

Certificación Núm. 37

Año Académico 2018-2019

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE RÍO PIEDRAS

Yo, Claribel Cabán Sosa, Secretaria del Senado Académico del Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICO QUE:**

El Senado Académico, en la reunión ordinaria celebrada el 29 de noviembre de 2018, acordó por unanimidad:

- Aprobar la **Propuesta de Concentración Menor en Estadística Aplicada** de la Facultad de Administración de Empresas.
- La Propuesta forma parte de esta Certificación.

Y para que así conste, expido la presente Certificación bajo el sello de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, a treinta días del mes de noviembre del año dos mil dieciocho.

Senado Académico
Secretaría


Dra. Claribel Cabán Sosa
Secretaria del Senado

yrs

Certifico correcto:



Dr. Luis A. Ferrao Delgado
Rector Interino

Anejo



PO Box 21322
San Juan PR, 00931-1322
Tel. 787-763-4970
Fax 787-763-3999

Universidad de Puerto Rico
Facultad de Administración de Empresas
Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información

**PROPUESTA DE CONCENTRACIÓN MENOR
EN ESTADÍSTICA APLICADA**
A TENOR CON LA CERTIFICACIÓN NÚM. 69, 2013-2014, JG

APROBADA POR LOS PROFESORES
DEL INSTITUTO DE ESTADÍSTICA
Y SISTEMAS COMPUTADORIZADOS DE INFORMACIÓN
EN MARZO 2016

APROBADA POR EL COMITÉ DE CURRÍCULO DE
LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
EL 13 DE ABRIL DE 2016

Vo.Bo.: Katherine G. Franceschi Díaz, Ph.D.
Directora Interina
Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información
29 de mayo de 2018

Vo.Bo.: Myrna López de Pinto, Ed.D.
Decana Asociada Interina
Asuntos Académicos
Facultad de Administración de Empresas
29 de mayo de 2018

Aprobada por el Comité de Asuntos Académicos el 6 de noviembre de 2018

Aprada por el Senado Académico el 29 de noviembre de 2018
(Certificación Núm. 37, Año 2018-2019)

**PROPUESTA DE CONCENTRACIÓN MENOR
EN ESTADÍSTICA APLICADA
A TENOR CON LA CERTIFICACIÓN NÚM. 69 2013-2014 JG**

**Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información
Facultad de Administración de Empresas
Recinto de Río Piedras
Universidad de Puerto Rico**

A. Título de la Concentración Menor

El Instituto de Estadística y Sistemas Computarizados de Información de la Facultad de Administración de Empresas (FAE) del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico propone la creación de la Concentración Menor en Estadística Aplicada, a tenor con la implantación de la Certificación Núm. 69, 2013-2014 de la Junta de Gobierno de la UPR. La Concentración Menor que se propone cumple con los propósitos y objetivos de la Universidad expresados en la Certificación 69 de proveer al estudiante “alternativas curriculares destinadas a enriquecer y diversificar su experiencia y formación sub graduada”. Se dirige especialmente a fortalecer el perfil del egresado, según aprobado en la Certificación Núm. 46, 2005-2006 del Senado Académico, que establece, entre otros, que el egresado de los bachilleratos del Recinto:

- Habrá adquirido conocimientos y competencias necesarias para la investigación y la creación. (7)
- Habrá desarrollado competencias necesarias para la búsqueda, el manejo efectivo y el uso ético de la información, así como para la utilización de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar el conocimiento. (10)
- Habrá desarrollado competencias para el trabajo en equipo, toma de decisiones, solución de problemas y desarrollo de la creatividad e imaginación.

