



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Carrera de Ciencias Biológicas

Int. Güiraldes 2620
Ciudad Universitaria - Pab. II, 4° Piso
CPA:C1428EHA Nuñez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina
: <http://www.bg.fcen.uba.ar>

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
Carrera: Doctorado en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 55
	Código de la materia:

1) Estadística Bayesiana aplicada a a Neurociencia y Biología Molecular y Celular

CARÁCTER:	[SI / NO]	PUNTAJE:
Curso obligatorio de licenciatura (plan 19)	NO	--
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	NO	--
Curso de postgrado	Si	3

Duración de la materia:	2 Semanas	Cuatrimestre en que dicta:	1ro
Frecuencia en que se dicta:	<i>Anualmente</i>		

Horas de clases semanales:	Discriminado por:	Hs.
	Teóricas	15
	Problemas	0
	Laboratorios	25
	Seminarios	0
Carga horaria semanal:		40
Carga horaria total del curso:		<u>80</u>
Salidas de Campo (en días)		0

Asignaturas correlativas:	---
Curso PG. Dirigido a:	Lic. En Cs. Biológicas, Cs Químicas, Cs Físicas y carreras afines
Forma de Evaluación:	Examen final

Profesor/a a cargo:	Luciano Moffatt
Firma:	
Aclaración:	Fecha: 18 /11 /2011



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

PROGRAMA ANALÍTICO DEL CURSO: Estadística Bayesiana aplicada a Neurociencias y Biología Molecular y Celular.

PROGRAMA TEÓRICO:

- 1.- Introducción general: Escuela frecuentista vs Escuela Bayesiana. Concepto de probabilidad como frecuencia límite y probabilidad como medida de la certeza de un observador. Teorema de Bayes: probabilidades a priori y probabilidades a posteriori.
- 2.- Marco Teórico Bayesiano. Razonamiento deductivo y razonamiento plausible. El robot que razonaba. Algebra de Boole. La desiderata básica que permite deducir las leyes básicas de la probabilidad y el Teorema de Bayes. Teoría elemental de muestreo: probabilidad frecuentista como un caso especial de la probabilidad bayesiana. Prueba elemental de hipótesis. Estimación elemental de parámetros.
- 3.- Hipótesis del Cerebro Bayesiano. Inferencia basada en códigos probabilísticos poblacionales. Explicación Bayesiana de los síntomas de la esquizofrenia. Uso en Ensayos Clínicos. Demografía basada en genomas individuales. Árboles filogenéticos. Uso de redes Bayesianas para el análisis de la expresión génica y el modelado de vías de regulación. Deducción de redes metabólicas y de interacción celulares usando modelos gráficos. Uso de la estadística Bayesiana para la resolución de sistemas estocásticos: uso en canales iónicos.
4. Métodos computacionales. Redes Bayesianas. Método de Montecarlo con Cadenas de Markov. Muestreo de Gibbs, Método de Metropolis-Hastings. method, Modelos Bayesianos jerárquicos.
- 5.- Probabilidades a priori. Obtención de probabilidades discretas a priori basados en la información disponible. Uso del principio de Máxima Entropía. Uso de grupos de transformación para distribuciones continuas. Aplicaciones a sistemas biológicos. Como usar la información a priori para solucionar el problema de los sistemas sub-determinados.
- 6.- Teoría de la decisión. Inferencia vs decisión. Optimización de las funciones de pérdida. El problema de la objetividad de la teoría de la decisión. Relación con la teoría de la Evolución.
- 7.- Comparación entre modelos alternativos. Formulación del problema. Uso del teorema de Bayes. Marginalización de variables. Aplicación para decidir entre hipótesis biológicas alternativas. Estimación de parámetros en sistemas dinámicos.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

8. Discusión de la aplicación de la óptica Bayesiana al quehacer científico diario: el paper como iteración Bayesiana. Implicancias para la presentación de resultados. ¿Es la probabilidad a la ciencia lo que el dinero es al capitalismo? ¿Vamos hacia la integración del conocimiento humano en una única red Bayesiana?

PRACTICAS DE LABORATORIO COMPUTACIONAL:

En el laboratorio computacional se trabajará sobre la base de datos experimentales reales o simulados. Se guiará al alumno para que aplique los conceptos del curso en dichos problemas.

Los conceptos que se van a trabajar en el laboratorio computacional son los siguientes:

1. Separación del sistema biológico en subsistemas y sus interacciones.
2. Modelización del estado de los subsistemas mediante un conjunto de variables reales, enteras o categóricas. Modelización del comportamiento de los subsistemas mediante ecuaciones directas, diferenciales y lógicas. Modelización de la interacción entre los subsistemas y modelización de las observaciones experimentales.
3. Modelos estocásticos basados en agentes y modelos deterministas poblacionales.
4. Modelización de la información a priori e información a posteriori.
5. Comparación entre modelos alternativos. Prueba de hipótesis.

