



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 26 de marzo de 2013

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 020/2013, por el cual el Consejo Departamental de Materias Básicas solicita el cursado de la asignatura Probabilidad y Estadística de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información mediante el Régimen de Promoción Directa, durante el Período Lectivo 2013, y

CONSIDERANDO

Que la solicitud se ajusta a lo normado en la Ordenanza N° 643 que APRUEBA UN NUEVO RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL.

Que, por Resolución del Consejo Directivo N° 009/2011, se establecen los lineamientos e instrumentos para la aprobación y seguimiento académico del dictado de asignaturas mediante el régimen de Promoción Directa.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la solicitud y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

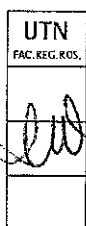
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura Probabilidad y Estadística de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información mediante el Régimen de Promoción Directa, durante el Período Lectivo 2013, en el marco de la Resolución del Consejo Directivo N° 009/2011.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 057/2013



IRMA HAYDEE BAREA
JEFE DEP. MESA DE ENTRADAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

Dra. Sonia J. BENZ
Secretaría Académica

RÉGIMEN DE CURSADO PROMOCIÓN DIRECTA

DE LA ASIGNATURA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AÑO 2013

PROFESORAS:

Esp. Estad. Graciela Carnevali

Esp. Estad. Esther Franchelli

Esp. Estad. Graciela Gervasoni

Encuadre conceptual

Desde una perspectiva cognitiva, el proceso de adquisición del conocimiento es algo personal e intransferible, en donde el sujeto que aprende es el principal actor de dicho proceso.

Cuanto más amplia y rica sea la estructura cognitiva del alumno más conocimientos nuevos tiene la posibilidad de relacionar y más global será la respuesta que puede elaborar desde el aprendizaje. Este se realiza principalmente por asimilación de nuevos contenidos a los esquemas que ya posee y este proceso no se produce por acumulación de los mismos sino estableciendo relaciones lo más ricas y estables entre lo nuevo y lo que ya sabe, dotando del mayor significado posible a los contenidos propuestos para el aprendizaje.

Como figura en el "Texto de Serrano, T (1987)"¹, simplificando esta perspectiva cognitiva, las personas construyen modelos o esquemas para interpretar sus experiencias que son vistos como entidades estructuradas, más o menos complejas. Este conocimiento personal no es visto como un conjunto de bits, sino como un conjunto de estructuras, de forma que el aprendizaje implica el desarrollo y el cambio de estas estructuras.

Para que esto se lleve a cabo, el alumno debe estar motivado de tal forma que logre "prender" la información dentro de sus esquemas de conocimiento, lo que le permitirá comprender la realidad y actuar sobre ella, como bien señala Ausubel en sus trabajos.

Este aprendizaje, personal e intransferible no excluye la ayuda externa, lo que supone (aunque no de manera necesaria), la intervención del docente, del que enseña.

Desde este posicionamiento, el objetivo de la tarea de enseñar es contribuir a que el alumno logre conocimientos significativos, es orientar los procesos de construcción del conocimiento, es proveer los medios para estructurar la experiencia. Tampoco hay que dejar de lado la interrelación del alumno con sus pares y la íntima relación entre lo afectivo y lo cognitivo. Sobre la importancia de estas relaciones versan los trabajos de Vigotsky y de Bruner en su 2° etapa.

Cuanto más amplia y rica sea la estructura cognoscitiva del alumno más conocimientos nuevos tiene la posibilidad de relacionar y más global será la respuesta que puede elaborar desde el aprendizaje.

En particular, estos principios adquieren relevancia en el aprendizaje de la Estadística.

Los métodos estadísticos se utilizan hoy en casi todas las fases del quehacer humano; su aplicación es una de las más importantes herramientas para la toma de decisiones.

La enseñanza de la Estadística tiene como principal objetivo facilitar la comprensión de los principios básicos que la sustentan y de las técnicas de uso más frecuente que ayudan en la toma de decisiones. Para poder recorrer el camino que va del análisis de una situación concreta a las conclusiones prácticas, se hace necesario conocer los principales métodos estadísticos y más aún, es necesario comprender el proceso de pensamiento que lleva desde el planteo y delimitación de un problema hasta poder dar una respuesta

¹ Serrano, T (1987). Los marcos alternativos de los alumnos: un nuevo enfoque de la investigación sobre el aprendizaje de las Ciencias. Bordón, pág 362,386

satisfactoria del mismo. Este proceso es quizás, lo más difícil de enseñar y sobre todo evaluar si los alumnos lo han adquirido.