B. Trasfondo

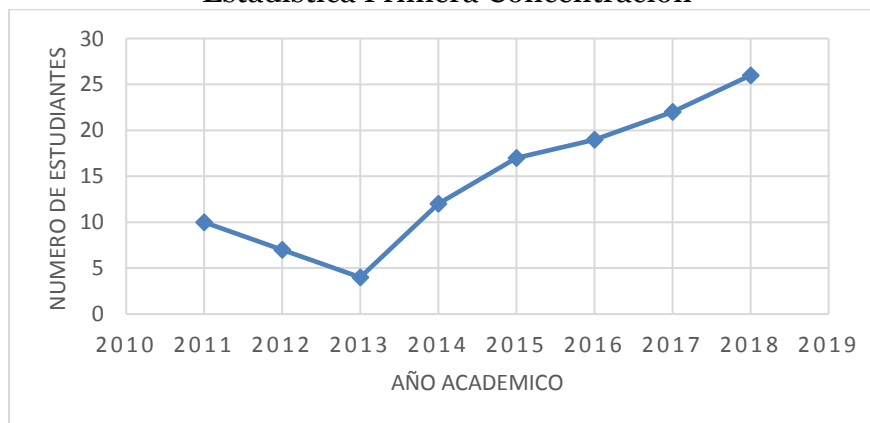
Los avances tecnológicos en décadas recientes han transformado los enfoques analíticos de múltiples disciplinas. La tecnología ha permitido cambiar la manera de abordar situaciones, desde las más sencillas hasta las altamente complejas, y enfocarse en el acceso y análisis de datos pertinentes. La Estadística es una disciplina esencial en ese escenario en el cual recopilar datos y convertirlos en información es una prioridad para la toma de decisiones, la creación de conocimiento, la comprensión de situaciones, la investigación en equipos multidisciplinarios y la solución de problemas.

La propuesta curricular de la Concentración en Estadística, aprobada por el Senado Académico en octubre de 2012, Certificación 36, 2012-2014, inició un proceso de cambio. Tomó en consideración el nuevo escenario de innovación tecnológica y el efecto transformador en la recopilación, organización y análisis de datos y en el perfil analítico de un número creciente de disciplinas. Anticipó que la demanda en ascenso por datos tiene que ir acompañada de cambios de igual magnitud en el perfil de los profesionales que desempeñan las funciones de análisis. Los profesionales en ese ambiente cada vez más cuentan con equipo de alta capacidad, programados especializados y una mayor conciencia de que el análisis de datos es una herramienta crucial para generar información y conocimiento de impacto en su quehacer investigativo, personal y profesional.

Como parte de la revisión, la concentración en Estadística cambió su nombre a Estadística Aplicada, Certificación Núm. 36, 2012-2013 del Senado Académico y propuso un currículo interdisciplinario con nuevos énfasis compartidos entre los enfoques y métodos estadísticos para la recopilación de los datos, su modelaje, análisis e interpretación, la base teórica-matemática de la metodología, el uso de programas computacionales de alto nivel para la visualización y el análisis y algunos enfoques usualmente asociados con el área de ciencias de cómputos para estructurar las bases de datos y generar modelos predictivos y de clasificación. El nuevo programa académico mantuvo como norte el carácter interdisciplinario de la estadística en su naturaleza y alcance, que reconoce la importancia de la disciplina como complemento o segunda concentración para estudiantes de disciplinas diversas que integran datos desde la perspectiva de sus áreas de interés.

La concentración en Estadística estuvo en pausa por baja matrícula durante el 2011-2012. El cambio a Estadística Aplicada se aprobó en el año académico 2012-2013 y comenzó a anunciarse en el siguiente año. En 2014-2015 comienzan a clasificarse estudiantes en la Concentración de Estadística Aplicada. Las Gráficas 1 y 2 muestran la tendencia en la matrícula de estudiantes de la concentración (Gráfica 1) y de segunda concentración (Gráfica 2).

