aproximados para datos faltantes o las técnicas para simplificar los cálculos numéricos de sumas de cuadrados).	

**Tabla 3. Opinión de los profesores con respecto a los estudiantes**

	<b>Mucho</b>	<b>Regular</b>
Interés que muestran los estudiantes en la (s) asignatura (s) que impartió	78% (7)	22% (2)
	<b>Buena</b>	<b>Mala</b>
Preparación académica previa de los estudiantes	90% (9)	10% (1)
	<b>Si</b>	<b>No</b>
Cursos propedéuticos útiles para un mejor aprovechamiento de los alumnos	88% (7)	12% (1)



**Tabla 4: Respuestas de los profesores con respecto a la infraestructura en la que se desarrolla el programa.**

	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	
Instalaciones disponibles	100% (10)		<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-2deg);"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">APROBADO</p> <p style="text-align: center;">27 OCT 2009</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Comisión Permanente Académica Consejo Universitario</p> </div>
Equipo de cómputo disponible	100% (10)		
Software disponible	100% (10)		
Libros de texto y consulta listados en los programas disponibles	20% (2)	70% (7)	10% (1)
Libros y revistas disponibles	40% (4)	60% (6)	
Número suficiente de ejemplares	20% (2)	60% (6)	20% (2)
Suscripción a revistas nacionales e internacionales	57% (4)	29% (2)	14% (1)
	<b>Si</b>	<b>No</b>	

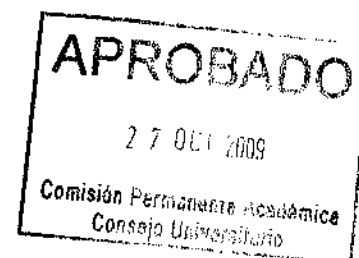
Instalaciones adecuadas	100% (10)	
Equipo de cómputo adecuado	100% (10)	
Servicios de Internet adecuados	100% (8)	
Software apropiado	100% (10)	
Servicio bibliotecario y sala de lectura apropiadas	89% (8)	11% (1)

**Tabla 5: Respuestas de los profesores con respecto a la asignación de tiempos.**

	Si	No
Periodo de dos años apropiado	100% (10)	
Duración de sesiones de clase (hora y media) apropiada	90% (9)	10% (1)
Total de horas por asignatura apropiada (60 horas)	100% (10)	
Total de horas por semana (tres) apropiada	90% (9)	10% (1)
Horarios por las tardes y noches apropiado	100% (10)	
Impartiría clases fines de semana	67% (6)	33% (3)
Impartiría clases cuatro o cinco días a la semana	67% (6)	33% (3)

**Tabla 6: Respuestas de los profesores con respecto a la administración.**

	Si	No
Al inicio de la Especialización fue proporcionada información general sobre el funcionamiento de la misma (horarios, servicio secretarial, trámites administrativos, etc.)	100% (9)	
En caso de respuesta afirmativa, ¿fue apropiada?	89% (8)	11% (1)
Apoyo proporcionado por la Administración de la Facultad para el funcionamiento de la Especialización, fue suficiente	100% (10)	



**ANEXO C. RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS EGRESADOS ENCUESTADOS.**

Los egresados del programa se encuentran laborando en los siguientes lugares: Centros educativos (Facultad de matemáticas, facultad de economía, facultad de ingeniería, facultad de medicina y preparatoria uno, de la Universidad Autónoma de Yucatán y escuela Jenaro Rodríguez Correa), Centros de Investigación (Centro de Investigación Científica de Yucatán y Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi, de la UADY), Secretarías de planeación y presupuesto (Dirección de Planeación, Departamento de Estadística), INEGI, IMSS y Comisión nacional del agua.

Con respecto al área del conocimiento en la que se desempeñan, en la siguiente tabla se resume la información obtenida:

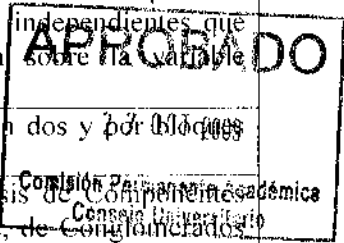
Área del conocimiento	Frecuencia
Ciencias Administrativas	4
Ciencias Exactas	5
Ciencias Sociales	2
Educación	8
Ingeniería	1
Tecnología	1
Mercadotecnia (planeación estratégica)	0
Ciencias de la Salud	5



Además mencionaron las siguientes: Humanidades (1), Computación (1), Ciencias Agropecuarias (1) y Análisis de información (1). Tal como se observó en el análisis de los estudiantes, entre los egresados también se presenta variedad en cuanto a los lugares donde los egresados laboran, y del área del conocimiento en el que aplican los conocimientos adquiridos en el programa de Especialización.

**Tabla 1: Asignaturas y temas más relacionados con el trabajo de los egresados.**

Asignaturas obligatorias	Temas
Inferencia estadística (13 menciones)	Estimación de Parámetros (3 menciones). Prueba de Hipótesis (2 menciones). Todos los temas (2 menciones). Regresión (1 mención)
Técnicas de muestreo (12 menciones)	Todos los temas (5 menciones). Muestreo aleatorio y sistemático (1 mención)
Modelos lineales (7 menciones)	Todos los temas (2 menciones). Teoría de la regresión (1 mención). Los temas relacionados con los procesos y condiciones para la selección de las variables independientes que ejercen mayor influencia sobre la variable dependiente en estudio.
Diseños experimentales (7 menciones)	Diseños con un factor, con dos y por bloques (1 mención).
Análisis multivariado (4 menciones)	Todo (1 mención), Análisis de Componentes Principales, Discriminante, de Conglomerados y de Correlación Canónica.