Se debe poner énfasis en la observación, cálculo y descripción de datos, mediante una cuidadosa observación de los mismos, el estudiante puede ampliar sus habilidades de pensamiento crítico y de análisis. Con los cambios que ha inducido la aparición de la computadora se hace necesario aprender a interpretar los resultados de paquetes estadísticos y planillas de cálculo que les será de utilidad en el desarrollo de su futuro profesional. En síntesis, deben aprender a utilizar estos métodos no sólo para aplicarlos sino también para dialogar eficientemente con quien los utilice.

Este aprendizaje presenta complejidad en cuanto a la manera de pensar y resolver. Garfield y Ahlgren (1995) señalan que "la experiencia conjunta de psicólogos, educadores y estadísticos muestra que un alto porcentaje de estudiantes no comprende muchos de los conceptos básicos que reciben. Insuficiencias en las habilidades matemáticas previas y en el razonamiento abstracto constituyen parte del problema."²

Los estudiantes universitarios no se excluyen de esta problemática. La mayoría de las currículas de las carreras de este nivel incluyen elementos de probabilidad y descripción de datos.

En particular, en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN, muchos de los contenidos desarrollados en Probabilidad y Estadística están constituidos desde los conocimientos adquiridos en otras asignaturas de la currícula de la carrera, y son el soporte de otros que serán aprendidos.

Ante esta situación las docentes de Probabilidad y Estadística realizan continuamente un análisis reflexivo sobre la propia práctica en el contexto institucional.

En el año 2008 se aprobó la modificación del Plan de Estudios.

La asignatura Probabilidad y Estadística se desarrolla a partir del año 2010 en el 3º nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas, en forma anual con una carga horaria de 3 horas semanales.

A partir de la encuesta implementada y análisis de la información recabada en los años 2010 y 2011, permiten observar algunas modificaciones importantes como:

- mayor número de alumnos con las materias que concentran los contenidos mínimos aprobadas.
- Análisis II, que en el plan anterior era una asignatura paralela, en este plan se cursa en el año anterior y permite que un cierto porcentaje de alumnos, por lo menos llegue a Probabilidad y Estadística con esta asignatura aprobada o por lo menos regularizada o cursada.
- en las mesas de noviembre y diciembre se presentaron a rendir un mayor número de alumnos con la asignatura regularizada en el año 2010. lo que creemos está asociado a un mejor posicionamiento de los alumnos frente a los temas que desarrollamos en la asignatura.

² Garfield, J.; Ahlgren, A / Dificultades en el aprendizaje de conceptos básicos de probabilidad y estadística. Implicaciones para la Investigación en <http://www3.unileon.es/dp/ado/lectura/garfield.html>. 1995 pag 1

En este proceso de mejora continua se viene implementando desde hace varios años:

- TALLER “Introducción a la Inferencia Estadística”: destinado a alumnos que hayan regularizado la asignatura con el objetivo de reforzar los contenidos integradores de la asignatura y de lograr la promoción de contenidos prácticos. Los mismos se dictan en 8 encuentros semanales de una hora y media de duración previo a las mesas de exámenes.
- TALLER “Manejo de datos con soporte estadístico” siendo el objetivo del mismo el desarrollo de los contenidos de la asignatura a través de la utilización de la computadora.

Con este mismo propósito de mejora del proceso enseñanza – aprendizaje es que reiteramos nuestra propuesta para el Cursado de Promoción Directa en el año 2012, solicitada por la Dirección del Departamento de Ciencias Básicas, en el marco de la Ordenanza de C.S. N° 643/1989 y Resolución C.S N° 402/2009, por las cuales se establece el Régimen de Promoción Directa en la UTN.

La promoción directa es una alternativa más para la aprobación de la materia que implica el logro de objetivos de aprendizaje durante el cursado, constatado a través de evaluaciones continuas y globalizadoras. De acuerdo a la ordenanza citada, el sistema de promoción directa requiere necesariamente una metodología con la integración de la práctica y la teoría (en nuestra asignatura este requisito lo hemos cumplido siempre).