Gráfica 1 Tendencia: Estudiantes Matriculados por Año Académico Estadística Primera Concentración



Gráfica 2

Tendencia: Estudiantes Matriculados por Año Académico
Segunda Concentración



La propuesta que presentamos de Concentración Menor en Estadística Aplicada continúa el proceso de cambio. Refuerza las opciones para los estudiantes del Recinto y la Universidad, en especial para los estudiantes de todas las concentraciones de Administración de Empresas. Se fundamenta en tres criterios prioritarios: 1. la necesidad que marcan el mercado laboral, local y mundial y la investigación en equipo de contar con personas en todas las disciplinas capaces de analizar datos y hacer sentido de lo que los datos presentan; 2. el interés creciente de estudiantes de otras disciplinas de añadir una segunda concentración en estadística aplicada para fortalecer su preparación evidenciado en la Gráfica 2; 3. la meta de formar ciudadanos y profesionales cualificados en el análisis de datos para aportar y desempeñarse en un mundo donde los datos se consideran el primer activo de una organización competitiva.¹ Los datos son esenciales para vivir en una sociedad informada capaz de evaluar y planificar su futuro colectivo e individual.

C. Justificación y Objetivos

En el mundo de hoy se genera una enorme cantidad de datos cada vez más accesibles a las organizaciones, los gobiernos y los individuos. Se recogen datos sobre la contaminación ambiental y el desempeño de atletas para establecer planes de acción, se mide la efectividad de las políticas públicas de un país y de las nuevas formas de

¹ (2017, May 6). The world's most valuable resource. *The Economist*. (Leaders Section). Recuperado de <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>

comunicación de una institución o empresa. No sólo la cantidad y diversidad de datos disponibles ha ido creciendo de manera acelerada, también ha ocurrido con la variedad de formatos y estructuras que rompen los patrones, enfoques y supuestos analíticos tradicionales.

La tecnología de alta capacidad sigue su desarrollo continuo y permite el almacenamiento y administración de bases de datos cada vez más voluminosas y el uso de programas poderosos que son relativamente fáciles de aplicar. Este avance ha hecho posible que el análisis de datos limitado a ciertas áreas de estudio en décadas pasadas, esté al alcance de un mayor número de personas de disciplinas diversas. Las organizaciones y los países necesitan comprender situaciones complejas que afectan su desempeño, y los individuos reclaman datos accesibles y confiables que fundamenten la toma de decisiones en el trabajo y en su vida personal. A esos fines, los datos constituyen un recurso de extraordinario valor.

El análisis de datos es un proceso complejo compuesto de distintas etapas, desde la definición de las variables pertinentes y su medición, la validación y preparación de las bases de datos, hasta la comunicación de los resultados y su alcance a públicos diversos. El estudio apoyado en datos es una herramienta que genera información sobre la relación entre distintas variables, permite analizar tendencias a través del tiempo, generar proyecciones basadas en el modelaje y construir el perfil que caracteriza a unos grupos en comparación con otros. Además, faculta para establecer la amplitud de las inferencias y correlaciones que se detectan y señala patrones de comportamiento para el diseño de estrategias de mercado, el desarrollo de medicamentos, la identificación de estudiantes en riesgo y el perfil de las áreas geográficas de concentración criminal, entre muchas otras aplicaciones. Los procesos de exploración y análisis que convierten datos en información útil y en conocimiento han captado el interés de profesionales e investigadores de múltiples disciplinas.²

Un análisis de datos efectivo y eficiente requiere de la integración de conocimientos y destrezas: computacionales, analíticas, de interpretación y de comunicación. El proceso con frecuencia ocurre en equipos interdisciplinarios que aportan a la búsqueda de soluciones. De hecho, áreas interdisciplinarias emergentes, tales como “data analytics” o “data science” enfocan en el uso intenso de la tecnología y el desarrollo de algoritmos computacionales y modelos matemáticos y estadísticos para identificar y formular patrones de comportamiento y tendencias. Los métodos de la estadística aplicada son parte integral de esos enfoques, particularmente en el marco que proveen para analizar la variabilidad y la incertidumbre que siempre son parte del análisis de datos. Como expresó el economista de Google Hal Varian en entrevista en el 2009, si bien hemos superado la escasez de datos y de tecnología adecuada en muchos renglones, nos queda reforzar el recurso complementario escaso que consiste de la capacidad para entender los datos y extraer información de ellos.³ La concentración menor en Estadística Aplicada