Estadística no paramétrica y datos categóricos (3 menciones)	Comparación de dos o más tratamientos y tablas de contingencia (1 mención).
Seminario de metodología de la investigación (2 menciones)	
<b>Asignaturas optativas</b>	<b>Temas</b>
Manejo de software estadístico (2 menciones)	Statgraphic y SPSS (1 mención). Todos (1 mención).
Estadística médica (2 menciones)	Todos (1 mención)
Series de tiempo (2 menciones)	Todos (1 mención)
Control de calidad (1 mención)	La filosofía (1 mención)

**Tabla 2. Asignaturas y temas menos relacionados con tu trabajo**

Asignaturas obligatorias	Temas
Análisis multivariado (4 menciones)	
Diseños experimentales (3 menciones)	
Seminario de metodología de la investigación (2 menciones)	
Modelos lineales (2 menciones)	
<b>Asignaturas optativas</b>	<b>Temas</b>
Procesos estocásticos (2 menciones)	
Manejo de software estadístico (1 mención)	
Control de calidad (6 menciones)	- Aunque se podría aplicar a un control administrativo del área de la salud.
Estadística médica (4 menciones)	

**Tabla 3. Temas que deben agregarse al plan de estudios**

Geoestadística (al menos tener una visión de los alcances de la estadística en la geoestadística) y técnicas de muestreo avanzadas.
Temas de probabilidad (cadenas de Markov, espacios de probabilidad y sus propiedades, distribución de muestreos, funciones de variables aleatorias).
Simulación, minería de datos, redes neuronales.
Técnicas estadísticas para variables categóricas, cointegración, temas novedosos de series de tiempo.
Algebra de variables aleatorias (básico para la teoría de distribución de funciones de variables aleatorias y en inferencia estadística.), Curso-taller de aplicaciones estadísticas obligatorio (fundamental en la aplicación de la estadística y también se justifica debido al objetivo u orientación de la EF).
Modelos lineales generalizados.
Estadística industrial, Bioestadística.
Procedimientos de validación de instrumentos.
Estadística médica.
Análisis de conglomerados, análisis discriminante, análisis de correspondencias.
Técnicas de muestreo II. Me han sido insuficientes las técnicas que aprendí en clase. Formas de realizar cuestionarios, no se vio en clase.
Seminario de integración, Talleres específicos, Control de calidad.
Más que temas es importante que se cumpla el plan señalado acorde con los temas de cada asignatura, con el fin de cubrir todos los temas indicados en el plan de estudios, y/o no verlos muy ligeramente por el tiempo que queda para finalizar el curso



**APROBADO**  
 27 OCT 2009  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

**Tabla 4: Empleo de datos reales en las asignaturas por el personal docente**

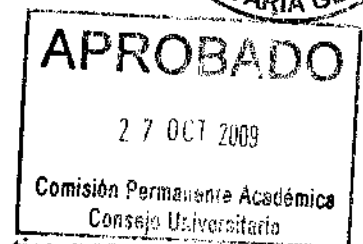
Si para	No para
<p><b>Obligatorias</b></p> <p>Análisis Multivariado (8)                      Técnicas de Muestreo (8)                      Diseños experimentales (7)                      Modelos lineales (6)                      Estadística no Paramétrica (3)                      Inferencia Estadística (1)                      Seminario de metodología de la investigación (1)</p> <p><b>Optativas</b></p> <p>Taller de aplicaciones estadísticas (3)                      Estadística médica (1)                      Control de Calidad (1)</p>	<p><b>Obligatorias</b></p> <p>Estadística no paramétrica y datos categóricos (2)                      Modelos lineales (1)                      Inferencia estadística (1)                      Seminario de Metodología de la investigación (1)</p>

**Tabla 5: El personal docente facilitó la interacción con el sector público o privado a través de la participación de los estudiantes en proyectos de investigación o trabajos solicitados a la Facultad**

Si para	No para
<p><b>Obligatorias</b></p> <p>Técnicas de Muestreo (4)                      Diseños experimentales (2)                      Análisis Multivariado (1)                      Seminario de Metodología de la investigación (1).</p> <p><b>Optativas</b></p> <p>Taller de aplicaciones estadísticas (4)                      Estadística médica (1)</p>	<p><b>Optativas</b></p> <p>Todas las asignaturas (2)</p>

**Tabla 6. Respuestas de los egresados con respecto a la infraestructura en la que se desarrolla el programa.**

	Siempre	Casi siempre	A veces
Instalaciones disponibles	82% (14)	18% (3)	
Equipo de cómputo disponible	94% (17)	6% (1)	
Software disponible	88% (14)	6% (1)	6% (1)
Libros y revistas disponibles	44% (7)	56% (9)	
Número suficiente de ejemplares	44% (7)	50% (8)	6% (1)
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
Instalaciones apropiadas	94% (16)	6% (1)	
Equipo de cómputo adecuado	71% (12)	29% (5)	
Servicios de Internet adecuados	79% (11)	21% (3)	
Software apropiado	94% (15)	6% (1)	
Número de alumnos por grupo adecuado	88% (14)	12% (2)	



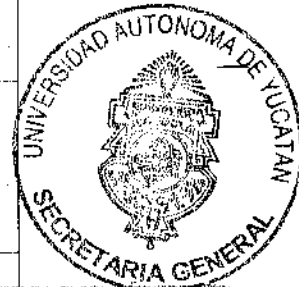
**Tabla 7. Respuestas de los egresados con respecto a la asignación de tiempos.**

	Si	No
Período de dos años apropiado	76% (13)	24% (4)

Duración de sesiones de clase (hora y media) apropiada	100% (17)	
Total de horas por asignatura apropiada (60 horas)	75% (12)	25% (4)
Total de horas por semana (tres) apropiada	88% (14)	12% (2)
Horarios por las tardes y noches apropiado	100% (16)	

**Tabla 8. Respuestas de los egresados con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje**

	Si	No
Preparación de clases por parte del personal docente apropiada para el nivel y enfoque del programa	67% (12)	33% (6)
Conocimientos académicos adecuados para el nivel y enfoque del programa	83% (15)	17% (3)
Profesores actualizados en el conocimiento teórico y práctico de la especialidad	83% (15)	17% (3)
Actitudes del personal docente apropiadas para el nivel y enfoque del programa.	88% (15)	12% (2)
Habilidades docentes del personal apropiadas para el nivel y enfoque de la especialidad.	78% (14)	22% (4)
Docentes han desempeñado adecuadamente el rol de facilitadores en el aprendizaje de sus alumnos	81% (13)	19% (3)
Grado académico del personal docente apropiado	89% (16)	11% (2)
Experiencia profesional apropiada para el nivel y enfoque requeridos	82% (14)	18% (3)
Personal docente se preocupa por adecuar las estrategias de enseñanza a la formación académica de los estudiantes	88% (15)	12% (2)
Trabajo extra-clase (tareas, trabajos) apropiado.	94% (15)	6% (1)
El sistema de evaluación de cada asignatura (pruebas parciales, trabajos y otras actividades) ¿ha estado basado en criterios claros y preestablecidos?	89% (16)	11% (2)
En la lista de asignaturas optativas que se han ofrecido ¿figuraban las de su interés?	81% (13)	19% (3)
Los programas de estudio ¿han sido cubiertos completamente?	83% (15)	17% (3)