Observaciones:

El curso de Promoción Directa, implementado en el año 2011, fue dictado en una comisión por La Prof. Graciela Carnevali durante los años 2011 y 2012. El mismo ha arrojado buenos resultados en el cursado y creemos que la experiencia ha sido fructífera. Siempre tenemos el propósito de mejorarla a partir de la observación y análisis de lo llevado a cabo en este año y por esto, se propone repetirlo en el año 2013.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
PROMOCIÓN DIRECTA
AÑO 2013

1- DESTINATARIOS

El curso está destinado a todo alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información ~~que cumpla con los requisitos para el cursado del régimen de Promoción Directa (punto 2.1 Anexo 1 de la Ordenanza N° 643).~~ Para nuestra asignatura las materias: Álgebra y Geometría Analítica – Análisis Matemático I y II y Matemática Discreta.

2- PLANIFICACIÓN

Fundamentación de la asignatura:

Para comprender una gran variedad de fenómenos y problemas de la ingeniería, el modelo matemático apropiado es de tipo probabilístico y no determinístico.

Los fundamentos básicos de la probabilidad y de las técnicas estadísticas constituyen una herramienta fundamental que debe conocer el profesional ingeniero a fin de realizar inferencias y tomar decisiones en áreas como el control de calidad, la teoría de la confiabilidad, la investigación operativa, etc. Por tal razón resulta importante la enseñanza de esta asignatura, cuyos contenidos se constituyen en conocimientos previos de asignaturas posteriores.

Objetivos:

Son objetivos de esta asignatura iniciar a los alumnos en los conceptos, problemas, métodos y resultados básicos de la Probabilidad y de la Estadística, lograr que comprendan cómo el azar puede cuantificarse a pesar de su intrínseca indeterminación y a partir de esa cuantificación aprendan a utilizar algunas herramientas estadísticas para la toma de decisiones sobre situaciones reales en las que se encuentra presente la variabilidad.

Contenidos:

Contenidos conceptuales:

UNIDAD 1 - TRATAMIENTO DE DATOS (7 clases: 21 horas)

- ♦ Propósito de la estadística.
- ♦ Población y muestra.
- ♦ Recolección de datos

- ◆ Distribuciones de frecuencias y frecuencias acumuladas. Presentación por medio de tablas y gráficos.
- ◆ Valores característicos de una distribución de frecuencias: media aritmética, moda, mediana, fractiles, variancia, desvío estándar, coeficiente de variación, rango y recorrido intercuartílico.
- ◆ Otros métodos descriptivos visuales: los diagramas de tallo hoja, caja, Pareto, y las gráficas de punto.
- ◆ Tratamiento gráfico de dos variables.

UNIDAD 2 - PROBABILIDAD (5 clases : 15 horas)

- ◆ Experiencias aleatorias.
- ◆ Espacio muestral asociado a una experiencia aleatoria. Sucesos. Operaciones con sucesos.
- ◆ La probabilidad como frecuencia relativa en la población. Propiedades de la probabilidad. Regla de la suma.
- ◆ Espacios muestrales finitos con resultados igualmente probables. El modelo de Laplace.
- ◆ Introducción al Análisis Combinatorio
- ◆ Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Regla de la multiplicación.
- ◆ Teorema de la Probabilidad total. Teorema de Bayes.

UNIDAD 3 - VARIABLES ALEATORIAS Y SUS DISTRIBUCIONES (6 clases : 18 horas)

- ◆ Variables aleatorias unidimensionales discretas y continuas. Distribución de probabilidad de una variable discreta y de una variable continua.
- ◆ Valores característicos de una distribución de probabilidad: esperanza matemática, moda, mediana, fractiles, variancia y desvío estándar para variables aleatorias discretas y continuas.
- ◆ Desigualdad de Tchebychev.
- ◆ Las distribuciones de Bernoulli, binomial, e hipergeométrica. Parámetros característicos.
- ◆ La distribución de Poisson. Nociones del Proceso de Poisson. Parámetros característicos.
- ◆ La distribución uniforme. Parámetros característicos
- ◆ La distribución exponencial. Parámetros característicos. Vinculación con la distribución de Poisson.
- ◆ La distribución normal o de Gauss. Parámetros característicos.
- ◆ Prueba para la normalidad de datos. Gráfica de calificaciones normales.

UNIDAD 4 - DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONJUNTA (3 clases : 9 horas)

- ◆ Vector aleatorio bidimensional. Distribuciones conjuntas, marginales y condicionales. Caso discreto y continuo.
- ◆ Variables aleatorias independientes.