² This is Statistics, American Statistical Association (ASA), recuperado de <http://thisisstatistics.org/>

³ Varian, H. profesor emérito en *School of Information, the Haas School of Business* y el Departamento de Economía, University of California at Berkeley. Entrevista en <https://flowingdata.com/2009/02/25/googles-chief-economist-hal-varian-on-statistics-and-data/>.

fortalece y complementa la formación del egresado de bachillerato de las distintas concentraciones y le provee herramientas y competencias para la toma de decisiones y las exigencias crecientes del mercado laboral global.

La propuesta va dirigida a atender la formación de estudiantes de diversas áreas de estudio de manera integrada. Pretende expandir la población multi e interdisciplinaria que experimenta con la aplicación de metodología enfocada a situaciones de su interés. También estimula la creatividad y la investigación interdisciplinaria en el desarrollo de algoritmos y procedimientos analíticos en un contexto de datos cada vez menos tradicional y de mayor alcance. Estudios recientes señalan la alta demanda en el mercado de trabajo por egresados con las destrezas necesarias para el manejo y análisis de datos. La revista *Fortune* (2015) revela que Estadística es la concentración de más crecimiento entre las áreas STEM⁴ (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) en los Estados Unidos. Reporta también que el número de universidades ofreciendo el grado en Estadística ha aumentado cerca de 50% a nivel de bachillerato y 21% a nivel de maestría en la última década. El *US Bureau of Labor Statistics* proyecta que los empleos para profesionales de la Estadística aumentarán en 34% entre 2016 y 2026. Además, establece que esta ocupación se encuentra entre las 20 con el porcentaje de crecimiento más alto entre 2016 y 2026.⁵

El periódico Nueva Día, en su editorial del domingo 29 de abril de 2018 señala la necesidad de Puerto Rico de crear empleos y ampliar la participación laboral, la más baja desde el 1990. El fin principal de la propuesta de Concentración Menor en Estadística Aplicada es capacitar a los egresados de la Universidad de Puerto Rico, muy especialmente a los del Recinto de Río Piedras, en competencias trascendentales que aporten a diversificar la economía del país a tono con las tendencias en el siglo XXI.

Meta y Objetivos

Meta

La concentración menor en Estadística Aplicada desarrollará competencias para el análisis de datos y el uso de programas analíticos en estudiantes de bachillerato de diversas concentraciones. Proveerá para la participación del estudiante en proyectos aplicados en los cuales podrá identificar el beneficio del análisis de datos desde la perspectiva de su disciplina de estudio. Los cursos capacitarán para desempeñarse en un ambiente de trabajo en equipo y de tecnología en el que programas estadísticos y de enfoque analítico serán las herramientas para la aplicación de los procedimientos y la interpretación y comunicación de los resultados.

⁴Fisher, A. "The Fastest-Growing STEM Major in the U.S.", *Fortune*. (2015, 10 de febrero). recuperado de <http://fortune.com/2015/02/10/college-major-statistics-fastest-growing/>

⁵ US Bureau of Labor Statistics, *Occupational Outlook Handbook*, April, 2018, recuperado de <https://www.bls.gov/ooh/fastest-growing.htm>

Objetivos:

Al finalizar el programa el estudiante podrá:

1. identificar la aportación del análisis de datos a la comprensión de situaciones de interés y a la solución o clarificación de problemas.
2. aplicar diversos métodos analíticos en situaciones variadas.
3. manejar por lo menos un programa especializado de uso generalizado para llevar a cabo las operaciones necesarias para la aplicación de distintos métodos de análisis de datos, en particular con bases de datos voluminosas.
4. aplicar la metodología de manera flexible y creativa de acuerdo al contexto y las particularidades de los datos.
5. diseñar el análisis apropiado en una situación particular
6. trabajar en equipos multi e interdisciplinarios en la búsqueda de soluciones y la formulación de juicios y conclusiones
7. interpretar los resultados de distintos análisis en el contexto de la situación de estudio.
8. identificar las limitaciones del análisis y las áreas para fortalecer.
9. comunicar los resultados del análisis y su interpretación a distintos tipos de audiencia.