**APROBADO**  
 No 27 OCT 2008  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

**Tabla 9: Respuestas de los egresados con respecto a la administración**

	Si	No
Al inicio de la Especialización fue proporcionada información general sobre el funcionamiento de la Especialización en cuando a:		
Horarios	100% (16)	0% (0)
Servicio secretarial	87% (13)	13% (2)
Trámites administrativos	87% (13)	13% (2)
Situaciones especiales	93% (13)	7% (1)
Los criterios de admisión de estudiantes eran claros y adecuados al nivel del programa	76% (13)	24% (4)
Apoyo proporcionado por la Administración de la Facultad para el funcionamiento de la Especialización, fue suficiente	94% (15)	6% (1)
La evaluación del desempeño de los académicos de cada curso resultó adecuada	63% (10)	37% (6)

Durante el transcurso de la Especialización, se ofrecieron cursos o seminarios de estadística que enriquecieran su formación académica	69% (11)	33% (5)
--	----------	---------


**Tabla 10. Respuestas de los egresados con respecto a la vinculación con el medio.**

	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
El programa ofrece actualmente otras alternativas de educación continua a sus egresados	20% (3)	33% (5)	33% (5)	13% (2)
El plan de estudios contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio académico interno y externo	20% (3)	13% (2)	33% (5)	33% (5)
En el campo de trabajo en que se desempeña recurren a sus conocimientos de estadística en la resolución de problemas	25% (4)	44% (7)	25% (4)	6% (1)

**Tabla 11. Apreciación de los egresados acerca de si su formación para brindar asesoría estadística en las siguientes áreas ha sido suficiente**

	Sí	No
Inferencia estadística	93% (13)	7% (1)
Técnicas de Muestreo	87% (13)	13% (2)
Diseños Experimentales	85% (11)	15% (2)
Estadística no Paramétrica y datos categóricos	77% (10)	23% (3)
Modelos lineales	69% (9)	31% (4)
Análisis Multivariado	36% (4)	64% (7)

**Tabla 12. Comentarios y sugerencias de los egresados.**

Comentarios	
(a) el programa es bueno en cuestiones teóricas.	<div data-bbox="1177 1092 1510 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">APROBADO</p> <p style="text-align: center;">27 OCT 2009</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Comisión Permanente Académica Consejo Universitario</p> </div>
(b) la administración siempre estaba pendiente de los procesos administrativos de los estudiantes.	
(c) la mayoría de los profesores tiene buena preparación en las asignaturas que imparten.	
(d) fue útil para mejorar en docencia en el área de estadística.	
(e) el grupo interdisciplinario permitió conocer aplicaciones en otras áreas, lo cual enriqueció mis perspectivas.	
(f) está orientado a áreas experimentales (medicina, biología).	
Sugerencias	
(a) incluir la asignatura probabilidad.	<div data-bbox="1274 1438 1567 1732" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN</p>  <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">SECRETARÍA GENERAL</p> </div>
(b) buscar mayor vinculación de alumnos con proyectos de la facultad y otras opciones de posgrado para personas con horario limitado.	
(c) usar ejemplos reales para ilustrar las técnicas.	
(d) agregar optativas para que el alumno escoja las de su interés, en particular de ciencias sociales.	
(e) buscar equilibrio entre enfoque y aplicaciones interdisciplinarias y rigor matemático.	

(1) diseñar los cursos de modo que haya mayor empleo de paquetes estadísticos para abordar más problemas de aplicación práctica y adquirir habilidad en el empleo del software.



**APROBADO**

27 OCT 2009

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**ANEXO D. INSTRUMENTOS (CUESTIONARIOS) UTILIZADOS**

**D.1. CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES**

*Instrucciones:* Las respuestas de este cuestionario serán de gran utilidad para la evaluación del plan de estudios de la Especialización en Estadística. Al responderlo considere que se puede hacer de dos maneras: la primera es escribir la respuesta cuando haya un espacio proporcionado para tal fin. La segunda manera es marcar con una × el cuadro correspondiente a la respuesta que se piense apropiada. Si requiere espacio adicional, puede utilizar la parte posterior de las hojas, escribiendo el número de la pregunta correspondiente. Muchas gracias por su colaboración.

1.- Nombre \_\_\_\_\_

2.- Institución y Dependencia de trabajo \_\_\_\_\_

3.- Área del conocimiento en que trabaja:

- Ciencias Administrativas
- Ciencias agropecuarias
- Ciencias de la Salud
- Ciencias exactas
- Ciencias Sociales
- Educación
- Humanidades
- Ingeniería
- Tecnología
- Otra: \_\_\_\_\_



***El plan de estudios***

4.- A continuación, con base en el plan de estudios adjunto, indicar las asignaturas y temas:

i) que han estado más relacionadas con su trabajo:

Asignatura	temas

ii) que han estado menos relacionadas con su trabajo

Asignatura	temas

5.- (i) Temas que deben agregarse al plan de estudios (quizá no asignaturas completas)

Tema	¿por qué?

(ii) Temas que deben excluirse del plan de estudios:

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Tema	¿por qué?

6.- Comente sobre la **seriación** en que se presentan las asignaturas del plan de estudios:

Aspectos positivos	Aspectos negativos

7.- ¿Se ha dado, como parte de la Especialización, la oportunidad de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos hasta ahora?

Sí  No  ¿Cómo? \_\_\_\_\_

8.- Los cursos propedéuticos, ¿fueron útiles para un mejor aprovechamiento de la Especialización?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_ No los tomé

**La infraestructura:**

12.- Las instalaciones para la Especialización

a) Se encuentran disponibles:

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) ¿Son apropiadas?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

13.- El equipo de cómputo:

a) Se encuentra disponible en la facultad:

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) Es el adecuado:

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

14.- ¿Los servicios de internet que la Facultad proporciona son adecuados?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

15.- El software que ha requerido

a) Se encuentra disponible:

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) Es el apropiado:

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

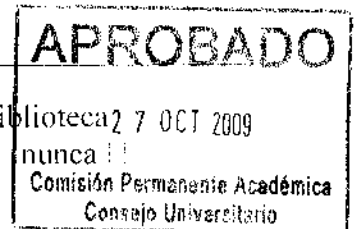
16.- a) Los libros y revistas requeridas se encuentran disponibles en la biblioteca

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) ¿Hay el número suficiente de ejemplares?

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

17.- El número de alumnos por grupo ¿es el apropiado?



Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**La asignación de tiempos**

18.- El período de dos años de duración de la Especialización ¿es el apropiado?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

19.- La duración de las sesiones de clases (hora y media) ¿es la apropiada?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Por favor explique en cada caso:  
\_\_\_\_\_

20.- El número total de 60 horas por asignatura es el apropiado.