- ♦ Vector aleatorio n-dimensional. Variables aleatorias definidas en función de las componentes de un vector aleatorio.
- ♦ Esperanza matemática de la suma y el producto de variables aleatorias.
- ♦ Covariancia entre dos variables aleatorias. Variancia de la suma.
- ♦ El coeficiente de correlación y algunas de sus propiedades.
- ♦ Propiedades reproductivas en la distribución de la suma de algunas variables aleatorias.
- ♦ Teorema central del límite. Aplicaciones.

UNIDAD 5 - DISTRIBUCIONES MUESTRALES (2 clases: 6 horas)

- ♦ Muestreo probabilístico. Muestra aleatoria simple. Definición.
- ♦ Parámetros y estimadores. Distribución de los estimadores: media aritmética, varianza muestral y frecuencia relativa. Distribución t de Student y distribución Chi cuadrado.
- ♦ Propiedades de los estimadores.
- ♦ Ley de los grandes números.

UNIDAD 6 - INFERENCIA ESTADÍSTICA (7 clases: 21 horas)

- ♦ Estimación por intervalos de confianza (para la media, varianza y proporción poblacional).
- ♦ Nivel de confianza, error de estimación y cálculo del tamaño de muestra.
- ♦ Prueba de hipótesis. Formulación general.
- ♦ Errores de tipo uno y de tipo dos. Potencia de una prueba. Reglas de decisión.
- ♦ Enfoque del valor p.
- ♦ Prueba de hipótesis (para la media poblacional)
- ♦ Vinculación entre la estimación por intervalo de confianza y prueba de hipótesis.

Contenidos actitudinales:

- ♦ Reconocimiento y valoración de las técnicas descriptivas de un conjunto de datos para la toma de decisiones.
- ♦ Toma de conciencia de la necesidad del conocimiento de los distintos modelos para su aplicación a situaciones reales.
- ♦ Valoración crítica de los instrumentos tecnológicos como herramientas de trabajo.
- ♦ Gusto por generar estrategias personales de resolución de problemas y cálculos.
- ♦ Capacidad para discutir o comunicar sus producciones.
- ♦ Valoración del papel de la estadística en los diferentes campos de aplicación, en particular en la ingeniería.
- ♦ Sentido crítico para evaluar la información estadística que se puede encontrar en diferentes contextos.
- ♦ Participación responsable en las tareas asignadas.

Estrategias metodológicas

Estrategias de enseñanza:

- Lectura previa del material de estudio.
 - Clases expositivas – abiertas.
 - Clases dialogadas y de discusión.
 - Resolución de problemas en forma individual y grupal.
 - Manejo de datos con planillas de cálculo.
 - Interpretación de resultados.
 - Elaboración de informes con toma de decisiones.
 - Consultas bibliográficas.
-

Al inicio de cada clase se realiza una recapitulación de los conocimientos previos sobre los temas vistos para que a partir de ellos se generen nuevos conocimientos. La misma técnica se aplica durante el transcurso de la clase para que los alumnos descubran relaciones entre conceptos, comparen ideas y desarrollen juicio crítico, siendo útil al docente para verificar el correcto entendimiento de los conceptos desarrollados.

Para la parte práctica se utiliza la técnica de problemas que coloca al educando en una situación a resolver para la cual recurrirá a los conocimientos adquiridos.

Se dan las indicaciones necesarias para que el alumno pueda realizar con su grupo trabajos en computadora con planilla de cálculo (especialmente Excel) y/o con software estadístico (Minitab y R).

Se trabaja en clase con material de la cátedra que el alumno debe leer previo a la clase para lograr el hábito de lectura de material bibliográfico y participar activamente en el aprendizaje de un nuevo conocimiento.

Todas las unidades tienen desarrolladas prácticas con la solución correspondiente como así también una variada selección de problemas para que el alumno resuelva. Algunos de estos problemas se resuelven en clase bajo el monitoreo del docente y otros quedan a cargo del alumno, la resolución se hace en forma grupal e individual con el objeto de provocar la activa participación del alumno para un aprendizaje significativo.

Consultas

El material de estudio y toda otra información de la Cátedra se encuentra en una página de Internet: probabilidadyestadistica_isi@yahoo.com.ar. Este medio es utilizado no sólo para la comunicación de la cátedra a los alumnos sino que ellos pueden utilizarla para todo tipo de consulta.