D. Evidencia de cumplimiento con los estándares y los requisitos de la acreditación profesional y de las instancias que otorgan las certificaciones o las licencias, según aplique.

La concentración menor abarca temas señalados por la agencia acreditadora AACSB como fundamentales en el currículo del Bachillerato en Administración de Empresas para todos los estudiantes del bachillerato: estadística y analítica de datos. La concentración menor fortalece la preparación de los estudiantes de todas las concentraciones de la FAE desde la perspectiva de los estándares de acreditación en dos áreas de interés creciente para todas las disciplinas de la administración de empresas.

E. Diseño curricular

El estudiante deberá declarar su intención de obtener una Concentración Menor lo más pronto posible en su programa de estudios en la Oficina del Registrador. De esta forma podrá: 1.completar la Concentración Menor a la par con los requisitos del Bachillerato en el que está oficialmente clasificado, y, 2. asegurar que culmina sus dos programas dentro del 150 por ciento del tiempo prescrito para completar el Bachillerato en el que

está oficialmente clasificado. En el caso de un bachillerato de 4 años el tiempo de 150% se refiere a 6 años. La Oficina del Registrador remite las solicitudes al Decanato de Asuntos Estudiantiles de la FAE, quienes le comunican al estudiante si ha sido aceptado o no de acuerdo a los criterios establecidos por el Instituto de Estadística de la FAE.

Estudiantes de la FAE

La Concentración Menor en Estadística Aplicada consta de 9 créditos requeridos. Los cursos ESTA 3041 (3 créditos) y ESTA 3042 (3 créditos) de la FAE, o su equivalente, son prerrequisitos para todos los cursos de la Concentración Menor, excepto para ESTA 3050 que sólo requiere el primer curso de Estadística. Además, MECU 3032, curso de matemática a nivel de Cálculo, es prerrequisito de ESTA 3042. Estos cursos son requeridos para todas las concentraciones del bachillerato en Administración de Empresas por lo que los estudiantes de la FAE sólo tendrán que tomar 9 créditos para la concentración menor, los cuales seleccionarán de los cursos incluidos en la Tabla 2. El estudiante de la FAE puede acomodar estos créditos en los espacios de electivas libres del bachillerato (total 9 cr.) luego de aprobar ESTA 3041 y ESTA 3042.

Estudiantes de otras Facultades

Para cumplir con los requisitos de la concentración menor, los estudiantes de otras facultades tomarán 9 créditos seleccionados de la misma Tabla 2, al igual que los estudiantes de la FAE. No obstante, debido a que los cursos de la Tabla 2 requieren un nivel de conocimiento previo en las áreas de Estadística y Matemáticas la ruta para estudiantes de otras Facultades depende del bachillerato en que el estudiante está clasificado.

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales, por ejemplo, ya toman el curso de matemática a nivel de Cálculo como parte de su programa de bachillerato. Un número sustancial de estos estudiantes toma, además, el curso de estadística, MATE 3026. Para tomar los cursos de la Tabla 2, estos estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales requerirán 3 créditos adicionales de preparación previa, equivalentes a un curso de Inferencia Estadística. Los estudiantes que no hayan tomado MATE 3026 o un primer curso de Estadística, requerirán por lo general el equivalente a 6 créditos de estadística previo a la selección de cursos de la Tabla 2. El Bachillerato en Ciencias Naturales provee 18 créditos de electivas libres para ubicar estos créditos.