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Por favor explique en cada caso:  
\_\_\_\_\_

21.- El número de tres horas semanales por asignatura ¿es el apropiado?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

22. Los horarios de clases en las tardes y en las noches ¿son los apropiados?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

23. Si el programa de la especialidad se hubiera ofrecido de tiempo completo, con una duración de un año, asistiendo a clase 4 ó 5 días por semana ¿hubiera optado por él?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**El personal docente y el proceso enseñanza-aprendizaje**

24.- La preparación de las clases por parte del personal docente que las impartió ¿ha sido la apropiada para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:  
\_\_\_\_\_

25.- Los conocimientos académicos del personal docente que ha impartido las clases ¿han sido los apropiados para el nivel y enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:  
\_\_\_\_\_

26. ¿Considera que los profesores se encuentran actualizados en el conocimiento práctico de la especialidad?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:  
\_\_\_\_\_

27. Las actitudes (motivación, disposición para escuchar, etc.) del personal docente que impartido las clases ¿fueron las apropiadas para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:  
\_\_\_\_\_

**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





28.- ¿Las habilidades docentes del personal que ha impartido las clases fueron las apropiadas para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

29. Los docentes han desempeñado adecuadamente el rol de facilitadores en el aprendizaje de sus alumnos:

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

30. El grado académico (escolaridad) del personal docente que ha impartido las clases ¿fue el apropiado para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

31. La experiencia profesional (e.g. en consultoría, en elaboración de proyectos, etc.) del personal docente que ha impartido las clases ¿ha sido la apropiada para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

32. El personal docente ¿se ha preocupado por adecuar las estrategias de enseñanza a la formación académica de los estudiantes?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

33.- El trabajo extra-clase (tareas, trabajos) ¿ha sido el apropiado?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

34.- Comentar sobre los métodos de enseñanza usados:

Aspectos positivos	Aspectos negativos
_____	_____



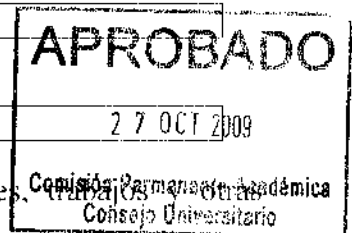
35.- Comentar sobre los cursos en que requiere ser capacitado el personal docente:

a) En cuanto a aspectos didácticos (especifique en qué asignaturas):

\_\_\_\_\_

b) En cuanto al contenido de sus asignaturas:

\_\_\_\_\_



36. El sistema de evaluación de cada asignatura (pruebas parciales, trabajos, otras actividades) ¿ha estado basada en criterios claros y preestablecidos?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

37. En la lista de asignaturas optativas que se han ofrecido ¿figuraban las de su interés?

Sí  No  ¿Cuáles no se ofrecieron y hubiera querido cursar? \_\_\_\_\_

38. Los programas de estudio ¿han sido cubiertos completamente?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

39.- ¿Considera que los objetivos y el enfoque presentado al inicio de la Especialización se mantuvieron a lo largo de la misma?

Sí  No  ¿En qué asignaturas? \_\_\_\_\_

**La administración**

40.- Al inicio de la Especialización ¿fue proporcionada información general sobre los objetivos y el enfoque de la Especialización?

Sí  No

41.- Al inicio de la Especialización ¿fue proporcionada información general sobre el funcionamiento de la misma, en cuanto a horarios, servicio secretarial, trámites a realizar, situaciones especiales, etc. por parte de los responsables?

Sí  No

En caso de respuesta afirmativa ¿fue apropiada la información?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

42.- ¿Considera que los criterios de admisión de estudiantes fueron claros y adecuados al nivel del programa?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

43.- El apoyo proporcionado por la administración de la Facultad para el funcionamiento de la Especialización ¿ha sido suficiente?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

44.- La evaluación del desempeño de los académicos de cada curso ¿resultó adecuada?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

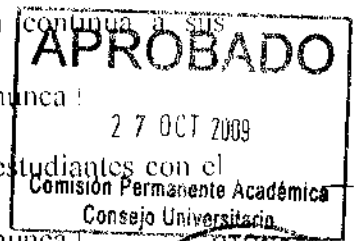
**Vinculación con el medio**

45.- El programa ofrece actualmente otras alternativas de educación para sus egresados

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

46.- El plan de estudios contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio académico interno y externo

Siempre  casi siempre  a veces  nunca



47.- En el campo de trabajo en que se desempeña recurren a sus conocimientos de estadística en la resolución de problemas

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

48.- Su formación para brindar asesoría estadística en las siguientes áreas ¿ha sido suficiente?

	Sí	No
• Inferencia estadística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Muestreo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Diseños Experimentales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Estadística no Paramétrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Modelos lineales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Análisis Multivariado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

49.- ¿Existen otras áreas en las que te han solicitado asesoría? No  Sí

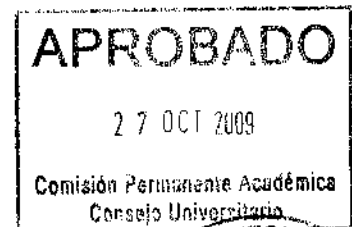
Especifique \_\_\_\_\_

**Satisfacción General**

50.- Grado de satisfacción general con la Especialización:

Muy bueno  bueno  malo  muy malo

51.- Comentarios adicionales:



**D.2. CUESTIONARIO PARA PROFESORES**

**Instrucciones:** Las respuestas de este cuestionario serán de gran utilidad para la evaluación del plan de estudios de la Especialización en Estadística.

Al responderlo considere que se puede hacer de dos modos; una manera es escribir la respuesta cuando haya un espacio proporcionado para tal fin y la otra es marcar con una x el cuadro (☐) correspondiente a la respuesta que se piense apropiada. En caso de requerir espacio adicional, utilice la parte posterior de las hojas y escriba el número de la pregunta correspondiente.

Muchas gracias por su colaboración.

1.- Nombre \_\_\_\_\_

2.- Asignaturas que imparte (o impartió):  
 \_\_\_\_\_

**El plan de estudios**

3.- Temas de las asignaturas que:

a) Deben agregarse al plan de estudios (quizá no asignaturas completas).

Tema	¿Por qué?

b) Deben excluirse del plan de estudios.

Tema	¿Por qué?

4.- Comente sobre la seriación en que se presentan las asignaturas del plan de estudios.

Aspectos positivos	Aspectos negativos

5.- Comente sobre los métodos de enseñanza usados en la Especialización.

