

**Curso Primates Neotropicales:  
Genética, Ecología y Comportamiento**

**Docentes Responsables:**

Dr. Gabriel Zunino, Investigador CONICET - Director Estación Biológica Corrientes - Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Dra. Marta D. Mudry - Investigadora CONICET - Prof. Asoc. GIBE, FCEN, UBA.

**Lugar:**

Estación Biológica Corrientes. Ruta Prov. 8, s/n. San Cayetano, Corrientes Argentina

**Fecha:**

5 al 12 de agosto de 2006

**Carga Horaria:**

80 horas

**Modalidad:**

Curso intensivo, teórico-práctico.

Exposición de los temas por parte de los docentes.

Lectura y Seminarios de discusión por parte de los alumnos de artículos científicos sobre temas seleccionados.

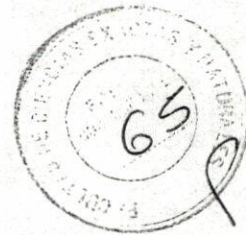
Trabajo Prácticos en el campo y laboratorio aplicando las técnicas expuestas en las clases.

Diseño y Ejecución de proyectos de investigación por parte de los alumnos.

**Evaluación:**

Comprende el desempeño en los trabajos de campo y exposición de seminarios. Además los alumnos deben diseñar un proyecto de trabajo de características similares a cualquier presentación para solicitud de subsidio o proyecto de beca. El mismo debe contener: 1) Introducción. Debe hacer referencia al problema, antecedentes, información disponible e hipótesis; 2) Materiales y Métodos. Deben describir las características del sitio de estudio (para trabajos de campo), métodos y técnicas a aplicar y análisis de la información. Cuando el borrador es aprobado hacen una práctica piloto y exponen los resultados obtenidos. Se evalúa la calidad del proyecto, descripción del problema, antecedentes, hipótesis, metodología y resultados.

Dra. MARTA D. MUDRY  
DIRECTORA ADJUNTA  
DPTO. ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN



**Curso o Seminario de Postgrado v/o Doctorado**

Departamento: **ECOLOGÍA. GENÉTICA y EVOLUCIÓN - F. C. E. y N. - U.B.A.**

Nombre del curso o Seminario: **PRIMATES NEOTROPICALES: GENÉTICA, ECOLOGÍA y COMPORTAMIENTO**

Responsable: Dra. Marta D. Mudry

Docentes que colaboran en el dictado del curso: Dr. Gabriel Zunino (Dir. EBCo. MACN-CONICET)

Dirigido a: Profesionales, estudiantes de biología, veterinaria y carreras afines vinculadas al manejo de mamíferos en estado silvestre y cautiverio.

Fecha de iniciación: 5 -ago- 2006

Fecha de finalización: 12- ago- 2006

Modalidad horaria:

Informar días y horario aún cuando sea tentativo.

Cantidad de horas totales: 80 hs

Cantidad de horas semanales:

- a) Horas semanales de clases teóricas: 20 hs
- b) Horas semanales de clases de problemas: 6 hs
- c) Horas semanales de laboratorios, trabajo de campo, etc.: 54 hs

Nº de alumnos mínimo: 10

Nº de alumnos máximo: 20

Forma de evaluación: examen final

Puntaje para doctorado: 3 puntos

Arancel (Justificar): \$ 300 - Se adjunta justificación.

{ Para FEEN \$ 30

Modalidad de pago: efectivo

Nº de aprobación de programa: Res. CD nº 1922/05

Comisión que evaluó el curso: SubComisión de Doctorado de Cs. Biológicas

Vº Bº del Departamento.