Los estudiantes de las otras Facultades que estén interesados recibirán la orientación en el Instituto de Estadísticas de acuerdo a su caso, ya que los conocimientos previos en matemáticas y estadística dependen del programa de estudios que ha seguido el estudiante. Por ejemplo, un estudiante que ya haya aprobado un curso de Cálculo requerirá una base estadística equivalente a los 6 créditos de Estadística Básica y Estadística Inferencial previo a la selección de cursos de la Tabla 2. A continuación la Tabla 1 resume las rutas para los estudiantes de la FAE y de CN.

Tabla 1

**Currículo para Completar la Concentración Menor
en Estadística Aplicada- estudiantes de las concentraciones de la FAE y estudiantes del
Bachillerato en Ciencias Naturales ***

Currículo	Administración de Empresas	Ciencias Naturales que toman MATE 3026	Ciencias Naturales sin MATE 3026
Conocimientos Previos			
MECU 3032 o equivalente (3cr.)	X**	X	X
ESTA 3041 o equivalente (3 cr.)	X	X	3 cr.
ESTA 3042 o equivalente (3cr)	X	3 cr.	3 cr.
Total de Créditos en Conocimientos Previos Adicionales al Bachillerato del estudiante	0	3	6
Concentración Menor			
9 cr. seleccionados de la Tabla 2	concentración menor = 9 cr. de la Tabla 2	concentración menor = 9 cr. de la Tabla 2	concentración menor = 9 cr de la Tabla 2
Total Créditos	9	12	15

* Estudiantes de otras Facultades se orientarán de acuerdo a la base matemática y estadística que tienen.

** X significa que el curso o su equivalente es requisito del bachillerato al que pertenece el estudiante y no añade a los 9 créditos de la concentración menor.

TABLA 2 Cursos disponibles para seleccionar los 9 créditos requeridos en la concentración menor

<p>ESTA 4501: Modelos Predictivos y Análisis de Tendencias (3 créditos)</p>	<p>Seminario sobre modelos lineales y no-lineales de regresión múltiple, incluyendo regresión logística. Se estudiarán la inferencia y pruebas de diagnóstico, selección y transformación de variables, así como variables indicadoras. Mediante la investigación individual y colaborativa, se estudiarán y aplicarán modelos de series de tiempo, entre ellos, el modelo clásico multiplicativo, de media móvil, de suavización exponencial, y el modelo autorregresivo. Se utilizará programados estadísticos de computadora para el procesamiento y análisis de datos aplicados a diversas áreas. El estudiante preparará y presentará en forma escrita y oral, un proyecto de investigación donde aplique e integre conceptos del curso a un problema concreto.</p>
<p>ESTA 5502: Diseño y Análisis de Muestras Estadísticas (3 créditos)</p>	<p>Seminario sobre el diseño, selección y análisis de muestras por métodos estadísticos. Conceptos básicos y principios del muestreo probabilístico. Experiencia con marcos de muestreo y bases de datos en formatos diversos y el uso de programas como R o SAS. Estimación, pesos, precisión, exactitud y eficiencia del muestreo aleatorio simple, estratificado, sistemático y por conglomerados en una y dos etapas. Exposición a temas especiales incluyendo la no respuesta, datos omitidos y el error total. Visión general de temas tales como técnicas de imputación y muestreo telefónico. Desarrollo de proyectos aplicados. El estudiante preparará y presentará en forma escrita y oral, un proyecto de investigación donde aplique e integre conceptos del curso a un problema concreto.</p>
<p>ESTA 5503 : Análisis Multivariante Aplicado (3 créditos)</p>	<p>Seminario sobre los conceptos básicos del análisis estadístico para varias variables aplicado a una diversidad de problemas. Se hará una revisión general del álgebra de matrices y una introducción a la distribución Normal Multivariante. Mediante la investigación individual y colaborativa, se estudiarán y aplicarán métodos de análisis multivariante dirigidos a la solución de problemas en diversas disciplinas, particularmente la administración de empresas. Entre los métodos de análisis que se estudiarán están el Análisis de Componentes Principales, Análisis Factorial, Análisis de Correlación Canónica, Análisis Discriminante y el Análisis de Conglomerados. Se utilizará programados estadísticos de computadora para el procesamiento y análisis de datos. El estudiante preparará y presentará en forma escrita y oral, un proyecto de investigación donde aplique e integre conceptos del curso a un problema concreto.</p>
<p>ESTA 5504: Minería de Datos (3 créditos)</p>	<p>Seminario de los conceptos fundamentales de minería de datos. Mediante el trabajo investigativo individual y colaborativo, se estudian las técnicas de aprendizaje automático que apoyan a la toma de decisiones al facilitar el análisis de grandes cantidades de datos. El contenido incluye técnicas de pre-procesamiento y visualización de datos, estudio y aplicación de técnicas de clasificación supervisada, clasificación no supervisada y métodos de detección de reglas de asociación. Se utilizan programas de aplicación que permiten al estudiante aplicar las técnicas estudiadas y el análisis de los resultados obtenidos. El estudiante preparará y presentará en forma escrita y oral, un proyecto de investigación donde aplique e integre conceptos del curso a un problema concreto.</p>