Aspectos positivos	Aspectos negativos

**Los estudiantes**

6.- El interés que muestran los estudiantes en la (s) asignatura (s) que impartió es:

Mucho ☐ regular ☐ poco ☐ muy poco ☐

En caso de haber dado respuesta negativa, por favor justifique.

\_\_\_\_\_

7.- La preparación académica previa de los estudiantes es

Muy buena ☐ buena ☐ mala ☐ muy mala ☐

En caso de haber dado respuesta negativa, por favor justifique.

\_\_\_\_\_



**APROBADO**  
 27 OCT 2009  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

8.- Los cursos propedéuticos, ¿fueron útiles para un mejor aprovechamiento de los alumnos de la Especialidad?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

La infraestructura:

9.- Las instalaciones para la Especialización

a) Estuvieron disponibles

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) Fueron las apropiadas

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10.- El equipo de cómputo

a) Estuvo disponible en la facultad

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) Fue el adecuado

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

11.- Los servicios de Internet que la Facultad le proporcionó, ¿fueron adecuados?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

a) El software estuvo disponible

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

b) Fue el apropiado.

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

12.- En cuanto a servicios bibliotecarios

a) Se disponía en la biblioteca de los libros de texto y consulta listados en los programas

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

13.- Los libros y revistas requeridos para el desarrollo de la Especialización

a) Estuvieron disponibles en la biblioteca

Siempre  casi siempre  a veces

b) El número de ejemplares fue suficiente

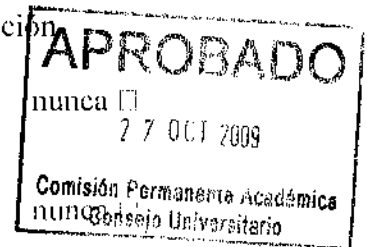
Siempre  casi siempre  a veces

c) Se disponía de suscripciones de revistas nacionales e internacionales

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

14. El servicio bibliotecario y sala de lectura fue adecuado en términos de calidad de atención y extensión de horarios de uso

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_



**La Capacitación**

15.- Como docente de la Especialización sugiero se impartan los siguientes cursos de capacitación

a) En cuanto a aspectos didácticos:

\_\_\_\_\_

b) En cuanto al contenido de las asignaturas:

\_\_\_\_\_

**La asignación de tiempos**

16.- El periodo de dos años de duración de la Especialización, ¿fue el apropiado?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

17.- La duración de las sesiones de clase (hora y media) es apropiada

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Por favor explique en cada caso:

\_\_\_\_\_

18.- El número total de 60 horas por asignatura es el apropiado

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Por favor explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

19.- El número de tres horas semanales por asignatura, ¿fue el apropiado?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

20.- Los horarios de clases en las tardes y en las noches, ¿fueron los apropiados?

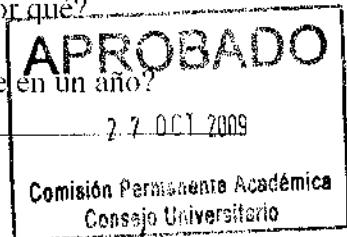
Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

21.- Algunos aspirantes han manifestado su interés de que la Especialización se ofrezca los fines de semana. ¿Estaría dispuesto a impartir clases viernes y/o sábado?

22.- Algunos aspirantes han manifestado su interés que la Especialización se ofrezca de tiempo completo con duración de un año, viniendo a clases 4 ó 5 días por semana. ¿Estaría disponible para impartir clase en este horario? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

23.- ¿Considera que el programa de Especialización puede impartirse en un año?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_



**La administración**

24.- Al inicio de la Especialización, ¿fue proporcionada información general sobre los objetivos y el funcionamiento de la Especialización (horarios, servicio secretarial, trámites a realizar, etc.) por parte de los responsables?

Sí  No

En caso de respuesta afirmativa ¿fue apropiada la información?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

25.- El apoyo que proporciona la administración de la facultad para el funcionamiento de la Especialización es suficiente:

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**Perfil de egreso**

26.- Con la lista que se le da a continuación, se desea determinar el grado con el que cada punto es cubierto durante la Especialización y la relevancia que cada uno de ellos tiene en el desempeño profesional de los Especialistas en Estadística. Por lo tanto, indique en el cuadro de la izquierda con una de las letras siguientes la cobertura que se le da a cada uno de los puntos:

a: nula            b: insuficiente            c: regular            d: suficiente

En el cuadro de la derecha, escriba un número de acuerdo a la siguiente escala, según considere la relevancia de cada punto para el desempeño de los profesionales:

1: irrelevante    2: poco relevante    3: relevante    4: muy relevante

Cubierto	<i>Conocimientos de:</i>	Relevante

Cubierto	<i>Habilidades para:</i>	Relevante

Cubierto	<i>Actitudes de:</i>	Relevante

Cubierto	<i>Puntos adicionales (por favor, especifique):</i>	Relevante

27.- ¿Qué factores impidieron el correcto desarrollo de la Especialización o el logro de algunos objetivos?

<i>Factores</i>	<i>Forma en que lo impiden</i>

28.- Comentarios adicionales:

\_\_\_\_\_



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

### D.3. CUESTIONARIO PARA EGRESADOS

**Instrucciones:** Las respuestas de este cuestionario serán de gran utilidad para la evaluación del plan de estudios de la Especialización en Estadística. Al responderlo considere que se puede hacer de dos modos: una manera es escribir la respuesta cuando haya un espacio proporcionado para tal fin y la otra es marcar con una × el cuadro (☐) correspondiente a la respuesta que se piense apropiada. En caso de requerir espacio adicional, utilice la parte posterior de las hojas y escriba el número de la pregunta correspondiente. Muchas gracias por su colaboración.

1.- Nombre \_\_\_\_\_

2.- Institución y Dependencia de trabajo \_\_\_\_\_

3.- Área del conocimiento en que trabaja (puede marcar varias opciones):

- Ciencias Administrativas
- Ciencias Agropecuarias
- Ciencias de la Salud
- Ciencias Exactas
- Ciencias Sociales
- Educación
- Humanidades
- Ingeniería
- Tecnología
- Otra: \_\_\_\_\_

#### El plan de estudios

4.- A continuación, con base en el plan de estudios adjunto, indique las asignaturas y temas (a) que han estado más relacionadas con su trabajo.

Asignatura	Temas

(b) que han estado menos relacionadas con su trabajo.

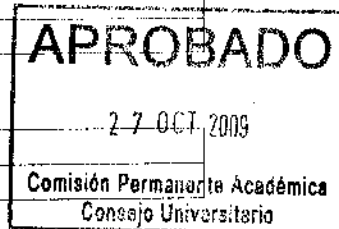
Asignatura	Temas

5.- (a) Temas que deben agregarse al plan de estudios (quizá no asignaturas completas).

