



Yo, Sylvia Tubéns Castillo, Secretaria Ejecutiva del Senado Académico de la Universidad de Puerto Rico en Cayey, CERTIFICO:

Que el Senado Académico, en su reunión ordinaria del jueves 15 de abril de 2004, tuvo ante su consideración una propuesta para una **secuencia curricular en Estadística**, que fuera presentada por el Dr. Noel Caraballo, Director del Departamento de Matemática-Física.

Luego de la exposición de rigor, el Senado aprobó por unanimidad la siguiente

CERTIFICACIÓN:

El Senado Académico aprobó la secuencia curricular en Estadística, según presentada.

Se le solicita al Departamento de Matemática-Física que al cabo de un año de iniciarse la secuencia, presente al Senado un informe sobre el resultado de la misma, en términos de la matrícula de estudiantes y del impacto en los recursos económicos.

Los documentos sometidos se harán formar parte de la presente Certificación.

Y, PARA QUE ASÍ CONSTE, expido la presente Certificación en Cayey, Puerto Rico, el día dieciséis de abril de dos mil cuatro.

Sylvia Tubéns Castillo
Sylvia Tubéns Castillo
Secretaria Ejecutiva

Vo. Bo.

Rafael Aragunde
Rafael Aragunde
Rector y Presidente
Senado Académico



Universidad de Puerto Rico en Cayey
PROPUESTA
Para la creación de Secuencia Curricular
(Según consta en Cert. 27, 2003-04 de la Junta de Síndicos)

Título de la Secuencia: Estadística

Categoría: IV

Año y Semestre de inicio: Agosto de 2004

1. Objetivos específicos

Los estudiantes que completen esta secuencia curricular poseerán una comprensión amplia de la disciplina de la estadística y su aplicación a las ciencias naturales y sociales. Tendrán un entendimiento claro de la base teórica del razonamiento estadístico y estará capacitado para utilizar la computadora para llevar a cabo los análisis estadísticos. Habrán desarrollado la habilidad para comunicar en forma escrita y oral los resultados de los análisis estadísticos. Los conocimientos y destrezas adquiridas en esta disciplina complementarán las de su concentración mayor y los capacitarán mejor aún para colaborar en los equipos de trabajo en el gobierno, la industrias y comercio que llevan a cabo investigaciones para el desarrollo de productos o para monitorear la calidad de los mismos, o en instituciones dedicadas a la investigación empírica en áreas de ciencias y otras áreas afines. En particular, los egresados de esta secuencia curricular tendrán la capacidad para:

- Conceptualizar un problema de investigación en su área de especialidad, identificando supuestos y variables a ser investigadas.

- Proponer diseños apropiados para conducir un experimento que dé información confiable sobre el asunto bajo investigación.
- Seleccionar o desarrollar una estrategia de análisis que sea apropiada para el diseño de investigación elaborado.
- Analizar datos de investigaciones utilizando paquetes estadísticos comerciales.
- Comunicar, con claridad y precisión, de forma oral y escrita los resultados del análisis de datos de investigaciones.
- Reconocer las limitaciones intrínsecas de toda investigación científica.

2. Cursos o experiencias que componen la Secuencia

La secuencia curricular propuesta tiene un total de 18 créditos. La siguiente tabla presenta la descripción de la totalidad de los cursos que el estudiante puede tomar. Los tres primeros cursos que se describen serán tomados por todos los estudiantes. Los estudiantes podrán seleccionar tres cursos adicionales de entre los restantes cinco.

Codificación ¹	Título	Crds.	Descripción
ESMA 4001	Estadística Matemática I	3	Espacios muestrales, axiomas y teoremas elementales de la probabilidad. Combinatoria. Teorema de Bayes. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad. Esperanza matemática. Media y varianza de una variable aleatoria. Funciones generatrices de momentos. La desigualdad de Chebyshev y la ley de los números grandes. Teorema del límite central.
ESTA 4369	Diseño de Experimentos	3	Introducción a las técnicas de diseño de experimentos; planificación del experimento: control de variables, poder estadístico y tamaño de muestras. Métodos de análisis para algunos diseños de uso común: diseños completamente aleatorizados, diseños factoriales, cuadrados latinos, 'split-

Codificación¹	Título	Crds.	Descripción
			plot', diseño con bloques, entre otros
ESTA 4380 (Codificación sugerida)	Análisis de Regresión	3	Introducción al análisis de regresión multivariado: diagnóstico del modelo y medidas remediativas, selección de modelos.
ESTA 4366	Muestreo	3	Discusión de las distintas técnicas de muestreo para estimar estadísticas de una población. Algunas de las técnicas discutidas serán: muestreo aleatorio, estratificado, por conglomerados y sistemático. Uso de programas estadísticos y tecnología computacional.
ESTA 4385 (Codificación sugerida)	Estadística Computacional	3	Programación de algoritmos para el análisis estadístico de datos utilizando un lenguaje de alto nivel: distribuciones de probabilidad, estadística descriptiva, generación de gráficos, análisis de varianza y análisis de regresión. Desarrollo de simulaciones para estimar parámetros: métodos de Monte Carlo, 'bootstrapping' y 'jackknife'.
ESTA 4365	Control Estadístico de Calidad	3	Gráficas de control de Shewhart y otras técnicas modernas para el control de procesos, para la identificación de causas especiales de variabilidad y las causas comunes o atribuibles al sistema. Reglas de decisiones bajo incertidumbre para control de procesos y control de producto. Diseño y análisis de planes de muestreo sencillo y secuencial para atributos y variables.
ESTA 4345	Métodos Estadísticos	3	En este curso se discuten los métodos estadísticos necesarios para el análisis de datos provenientes de estudios observacionales y experimentales. Se hace énfasis en la utilización de programas de computadora para el análisis estadístico de los datos y la redacción de informes de investigación.
ESMA 4002	Estadística Matemática II	3	Distribuciones de probabilidad multivariadas, métodos de estimación, prueba de hipótesis, modelos lineales, diseño de experimentos, análisis de varianza y tablas de contingencia.