ESTA 3050: Introducción a la Computación Estadística	Los estudiantes aprenderán a utilizar una programa estadístico para realizar análisis de datos y a desarrollar programas para apoyar dicho análisis. El curso introduce nociones básicas de programación mediante el uso y creación de funciones y gráficas estadísticas. Los temas que se incluyen son estructuras de datos; lectura, modificación y exportación de datos; estructuras de control de flujo; creación de gráficas informativas; depuración de código. Los ejemplos prácticos corresponden a tópicos del análisis estadístico de datos tal como estadística descriptiva, regresión, correlación, distribuciones estadísticas. Se utilizará un programa estadístico como R.

Se podrán crear nuevos cursos para añadir a la Tabla 2, según apruebe la Facultad de Estadística del Instituto.

Secuencia de cursos para la Concentración Menor en Estadística y Analítica de Datos Para Estudiantes del BBA

(Para estudiantes que se acogieron al BBA revisado en el 2012 ó que ingresaron a la Facultad en agosto 2013 en adelante.)

Crs	Cursos Requeridos (Seleccionar 3 cursos de los siguientes)		Prerrequisitos
3	ESTA 4501	Modelos Predictivos y Análisis de Tendencias	ESTA 3041, ESTA 3042, Mecu 3032
3	ESTA 5502	Diseño y Selección de Muestras	ESTA 3041, ESTA 3042, Mecu 3032
3	ESTA 5503	Análisis Multivariante Aplicado	ESTA 3041, ESTA 3042, Mecu 3032
3	ESTA 5504	Minería de Datos	ESTA 3041, ESTA 3042, Mecu 3032
3	ESTA 3050	Introducción a la Computación Estadística	ESTA 3041, Mecu 3031

El estudiante podrá tomar cursos adicionales de así desearlo, para añadir a su formación de acuerdo con su interés.

F. Requisitos mínimos:

Los requisitos generales y específicos para que los estudiantes cualifiquen para declarar su intención de añadir una Concentración Menor:

1. Declarar la Concentración Menor lo antes posible en el término de sus estudios hacia el Bachillerato en el que está oficialmente clasificado. El estudiante completa la solicitud en la Oficina del Registrador.

2. Cumplir con el progreso académico requerido en el programa en que esté oficialmente clasificado.
3. Cumplir con el índice mínimo de ingreso al programa académico asociado a la Concentración Menor.

Requisito Específico:

Para ser admitido a la concentración menor de Estadística el estudiante deberá haber aprobado los cursos ESTA 3041 y ESTA 3042 o su equivalente con nota mínima de C.

G. Criterios de cumplimiento satisfactorio

Todos los cursos incluyen un proyecto de aplicación de la metodología y enfoques del curso. El estudiante aprobará los cursos siguiendo la curva estándar que utiliza el Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información.