Tema	¿Por qué?

(b) Temas que deben excluirse del plan de estudios.

Tema	¿Por qué?



6.- Comente sobre la **seriación** en que se presentan las asignaturas del plan de estudios.



Aspectos positivos	Aspectos negativos
--------------------	--------------------

7.- El personal docente ejemplificó con datos reales el contenido de sus programas.

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? \_\_\_\_\_

8.- El personal docente facilitó la interacción con el sector público o privado a través de la participación de los estudiantes en proyectos de investigación o trabajos solicitados a la Facultad.

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? \_\_\_\_\_

9.- El curso propedéutico que se ofrece fue adecuado para homogeneizar el nivel o perfil con que ingresó.

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**La infraestructura**

10.- (a) Las instalaciones para la Especialización estuvieron disponibles.

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

(b) ¿Son apropiadas?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

11.- El equipo de cómputo

(a) Está disponible en la facultad.

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

(b) Es el adecuado.

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

12.- Los servicios de Internet que la Facultad le proporcionó, ¿fueron adecuados?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

(a) El software estuvo disponible

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

(b) Fue el apropiado.

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

13.- Los libros y revistas requeridas,

(a) ¿estaban disponibles en la biblioteca?

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

(b) ¿hubo el número suficiente de ejemplares?

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

14.- El número de alumnos por grupo, ¿fue el apropiado?



Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**La asignación de tiempos**

15.- El período de dos años de duración de la Especialización, ¿fue el apropiado?  
 Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

16.- La duración de las sesiones de clases (hora y media), ¿fue la apropiada?  
 Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Por favor explique en cada caso.  
 \_\_\_\_\_

17.- El número total de 60 horas por asignatura, ¿es el apropiado?  
 Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.  
 \_\_\_\_\_

18.- El número de tres horas semanales por asignatura, ¿fue el apropiado?  
 Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

19.- Los horarios de clases en las tardes y en las noches, ¿fueron los apropiados?  
 Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

20.- Si el programa de la especialidad se hubiera ofrecido de tiempo completo (con una duración de un año y clases en las tardes y en las noches), ¿hubiera optado por él?  
 Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_. ¿Por qué? \_\_\_\_\_

21.- Si el programa de la especialidad se hubiera ofrecido de tiempo completo (con una duración de un año y clases los fines de semana), ¿hubiera optado por él?  
 Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_. ¿Por qué? \_\_\_\_\_



**El personal docente y el proceso enseñanza-aprendizaje**

22.- La preparación de las clases por parte del personal docente que las impartió, ¿fue la apropiada para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?  
 Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.  
 \_\_\_\_\_

23.- Los conocimientos académicos del personal docente que impartió las clases ¿fueron los apropiados para el nivel de la carrera y el enfoque requeridos para la Especialización?  
 Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.  
 \_\_\_\_\_



24.- ¿Estaban los profesores actualizados en el conocimiento teórico y práctico de la especialidad?  
 Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.  
 \_\_\_\_\_

25.- Las actitudes (motivación, disposición para escuchar, etc.) del personal docente que impartió las clases, ¿fueron las apropiadas para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

26.- Las habilidades docentes del personal que impartió las clases, ¿fueron las apropiadas para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

27.- ¿Desempeñaron los docentes adecuadamente el rol de facilitadores en el aprendizaje de sus alumnos?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

28.- El grado académico (escolaridad) del personal docente que impartió las clases, ¿fue el apropiado para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

29.- La experiencia profesional (e.g. en consultoría, elaboración de proyectos, etc.) del personal docente que impartió las clases, ¿fue la apropiada para el nivel y el enfoque requeridos para la Especialización?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

30.- ¿Se preocupó el personal docente por adecuar las estrategias de enseñanza a la formación académica de los estudiantes?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

31.- El trabajo extra-clase (tareas, trabajos, etc.) ¿fue el apropiado?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

32.- Comente sobre los métodos de enseñanza usados.

Aspectos positivos	Aspectos negativos



**APROBADO**  
27 OCT 2009  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

33.- Comente sobre los cursos en que requiere ser capacitado el personal docente  
(a) En cuanto a aspectos didácticos (especifique en qué asignaturas)

\_\_\_\_\_

(b) En cuanto al contenido de sus asignaturas.

\_\_\_\_\_

34.- El sistema de evaluación de cada asignatura (pruebas parciales, trabajos y otras actividades), ¿estuvo basada en criterios claros y preestablecidos?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

35.- En la lista de asignaturas optativas que se le ofrecieron, ¿figuraban las de su interés?

Sí  No  ¿Cuáles no se le ofrecieron? \_\_\_\_\_

36.- Los programas de estudio, ¿fueron cubiertos completamente?

Sí  No  ¿Para qué asignaturas? Explique en cada caso.

\_\_\_\_\_

**La administración**

37.- Al inicio de la Especialización, ¿fue proporcionada información general sobre el funcionamiento de la Especialización por parte de los responsables?

	Sí	No
• Horarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Servicio secretarial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Situaciones especiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Trámites administrativos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38.- ¿Considera que los criterios de admisión de estudiantes eran claros y adecuados al nivel del programa?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

39.- El apoyo proporcionado por la Administración de la Facultad para el funcionamiento de la Especialización, ¿fue suficiente?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

40.- La evaluación del desempeño de los académicos de cada curso, ¿resultó adecuado?

Sí  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

41.- Durante el transcurso de la Especialización, ¿se ofrecieron cursos o seminarios de estadística que enriquecieran su formación académica?

Sí  ¿En qué áreas? \_\_\_\_\_

No



**Vinculación con el medio**

42.- El programa ofrece actualmente otras alternativas de educación continua a sus egresados.

Siempre  casi siempre  a veces  nunca



43.- El plan de estudios contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio académico interno y externo.

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

44.- En el campo de trabajo en que usted se desempeña recurren a sus conocimientos de estadística para la resolución de problemas.

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

45.- Su formación para brindar asesoría estadística en las siguientes áreas. ¿ha sido suficiente?

	Sí	No
• Inferencia estadística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Muestreo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Diseños experimentales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Estadística no paramétrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Modelos lineales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Análisis multivariado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46.- ¿Existen otras áreas en las que le han solicitado asesoría?