Los programas ilustrarán situaciones como la deducción de la cinética de canales iónicos basada en registros macroscópicos, la inferencia basada en códigos probabilísticos poblacionales, ensayos Clínicos, demografía basada en genomas individuales, árboles filogenéticos, deducción de redes metabólicas y de interacción celulares usando modelos gráficos.

Finalmente se discutirán con los alumnos las posibles estrategias para modelizar sistemas biológicos que tengan que ver con su trabajo de investigación.

Bibliografía:

Se entregarán a los alumnos las fotocopias o PDFs necesarios para el seguimiento del curso.

Opcional:

-Probability Theory- The Logic of Science, ET Jaynes, Cambridge University Press 2003.

- Bayesian Brain: Probabilistic Approaches to Neural Coding. Doya, K., Ishii, S., Pouget, A., & Rao, R. P. N. The MIT Press; 2011.

- Bayesian Inference for Gene Expression and Proteomics. Do, Kim-Anh, Müller, and Vannucci. 2006.. Cambridge University Press.

Curso o Seminario de Postgrado y/o Doctorado

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS - F. C. E. y N. - U.B.A.

Nombre del curso: Estadística Bayesiana aplicada a Neurociencia y Biología Molecular y Celular

Responsable: Dra. Luciano Moffatt

En caso de que el responsable del Curso no sea Docente de esta Facultad, deberá adjuntarse su currículum vitae y una nota solicitando la autorización.

Docentes que colaboran en el dictado del curso. Jerónimo Auzmendi, Darió Fernández Do Porto

Adjuntar listado con nombre, apellido y cargo docente (currículum sino son docentes de la Facultad).

Dirigido a: Lic. en Cs. Biólogos, Ing. Agrónomo, Medicina y carreras afines.

Fecha de iniciación: 07/05/2012 **Fecha de finalización:** 19/05/2012

En ambos casos consignar día y mes, aún cuando sea tentativo.

Modalidad horaria: Lunes a Viernes de 9 a 17 hs

Informar días y horario aún cuando sea tentativo.

Cantidad de horas totales: 80 **Cantidad de horas semanales:** 40

- a) Horas semanales de clases teóricas: 15
- b) Horas semanales de laboratorio: 25
- c) Horas semanales de seminario: 0
- d) Horas semanales de Problemas: 0

Nº de alumnos mínimo: 5 **Nº de alumnos máximo:** 40

En caso de número máximo, indicar prioridades de ingreso o método de selección.

Forma de evaluación: Exámen Final

Puntaje para doctorado: 3 PUNTOS

Justificar si difiere de las pautas aconsejadas por la Comisión de Investigación, Publicaciones y Postgrado.

Arancel (Justificar): ~~el mínimo~~ 20

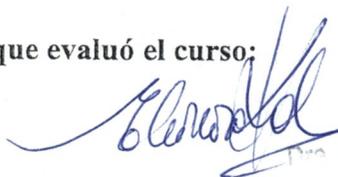
En caso de aceptar excepciones al arancel total, indicarlos con claridad.

Modalidad de pago: El que establece la Facultad.

Nº de aprobación de programa:

Si aún no fue aprobado poner "nuevo". En todos los casos adjuntar programa. !!!

Comisión que evaluó el curso:


ELENORA KATZ




Vº Bº del Departamento.


Dr. NORBERTO TUSEM
DIRECTOR ADJ. - DF8MC



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 499.198/2010

Buenos Aires, 28 FEB 2012

VISTO:

la nota del Dr. Norberto Iusem Director del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual elevan la información del curso de postgrado **Estadística Bayesiana aplicada a neurociencia y biología molecular y celular**, que será dictado en el primer cuatrimestre 2012 (del 07 al 19 de mayo 2012) por el Dr. Luciano Moffatt,

el CV del Dr. Luciano Moffatt.

CONSIDERANDO:

Lo actuado en la Comisión de Doctorado de esta Facultad el 13/12/2011,
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Estadística Bayesiana aplicada a neurociencia y biología molecular y celular** de 80 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Estadística Bayesiana aplicada a neurociencia y biología molecular y celular** obrante a fs 4 y 5 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

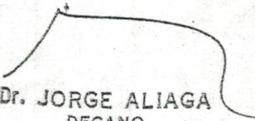
Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa fs 4 y 5 incluídas). Comuníquese a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia del Programa) Cumplido, archívese.

E- - 08 1

Resolución CD N° _____
SP/med/15/12/2011


Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE
SECRETARIO ACADEMICO


Dr. JORGE ALIAGA
DECANO