H. Profesores participantes

Nombre	Rango	Nombramiento	Preparación educativa
Marta Álvarez	Catedrática	Permanente	PhD en Estadística Texas A&M University (1991) MS en Matemática Aplicada Texas A&M University (1985) BS en Matemática Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (1984)
Sonia Balet	Catedrática	Permanente	PhD en Estadística North Carolina State University (1975) MS, Estadística North Carolina State University (1971) BBA en Estadística Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (1969)
José Vega Vilca	Catedrático Asociado	Permanente	PhD en Ciencias de la información, computación e ingeniería Universidad de Puerto Rico, Mayagüez (2004) MS en Estadística

			<p>Universidad de San Marcos, Lima, Perú (1987)</p> <p>BS en Estadística Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú (1981)</p>
Roxana Aparicio	Catedrática Auxiliar Adjunta	Contrato de Servicio a tiempo completo	<p>PhD en Ciencias de la información, computación e ingeniería Universidad de Puerto Rico, Mayagüez (2011)</p> <p>MS en Ciencia de Cómputo Universidad de Puerto Rico, Mayagüez (2007)</p> <p>BS en Ingeniería de Sistemas y Computación Universidad de San Antonio Abad del Cusco, Perú (1999)</p>
Aniel Nieves	Catedrático Auxiliar Adjunto	Contrato de Servicio a tiempo completo	<p>PhD en Matemática Aplicada, State University of New York, Stony Brook, NY (2010)</p> <p>MS en Matemática Aplicada Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (2006)</p> <p>BS en Matemática, Ciencia de Cómputo y Física Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (2003)</p>
David Torres	Instructor	Contrato de Servicio a tiempo completo	<p>PhD en progreso, Ciencias Ambientales, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras PR</p> <p>MS en Matemática Aplicada Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (2006)</p> <p>BS en Matemática Universidad de Puerto Rico, Cayey (1999)</p>

I. Organización Administrativa

Los cursos de la Concentración Menor en Estadística Aplicada se ofrecen regularmente ya que son parte de los cursos requeridos de la Concentración en Estadística Aplicada.

La Concentración Menor se ofrecerá desde el Instituto de Estadística y Sistemas Computarizados de Información de la FAE.

J. Plan de avalúo

Se llevará a cabo el avalúo según está definido para cada curso requerido. Cada uno de los cursos contiene un proyecto integrador al finalizar el curso con objetivos medibles sobre las competencias que deberá haber desarrollado el estudiante al finalizar el curso. Se incluye la rúbrica en la Tabla 3. Además, a partir del segundo año de su implantación a cada estudiante que complete los 9 créditos requeridos de la Concentración Menor se le administrará un cuestionario sobre la efectividad del programa en el logro de sus objetivos.

Tabla 3 **Rúbrica para proyectos en los cursos de Estadística Aplicada**

Criterio	No aceptable (1)	Pobre (2)	Aceptable (3)	Bueno (4)	Excelente (5)	Comentarios
Siguió las instrucciones del proyecto. Identifica adecuadamente el objetivo del análisis.						
Manejo de datos - limpieza, organización y estructura es adecuada para el procedimiento que se aplica, los requisitos del programa estadístico y la estructura y alcance de los datos.						
Metodología – selección de la metodología y los procedimientos corresponde a la situación que se analiza. La descripción e implementación de la misma es correcta y completa.						
Uso apropiado de la tecnología – La selección de programa estadístico es apropiada. La implementación de instrucciones, rutinas o módulos del programa es correcta.						
Análisis e interpretación – hallazgos y conclusiones se basan en el análisis efectuado; el análisis es correcto para los datos y objetivos de la situación. Las						

conclusiones son profundas y precisas, incluyendo la identificación de generalizaciones.						
Informe escrito – organización, redacción, uso de tablas y gráficas y la presentación son adecuadas para los objetivos y la audiencia.						
Presentación oral – presentación, dominio del contenido, claridad, manejo de preguntas es efectivo.						