No  Sí  Especifique \_\_\_\_\_

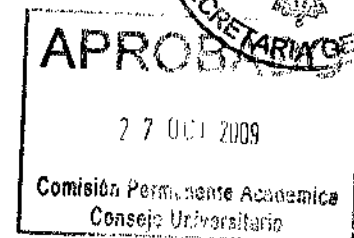
**Satisfacción General**

47.- Grado de satisfacción general con la Especialización:

Muy bueno  bueno  malo  muy malo

48.- Comentarios adicionales:

\_\_\_\_\_



**D.4. CUESTIONARIO PARA EMPLEADORES.**

Nombre de la empresa \_\_\_\_\_

Giro \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_

1. En las condiciones actuales de las empresas, ¿cuáles considera usted que son las necesidades del área estadística que se requiere satisfacer?

--

2. ¿Cuál considera usted que es la demanda en el mercado laboral de especialistas en estadística?

- Uno por empresa
- Un departamento de apoyo estadístico dentro de la empresa
- Un departamento externo de apoyo estadístico
- Otro \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de conocimientos y habilidades estadísticas deben tener y desarrollar las personas del área de estadística que son contratadas en las empresas?

Conocimientos
Habilidades
Actitudes

4. ¿Considera que el plan de estudios adjunto está actualizado y es congruente con los requerimientos estadísticos del mercado laboral?

- Sí
- No, ¿por qué? \_\_\_\_\_

5. ¿Existe personal en las empresas que requiere capacitación en estadística?

- Sí
- No, ¿por qué? \_\_\_\_\_

6. Si su respuesta a la pregunta anterior fue afirmativa, indique qué tipo de cursos de capacitación considera los más adecuados (puede marcar más de un cuadro):

- Cursos libres
- Diplomados
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro \_\_\_\_\_



APROBADO
27 OCT 2009
Comisión Permanente Académica Consejo Universitario

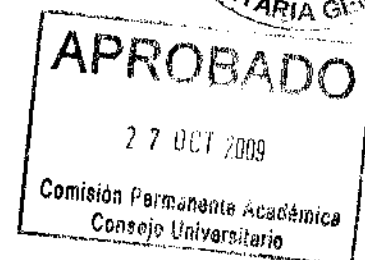
7. Si hay personal que requiere capacitación, le rogamos que nos indique el tiempo de dedicación a los cursos que usted considera el más conveniente para las empresas (puede marcar más de un cuadro):

- Por horas
- Medio tiempo
- Tiempo completo
- Fines de semana
- Cursos intensivos de una semana
- Cursos semestrales
- Otro \_\_\_\_\_

8. Si hay personal que requiere capacitación, le rogamos que nos indique en qué áreas (puede marcar más de un cuadro):

- Estadística básica
- Técnicas de muestreo
- Inferencia estadística
- Métodos de investigación
- Diseños experimentales
- Modelos lineales
- Métodos no paramétricos
- Análisis multivariado
- Procesos estocásticos
- Control estadístico del proceso
- Manejo de software estadístico
- Series de tiempo
- Estadística bayesiana
- Estadística médica
- Otra \_\_\_\_\_

9. Comentarios y sugerencias:



## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA

Fue turnada a esta Comisión Permanente Académica para su análisis y elaboración del dictamen que corresponda, la propuesta de modificación del plan de estudios de la Especialización en Estadística que, en sesión extraordinaria de fecha 31 de agosto de 2009, presentó ante el H. Consejo Universitario, la M. en C. Luci del Carmen Torres Sánchez, Directora de la Facultad de Matemáticas, y en tal sentido la Comisión manifiesta lo siguiente:

### ANTECEDENTES

Hacia los setentas, en nuestro país ya existía conciencia de la importancia de la estadística; se había convertido en una herramienta tan útil para el investigador y el tomador de decisiones que ninguno de ellos podía ignorarla aún cuando no tenía ocasión de emplearla en todos sus detalles y ramificaciones. Un reflejo de la necesidad de ensanchar su ámbito de acción fue la inclusión de temas de probabilidad y estadística en los programas de estudio de los distintos niveles educativos.

Ante esta necesidad la Facultad de Matemáticas realiza, en 1986, el *Análisis sobre Opciones Curriculares de la Escuela de Matemáticas* surgiendo, como uno de los resultados del estudio, el programa de Especialización en Estadística, en agosto de 1988, para tratar de satisfacer de manera directa la necesidad apremiante de profesionales con preparación de alto nivel en estadística aplicada.

De 1991 a 1995, egresaron de este programa cinco generaciones de especialistas. Todos ellos profesionales provenientes de diversas instituciones y con formación académica en distintas áreas del conocimiento humano. Después de estas generaciones, se tuvo la oportunidad de que el personal a cargo del programa se actualizara en otras universidades y adquiriera niveles académicos más altos. Para hacer esto, se suspendió temporalmente la impartición del programa. Al reincorporarse este personal formado, la administración de la Facultad consideró la posibilidad de ofrecerlo nuevamente, pero no sin antes realizar una evaluación curricular integral.

Como consecuencia, en 1997, se aprobó por el H. Consejo Universitario un nuevo plan de estudios de la especialización. Este plan entró en vigor en 1998, año a partir del cual se ha impartido este programa de manera continua con admisión anual.

El programa es el único de Especialización en Estadística en toda la región sureste del país. Sólo existen otros tres programas de este nivel que se imparten en Aguascalientes (CIMAT), Distrito Federal (UNAM) y Veracruz (Universidad Veracruzana).

H. Elvira Bery



M. C. Calvina



Este programa ha sido evaluado por diversas instancias externas, desde 1991, por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y, en 2001, año en que se crean los distintos niveles en este organismo, se le otorga el reconocimiento como programa de calidad nivel uno; la última evaluación por parte de los CIEES fue en 2003 y se ratificó el reconocimiento como programa de calidad nivel uno.

También, en 2003 y 2004 se presentaron sendos proyectos en las convocatorias respectivas del Programa Integral de Fortalecimiento al Posgrado; dichos proyectos resultaron evaluados positivamente. Finalmente, en 2006, en el marco de la convocatoria para programas de posgrado a ingresar al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, el programa fue evaluado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y resultó aprobado como programa de posgrado de calidad.

Actualmente, la Facultad de Matemáticas ofrece en total seis programas educativos de licenciatura en las siguientes áreas: Actuaría, Computación, Matemáticas, Enseñanza de las Matemáticas, Ingeniería de Software e Ingeniería en Computación y en posgrado dos programas: la Especialización en Estadística y la Maestría en Ciencias Matemáticas.