Dra. MARTA D. MUDRY  
DIRECTORA ADJUNTA  
DPTO. ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN



Universidad de Buenos Aires -Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

**Departamento de Ecología, Genética y Evolución**

Int. Güiraldes 2620 Ciudad Universitaria - Pab. II 4° Piso CP: 1428EHA

Tel./Fax 011-4-576-3354 Cdad. Autónoma de Buenos Aires Argentina

Email: [secre\\_ege@bg.fcen.uba.ar](mailto:secre_ege@bg.fcen.uba.ar) <http://www.ege.fcen.uba.ar>

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Códi20 de la carrera: 05
Carrera: Doctorado en Ciencias Biológicas	Códie:o de la carrera: 55
	Código de la materia:

**PRIMATES NEOTROPICALES: GENÉTICA. ECOLOGÍA y COMPORTAMIENTO**

CARÁCTER:	[SI/NO]	PUNT AJE:
Curso obligatorio de licenciatura (plan 1984)	NO	--
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	NO	--
Curso de postgrado	SI	3

Duración de la materia: Semanas  Cuatrimestre en que dicta:  Cuatrimestre

Frecuencia en Que se dicta: *Anualmente*

Horas de clases semanales:	Discriminado por:	Hs.
	Teóricas	20
	Problemas	6
	Laboratorios	40
	Seminarios	14
Carega horaria semanal:		
Carga horaria total cuatrimestral:		80

Asignaturas correlativas:	-----
Curso PG. Dirigido a:	Profesionales, estudiantes de biología, veterinaria y carreras afines vinculadas al manejo de mamíferos en estado silvestre y de Cautiverio
Forma de Evaluación:	Examen final.

Profesor/a a cargo:	Dra. Marta D. Mudry
Firma:	
Aclaración:	Fecha: 5 / 5 / 06

Dra. MARTA D. MUDRY  
DIRECTORA ADJUNTA  
DPTO. ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN

## Temario

### Parte teórica (20 horas)

#### **Unidad 1: Sistemática y Evolución**

El origen de los primates. Teorías y evidencias. Similitudes y diferencias entre primates del Viejo y Nuevo Mundo. Las especies actuales, diversidad. Distribución geográfica. Ambientes. Mecanismos de especiación. Taxonomía. La citogenética y biología molecular, su aplicación en los estudios de evolución y taxonomía. Variabilidad cromosómica y polimorfismo. El uso de la genética en la caracterización sistemática. Primates en estado silvestre y de cautiverio

#### **Unidad 2: Primates de la Argentina**

Primates de la Argentina generalidades. Mapa de distribución y abundancia. Estudios de campo y cautiverio. Patrones de organización social en: Alouatta caraya, Cebus apella y Aotus azarae - Uso de los primates - Situación actual de la primatología en el país - Estado de protección de la poblaciones - Amenazas directas e indirectas - Areas protegidas en el país - Perspectivas.

#### **Unidad 3: Citogenética y Biología molecular**

Variabilidad cromosómica, ejemplos. Primates del Viejo y Nuevo Mundo. Análisis citogenéticos en Primates Neotropicales. Variabilidad y evolución cromosómica. Análisis de polimorfismos en: Cebidae y Callithricidae. Primates de Argentina y países limítrofes. Metodologías de interpretación. Descripción de cariotipos y análisis de patrones de restricción. Interrelaciones taxonómicas. Análisis de paternidad mediante marcadores genéticos.

#### **Unidad 4: Ambientes, Organización social y Ecología**

Variabilidad adaptativa. Influencia del ambiente. Formación de grupos. Estructuras jerárquicas. Comportamiento social intra e intergrupar. Relaciones intra e interespecíficas. Uso del espacio. Area de acción y territorio. Predicción de la territorialidad. Dieta, adaptaciones morfológicas y de comportamiento. Selectividad del alimento. Estimación de la disponibilidad de recursos en el espacio y el tiempo. Ciclos de actividad.

#### **Unidad 5: Métodos para el estudio de poblaciones de primates**

Procedimientos generales de campo. Densidad poblacional. Métodos de censo. Censos por transecta. Método no lineal de frecuencia de encuentros por parcela. Estimación de la precisión. Métodos de observación a corto y largo plazo. Extrapolación de resultados entre diferentes sitios. Métodos de estimación. Métodos usuales de registro de comportamientos. Animal-foco, Instantáneo, Barrido, Uno-cero. Registro de estructura social. Determinación de edad y sexo. Demografía - Organización social. Análisis estadísticos de uso frecuente en el estudio del comportamiento. Matrices de dominancia. Índice de Landau. Índices de dominancia.