¹ - Con excepción de los cursos ESTA 4380 y ESTA 4385, todos los demás cursos están codificados en el sistema de la UPR.

3. Justificación para la creación de la Secuencia

En la actualidad la economía de Puerto Rico está basada en la producción de artículos, mayormente de las industrias farmacéuticas y electrónica. La Asociación de Industriales de Puerto Rico (AIPR) ha señalado que la competitividad en la economía global no está basada solo en su capacidad de producción, sino también en el conocimiento y la tecnología. Esto implica que para que nuestro país se mantenga competitivo, además de desarrollar una fuerza laboral que pueda producir artículos de consumo de alta calidad, se debe desarrollar profesionales que sean capaces de innovar y desarrollar nuevos productos y procesos (AIPR, Resolución #5 del 1ro de junio de 2002). Aún sin haber ocurrido esta transformación de la economía, el Departamento del Trabajo, en sus más recientes estudios de proyecciones de empleo (*Proyecciones de Empleo (por Industria y Ocupación) 2000-2010 y 2000-2005*) ya hace evidente un aumento en la necesidad de estadísticos para el año 2010. En respuesta a esta necesidad y a la de ofrecerle a nuestros estudiantes la oportunidad de desarrollar destrezas en un área que fortalecerá su preparación de bachillerato, ya sea para ingresar al mundo laboral o continuar estudios graduados, el Departamento de Matemática-Física propone esta Secuencia Curricular en Estadística. El objetivo de la misma es complementar la preparación de bachillerato de los estudiantes de los programas de Ciencias Naturales de la Universidad de Puerto Rico en Cayey. Mediante ella, los egresados desarrollarán destrezas en diseño de experimentos y análisis de datos que les permitirá colaborar en los equipos de trabajo en el gobierno, las industrias y comercio que llevan a cabo investigaciones para el desarrollo de productos o para monitorear la calidad de los mismos, o en instituciones dedicadas a la investigación empírica en áreas de ciencias y otras áreas afines.

4. Cupo estudiantil y administración de recursos

Veinte estudiantes el primer año y cuarenta estudiantes en años subsiguientes. El Departamento de Matemática-Física cuenta con cuatro profesores que podrán enseñar los cursos de la secuencia curricular. En la actualidad la Universidad de Puerto Rico en Cayey cuenta con las facilidades de computación que harán falta para esta secuencia curricular. Además el Departamento de Matemática-Física ha habilitado un espacio donde se han instalado tres computadoras para uso de los estudiantes del Programa de Matemática y la Secuencia Curricular en Estadística. La UPR en Cayey tiene actualmente licencia para el programa MINITAB, y el Departamento de Matemática-Física cuenta con licencias para el programa MATLAB. El sistema de la Universidad de Puerto Rico cuenta con licencias para el programa SAS. Otro lenguaje de programación para estadística que está siendo utilizado este semestre es el lenguaje R, el cual es gratuito (<http://lib.stat.cmu.edu/R/CRAN/>). De hacer falta algún otro programa de computadoras, este será adquirido por el Departamento de Matemática-Física.

5. Requisitos vigentes de las instancias que otorgan las certificaciones o licencias, si aplica

No aplica.

6. Requisitos mínimos para ingreso en la Secuencia Curricular

Para solicitar admisión a esta Secuencia Curricular, el estudiante deberá haber aprobado los siguientes cursos con una calificación de C o más:

- MATE 3052 – Cálculo I
- MATE 3053 – Cálculo II

- MATE 3015 – Estadística Elemental

7. Requisitos para que la secuencia conste en el expediente como aprobada satisfactoriamente

Para obtener una Secuencia Curricular en Estadística, el estudiante deberá aprobar 18 créditos, incluyendo los 9 créditos requeridos, con un promedio general no menor de 3.00.

8. Plan de Avalúo

El avalúo de la Secuencia Curricular en Estadística se llevará a cabo luego del primer año y tercer año de implantación. Los indicadores incluirán el número de solicitantes, número de estudiantes aceptados, número de estudiantes que completan la concentración, las calificaciones obtenidas por éstos en los cursos y su satisfacción con respecto a los cursos y la secuencia curricular. Esta última se obtendrá por medio de encuestas a los estudiantes. Los estudiantes egresados serán encuestados al año de graduarse de bachillerato para determinar hasta qué punto el valor añadido por la secuencia curricular ha tenido algún impacto en la obtención de empleos, en el tipo de empleo y en la admisión a programas graduados. A los estudiantes admitidos a la Secuencia Curricular se les requerirá que mantengan un portafolio en el que conservarán muestras de sus mejores trabajos (informes, presentaciones, entre otras.) Los profesores de la secuencia curricular examinarán dichos portafolios, junto a la otra evidencia recopilada, para determinar si hay que hacer ajustes en el currículo. En los cursos de esta secuencia curricular se utilizarán una variedad de técnicas de avalúo que incluirán informes escritos, presentaciones orales, exámenes y el portafolios, entre otros. A partir del tercer año, la concentración se evaluará junto al programa de bachillerato en matemáticas de acuerdo a

los parámetros establecidos en la Certificación 58 (2002-2003) del Senado Académico de la Universidad de Puerto Rico en Cayey para el avalúo quinquenal de los programas académicos (Véase formulario adjunto).