#### JUSTIFICACIÓN

En el año 2002, la UADY adopta un nuevo modelo educativo, el cual postula como ejes principales la flexibilidad, la participación de los estudiantes en su aprendizaje y la innovación. De manera particular, la UADY ha dirigido sus esfuerzos en el logro de tres vertientes: (a) conformar una estructura flexible y dinámica en sus programas de estudio que le permita anticipar los cambios sociales y en su caso enfrentarlos adecuadamente; (b) adecuar sus medios y quehaceres a los nuevos tiempos, ya que debe formar integralmente hombres y mujeres capaces de convertirse en los constructores del futuro; y (c) transitar hacia una nueva concepción y organización del quehacer académico mediante el trabajo multidisciplinario e interdisciplinario.

Para incorporar elementos del modelo educativo de la UADY y adaptarlo a las nuevas tendencias del uso de análisis estadístico de datos en las diferentes áreas del conocimiento, el Cuerpo Académico de Estadística de la Facultad de Matemáticas realizó una evaluación curricular integral del programa. La metodología propuesta para llevar a cabo una evaluación curricular, incluyó la realización de los estudios para analizar la consistencia interna del plan curricular así como la pertinencia y consistencia mediante diversos estudios.

La consistencia interna se evaluó a través de indicadores pertinentes de la matrícula de estudiantes, así como a partir de la opinión acerca del programa de los estudiantes, de profesores que han impartido clases del programa así como de expertos en el área de estadística.

*H. Elvira*



*Ma. Dolores*

La pertinencia y consistencia externa se evaluó a través de la opinión de egresados del plan actual, la opinión de empleadores y usuarios de la estadística y el análisis de los resultados de las evaluaciones realizadas por organismos evaluadores o acreditadores reconocidos, que en este caso, son el PNPC, los CIEES y el PIFOP.

Los estudios realizados son el sustento de las modificaciones que se incluyen en el plan de estudios propuesto.

## PLAN DE ESTUDIOS

El objetivo del plan de estudios de la Especialización en Estadística es: Formar especialistas de alto nivel capaces de aplicar los principales métodos estadísticos para el análisis de datos, así como de comprender los conceptos matemáticos necesarios para la aplicación correcta de dichos métodos.

El plan de estudios de la Especialización en Estadística es semestral y se basa en el esquema de créditos. Los períodos lectivos serán administrados semestralmente. El nuevo programa está diseñado para que un estudiante obtenga el diploma de especialista en estadística en un mínimo de un año y en un máximo de cuatro años. La duración dependerá de la dedicación de los estudiantes al programa, para aquellos que dediquen al programa tiempo completo concluirían en un año, en tanto que los que dediquen medio tiempo lo harán en un promedio de dos años. Consta de cinco asignaturas, un seminario y un taller obligatorios y, al menos, dos asignaturas optativas. La estructura curricular permite a los estudiantes completar el plan de estudios con un mínimo de 60 créditos, de éstos, 52 corresponden a cursos obligatorios. (Ver mapa curricular anexo).

Para las asignaturas optativas, el plan de estudios, proporciona un listado mínimo a ofrecer por la dependencia que podrá ser ampliado de acuerdo a las necesidades del plan y permite a los estudiantes cursar asignaturas de este tipo en otras dependencias de la propia Universidad o en otras instituciones.

Cada estudiante deberá decidir al inicio de cada período, preferentemente de manera conjunta con un tutor que le será asignado al inicio del programa, la carga académica que cursará en cada semestre.

La calificación mínima aprobatoria para cada una de las asignaturas será de ochenta puntos y para la obtención del Diploma bastará con la aprobación de las cinco asignaturas obligatorias, del *seminario de estadística en la investigación*, del *taller de análisis exploratorio de datos* y de dos cursos optativos.

*H. de la Cruz*



*M. de la Cruz*

## CONCLUSIONES

1. Los cambios propuestos se fundamentan en los estudios de evaluación tanto interna como externa realizados lo que le da pertinencia y viabilidad al plan de estudios propuesto;
2. El plan de estudios presenta una oportunidad para los estudiantes de adaptarse a sus necesidades al presentar dos opciones: una para estudiantes de tiempo completo y otra para los de medio tiempo;
3. Los estudiantes de la Especialización podrán cursar asignaturas en otra institución, con la posibilidad de obtener créditos académicos, previa autorización de la Facultad;
4. Se establece que el estudiante puede elegir las asignaturas que desea cursar en cada inscripción considerando la oferta de la Facultad en cada período semestral; y
5. La propuesta cumple con los requisitos académicos y administrativos de los posgrados que se imparten en la Universidad Autónoma de Yucatán.

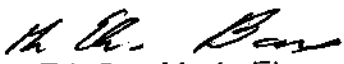
Con base en el análisis anterior, esta Comisión, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 23 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Yucatán y 51 del Reglamento Interior del Consejo Universitario, propone a este H. Consejo para su aprobación, en su caso, el siguiente:

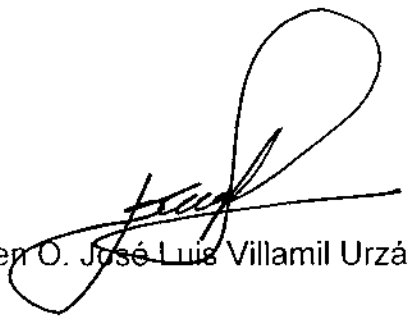
## ACUERDO

Se aprueba la modificación del plan de estudios de la Especialización en Estadística presentada a este H. Consejo Universitario por la Facultad de Matemáticas, para ser vigente a partir de la fecha de su aprobación.

Mérida, Yucatán, México a 27 de octubre de 2009.

ATENTAMENTE  
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"  
LA COMISIÓN PERMANENTE ACADÉMICA

  
Mtra en Ed. Sup María Elena Barrera Bustillos  
Presidente de la Comisión Permanente Académica



M. en O. José Luis Villamil Urzáiz



Dr. José de Jesús Williams




M.P.P.I Marissa Lorena Gamboa Ancona



Dr. Francisco José Moo Mena



M. en C. María Dalmira Rodríguez Martín



M.C. Rita Isabel García Díaz



*Heather Berg*

## Especialización en Estadística Plan de estudios

Asignaturas obligatorias	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas totales	Créditos
Inferencia estadística	75	0	75	10
Taller de Análisis Exploratorio de Datos	15	15	30	3
Seminario de Estadística en la Investigación	15	15	30	3
Técnicas de Muestreo	60	0	60	8
Modelos de Regresión	75	0	75	10
Diseño de Experimentos	75	0	75	10
Análisis Multivariado	60	0	60	8
Optativas 1			Mínimo 60	Mínimo 8
Optativa 2				
Totales			Mínimo 465	Mínimo 60

*Guillermo A. J.*  
*de la Base*

*M. Caldera*

*[Signature]*