Dra. MARTA D. MUDRY  
DIRECTORA ADJUNTA  
DPTO. ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN





Se toma una muestra mediante el método instantáneo sobre un individuo. Intervienen 4 observadores. Las observaciones se hacen cada 20 segundos, durante 10 minutos y se registran los comportamientos de alimentación (AL), Descanso (DS), Grooming (GR), locomoción (LC), agonísticos intragrupal (A1) y agonísticos intergrupales (A2). Calcular el coeficiente de coincidencia. Un buen valor para observadores experimentados debe estar alrededor de 0.98. El valor obtenido revela una baja coincidencia entre observadores. En particular del observador 3 respecto a los restantes. Que se debe hacer en este caso?

**T.P. 9. Estudios del hábitat. Composición florística, fenología.**

Con el uso de compases, cintas métricas y cuerdas se construirán cuadrados de 20mx20m hasta cubrir 1 ha en dos tipos de bosque habitados por monos aulladores. Se relevarán todas las especies con un DAP igual o mayor a 10cm. Se estimará la altura mediante clinómetro, la altura y el diámetro de la copa. Se seleccionarán 10 ejemplares de cinco especies a determinar y se procederá a realizar una estimación de abundancia de fenofases mediante una escala de 0 a 4.

Con los datos obtenidos se deberá elaborar un informe, destacando en forma comparativa entre los bosques: 1) densidad y densidad relativa; 2) area basal y dominancia relativa; 3) frecuencia y frecuencia relativa; 4) altura media del dosel, 5) disponibilidad de recursos. Discuta para diferentes situaciones la utilidad de los valores relativos y los absolutos. Evalúe que método de estimación de disponibilidad de recursos sería el más adecuado.

**T.P. 10. Confección y resolución de matrices de dominancia.**

En este práctico se evaluará la existencia y el tipo de jerarquía de dominancia por acceso a una fuente de alimento en dos especies de primates, *Cebus apella paraguayanus* y *Saimiri boliviensis*. Estas especies poseen una organización social. A partir de los datos obtenidos se deberá establecer el orden de jerarquía, tipo de jerarquía y dominancia de los individuos dentro de un grupo de animales en cautiverio.

El estudio del comportamiento agresivo se realizará con primates en cautiverio. Los animales estarán alojados en grupos de 3 en jaulas de 2 x 2. Los animales serán provistos de alimento (fruta y alimento balanceado) y agua *ad-libitum*. Todos los individuos serán previamente identificados para su individualización.

Los individuos sujetos a estudio serán privados de alimento durante las 20 horas previas a la observación. La sesión experimental durará 40 minutos para cada grupo y será dividida en períodos de 10 minutos cada uno. Durante el primer período de la sesión experimental se colocará un comedero con trozos de fruta o alimento balanceado. El tamaño del comedero y la cantidad de alimento no permitirá el acceso al alimento de más de un individuo simultáneamente. Pasados los 10 primeros minutos se procederá a retirar el comedero y se esperará 5 minutos antes de volver a repetir la secuencia, volviendo a colocar el comedero por otros 10 minutos. Esto será realizado hasta haber efectuado 3 períodos de 10 minutos con oferta de alimento con intervalos sin alimento entre ellos de 5 minutos. En cada uno de estos períodos se registrará el número de interacciones observadas entre los distintos pares de individuos y el ganador de dichas interacciones. Al final de la sesión, se ofrecerá alimento *ad-libitum* a los animales utilizando varios comederos simultáneamente para relajar las condiciones de competencia.

Construcción de la matriz de dominancia

Elegir un orden arbitrario para los individuos en las filas y columnas de la matriz

Anotar el número de encuentros ganados y perdidos observados entre cada par de individuos

Rearreglar la matriz de modo que los que ganaron la mayor parte de los encuentros queden en las primeras filas (las reversiones, es decir, la victoria de un individuo sobre otro que ha ganado la mayor parte de los encuentros, deben quedar debajo de la diagonal).

El orden obtenido representa el orden jerárquico o de dominancia dentro de ese grupo.

Si debajo de la diagonal da todo 0, existe una dominancia lineal.

Si no hay todo 0 debajo de la diagonal hay que calcular el grado de linealidad.

Calcular, además el índice de dominancia relativa para cada par de individuos.

**T.P. 11. Resolución de problemas de paternidad. Conflicto madre-cría.**

Se realizará "focal animal" en una macropithecina de monte. Se realizará "focal animal"

tasas de ocurrencia por hora.