Se brinda semanalmente clases de consulta (tres por semana para los distintos turnos) reforzándose las mismas en períodos de parciales y exámenes.

Evaluación

Se respetarán las pautas fijadas en la Ordenanza N° 643 – Anexo 1 – Puntos 3,4 y 5

- ✓ Se realizarán evaluaciones teórico prácticas individuales y/o grupales al finalizar cada unidad a partir de la resolución de Guías de Trabajo
- ✓ Se realizarán tres evaluaciones integradoras:
 - al finalizar las unidades 1 y 2
 - al finalizar las unidades 3 y 4
 - al finalizar todas las unidades
- ✓ Autoevaluaciones

Al finalizar cada una de las unidades temáticas que se detallan en el programa, se propondrá a los alumnos una autoevaluación del nivel de aprendizaje alcanzado.
- ✓ Trabajo práctico integrador

En grupos de a lo sumo 3 alumnos presentarán un trabajo práctico integrador de tratamiento de datos e inferencia estadística. El mismo deberán realizarlo en Excel y/o cualquier software estadístico.

Distribución de la carga horaria por unidad

UNIDAD	N° DE CLASES	N° DE HORAS
UNIDAD 1: TRATAMIENTO DE DATOS	7	21
UNIDAD 2: PROBABILIDAD	5	15
UNIDAD 3: VARIABLES ALEATORIAS Y SUS DISTRIBUCIONES	6	18
UNIDAD 4: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONJUNTA	3	9
UNIDAD 5: DISTRIBUCIONES MUESTRALES	2	6

UNIDAD 6: INFERENCIA ESTADÍSTICA	7	21
EVALUACIONES	2	6
<u>TOTAL</u>	32 clases	96 horas

Material de estudio

Básico

- MATERIAL TEÓRICO - PRÁCTICO DE LA CÁTEDRA
Autoras. E. Franchelli – G. Carnevali – G. Gervasoni
- Capítulo 1 : Introducción - Tratamiento de datos
- Capítulo 2 : Probabilidad
- Capítulo 3 : Variables aleatorias y sus distribuciones
- Capítulo 4 : Distribuciones de probabilidad conjunta
- Capítulo 5 : Distribuciones muestrales
- Capítulo 6 : Inferencia Estadística
- ESTADISTICA PARA NEGOCIOS (2° edición)
Hanke, John – Reitsch Arthur - Editorial Irwin
- ESTADISTICA PARA ADMINISTRADORES (2° edición)
Mendenhall William – Grupo Editorial Iberoamericana – México, 1990
- ESTADISTICA PARA ADMINISTRACION Y ECONOMIA
Berenson Mark – Levine David – Mc Graw Hill – México, 1990
- ESTADISTICA APLICADA A LA ADMINISTRACION Y A LA ECONOMIA
Hildebrand David – Ott Lyman – Addison, Wesley Iberoamericana – Usa. 1997
- PROBABILIDAD Y ESTADISTICA APLICADAS A LA INGENIERIA
Montgomery Douglas – Runger George – Mc Graw Hill – México, 1996
- ESTADISTICA PARA ADMINISTRACION
Berenson M. -- Levine D. – Krehbel T. – Prentice Hall - México – 2001
- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA CON APLICACIONES PARA INGENIERIA Y CIENCIAS COMPUTACIONALES (4ª edición)
Milton S. – Arnold J. – Mc Graw Hill – México - 2004

Complementario

- PROBABILIDAD Y APLICACIONES ESTADISTICAS
Meyer, Paul – Fondo Educativo Interamericano – México, 1973

- **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS**
Devore Jay L. – Thomson Editores – México, 1998
 - **FUNDAMENTOS DE ESTADISTICA PARA ADMINISTRACION Y ECONOMIA**
Wonnacott Thomas – Wonnacott Ronald – Limusa – México, 1996
 - **ESTADISTICA ELEMENTAL – Lo esencial**
Johnson Robert – Kuby Patricia – Internacional Thomson Editores – 1999
 - **ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS Y CIENTÍFICOS**
Navidi William – Mc Graw Hill – México, 2006
-

Diciembre 2012

Esp. Estad. Graciela Gervasoni
Directora de Cátedra de Probabilidad y Estadística
Ingeniería en Sistemas de Información