### **T.P. 5 Uso del tiempo**

La forma en que los primates dividen las horas de actividad representa unos de los aspectos más importantes para conocer la adaptabilidad. El monto de tiempo que los primates dedican a alimentarse o a desplazarse depende de las características de la especie y variables ambientales. Entre estos se destacan: tamaño corporal, dieta, distribución espacial y temporal de alimento, entre otros.

Usando las categorías, descanso (D), alimentación (A), locomoción (L), social (S) y otros (O) realice observaciones durante 3 horas en un total de tres a cinco animales. Registre el momento de inicio de cada estado. Elabore un informe que contenga introducción, métodos, resultados y conclusiones. Presente tablas y figuras que resuman la información. Analice la duración de los comportamientos para cada clase de edad-sexo y por cada categoría de comportamiento.

### **T.P. 6. Obtención de muestras por el método de barrido.**

Seleccione un grupo de al menos 4 animales. Observe durante unos 20-30 minutos los animales para identificarlos. Verifique que el etograma es adecuado para estos animales. Con la planilla y un cronometro registre 40 barridos, cada uno separado por intervalos de 15 segundos. Debe asegurarse de incluir a todos los miembros del grupo en cada barrido. Descanse durante 10 minutos. Repita la secuencia cuatro veces. Obtendrá un total de 160 barridos en alrededor de una hora. Calcule la frecuencia, tasa y porcentaje de cada comportamiento para el total del grupo. Calcule la frecuencia, tasa y porcentaje de cada comportamiento para cada categoría de edad y sexo. Prepare el informe con los resultados

### **T.P. 7. Muestreo animal-foco**

Es uno de los métodos más utilizados para el estudio del comportamiento en Primates. En esencia el método consiste en concentrar la atención sobre un único animal por un determinado tiempo registrando todo lo que hace. Es importante vigilar los cambios en el comportamiento. Esta técnica permite registrar tanto estados como eventos. Es importante también saber distinguir entre ambos y analizarlos por separado. No es necesario disponer de planillas preimpresas y se pueden volcar fácilmente los registros en una libreta de campo. Deben tenerse en cuenta algunos aspectos previos antes de iniciar un plan de obtención de datos mediante este método:

Disponer de un etograma que defina estados y eventos.

Las categorías de comportamiento deben ser mutuamente excluyentes. Si el animal realiza dos comportamientos al mismo tiempo deben figurar como una categoría. Si realiza actividades pasivas o activas también deben categorizarse. P. ej. Recibe acicalamiento, da acicalamiento.

Todos los comportamientos deben ser registrados.

Los comportamientos deben ser codificados para anotarlos rápidamente.

Esta práctica se hará con monos aulladores en vida silvestre, siguiendo los procedimientos que se detallan

Seleccionar un grupo con al menos cuatro animales.

Construir un cronograma de observaciones para que cada animal sea el foco el mismo numero de muestras. Si el estudio dura mas de un día debe rotarse el orden para no repetir las condiciones (p. Ej. Mediodía).

Realizar observaciones focales de 20 minutos para cada individuo. Descanse 5 minutos entre cada periodo.

Acumule 10 horas de observación como mínimo

Analice la duración y porcentaje de cada comportamiento (estados). Evalúe si existen diferencias entre clases de edad y sexo.

### **T.P. 8. Evaluación de concordancia entre observadores**

Cuando se desea evaluar la coincidencia entre varias personas, por ejemplo si se tiene un grupo de ayudantes de campo que hacen observaciones por turnos, la evaluación de confiabilidad puede hacerse por aplicación del estadístico de Kendall



*sampling*" sobre al menos 2 hembras con cría (3 a 4 horas). Asumimos que las hembras del grupo no poseen diferencias jerárquicas, y que la oferta alimenticia entre montes y el acceso a los recursos es igual para todas las hembras. También se asumirá que ser nulípara o primípara no trae efectos sobre la "performance" de la relación entre las hembras y las crías. Asumiremos también que cada vez que la cría tenga su cabeza en la axila de la hembra estará amamantando. ¿Porque creen Uds. que estos supuestos son importantes? -desarrollar la respuesta en la Introducción del reporte.

Además y ya que están tras los monos, se realizara "scan sampling" cada 10 minutos de todo el grupo, donde se registraran las actividades de cada individuo, la especie del árbol donde ese encuentra (si no la reconocen pidan ayuda) la altura y la distancia entre los individuos. Las actividades a medir serán discutidas en clase. En los resultados se deberá presentar el tiempo invertido por las hembras amamantando, acicalando, transportando y la distancia con la cría.

Asimismo se deberá informar el tiempo que las crías estuvieron moviéndose independientemente y se alimentaron por si solas. Lo mismo el tiempo que las crías fueron transportadas por otros individuos o estuvieron en proximidad de otros individuos (estimar distancias a ojo).

Además se debe informar en forma de frecuencia: 1. el número de rechazos de la madre hacia la cría -a amamantar, transportar o acicalar-; 2. frecuencia "quejas" o llamados de las crías y su efectividad, es decir, la respuesta de la madre; y 3. Contexto en el que ocurren los contactos: traslado, alimentación, descanso, interacciones sociales (por ejemplo: apareamiento, peleas, coaliciones, acicalamiento, etc.). Para analizar los datos de frecuencia y evaluar independencia aplicar el *Test* de G.

De los registros de "scan" deberán presentar la frecuencia en que se ve representadas las actividades en el grupo, y según machos y hembras adultos (y juveniles si los hubiera) en forma de histograma (realizar análisis de frecuencia para buscar diferencias). Además se presentara la altura media a la que machos y hembras adultos prefieren comer y descansar.

¿Existe el conflicto padre cría? ¿Se da en todas las hembras-cría igual? ¿Por qué? ¿Cómo se manifiesta el conflicto? ¿Qué hubiera pasado si no consideráramos los supuestos de la introducción? ¿Cómo variarán los resultados? ¿Estamos seguros que existe el conflicto o es un comportamiento contextual - es decir, a la hembra le molesta la cría en ciertas situaciones pero lejos del conflicto genético propuesto por Trivers? ¿Existen comportamientos alomaternales?

#### **T.P. 12. El uso del cariotipo en la confirmación taxonómica.**

1- Interpretación del material propuesto en Guía para trabajo de a 2 alumnos por grupo donde se discute en conjunto la metodología de trabajo citogenético a partir de muestra de sangre periférica para su empleo en cultivo de linfocitos.

##### 2. Procesamiento de las muestras

Ejemplo de sangre periférica: de diferentes Primates 1) Humano, 2) Una especie de primate neotropical tomada de ccautiverio en la EBCO.

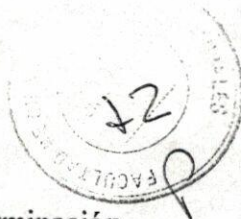
2.1 Cultivo de 72-96 horas de linfocitos de sangre periférica entera (LSP)

2.2 Análisis citogenético clásico, comprendiendo Cariotipo, determinación de Número modal (2N) e índice mitótico; caracterización del número fundamental (NF), dado por el Número de brazos de acuerdo a las tres morfologías cromosómicas básicas (metacéntrico, submetacéntrico y acrocéntrico); Medidas cromosómicas (incluyendo largo total del complemento haploide (%LTC), relación de brazos (RB que considera el brazo corto llamado por convención p y largo q) e índice centromérico (IC)), Técnicas de bandas (G, C, DAPI, NOR, Q, R).


##### 3. Informe correspondiente

Una vez finalizados los estudios, se eleva a la institución correspondiente el informe detallando todos los resultados obtenidos. De esta forma, queda constancia de la caracterización de los ejemplares en el zoológico y a su vez dicha información queda a disponibilidad de Médicos Veterinarios, Biólogos u otros profesionales y técnicos o idóneos para su posterior utilización como por ejemplo en casos de intercambio con otros establecimientos o para aplicarlos en planes de reproducción específicos. Se prepara junto a los alumnos el informe correspondiente luego de haber recorrido y armado la metafase del





4- Discusión de 2 seminarios ilustrativos del empleo de la Genética en la determinación taxonómica con fines de manejo.

  
Dra. MARTA D. MUDRY  
DIRECTORA ADJUNTA  
DPTO. ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN