

Univ. Nac. de La Plata

Facultad de Bellas Artes. Dto. de Música

Asignatura: ACUSTICA MUSICAL, curso 2011

Anual, correspondiente al primer año de todas las carreras del Dto. de Música.

Sin materias correlativas.

Modalidad Teórico-Práctica, Promoción Directa, Indirecta y Libre.

Carga horaria semanal por alumno: 2 hs de teoría y 2 hs de práctico

Integrantes de la cátedra:

Profesor Titular:	Gustavo Basso
Profesor Adjunto:	Martín Liut
Ayudantes rentados:	Cejas, Valeria Farina, Andrea Jaureguiberry, Federico
Ayudantes ad-honorem:	Basurto, Juan Cingolani, Juan Manuel García Violini, Demián Salzano, Agustín Szelagowski, Tomás
Adscriptos:	Castelvetri, Martín Santander, Federico Samaruga, Lucas Martín Ricci Liajovetzky, Gabriel

## PROGRAMA

### OBJETIVOS GENERALES

Presentar al alumno la moderna teoría acústica aplicada al fenómeno musical. Estimular en él la capacidad crítica que le permita, al tener incorporados los principios básicos de la disciplina, enfrentar nuevas situaciones. Capacitarlo para que integre en la práctica musical los modelos que, concebidos desde la ciencia acústica y aplicados a partir de la electroacústica y los sistemas de audio digital, son parte del fundamento de la totalidad de los géneros musicales actuales.

### CONTENIDOS

#### BLOQUE I: LA SEÑAL FÍSICA

\* Contenidos conceptuales del bloque I

- I. i) Enfoque epistemológico. Relaciones funcionales. Movimiento armónico simple. Trabajo y energía.
- I. ii) El teorema de Fourier. Serie armónica. Análisis y síntesis de funciones. Espectros y formas de onda.
- I. iii) El principio de incertidumbre. Aplicación a sistemas vibratorios disipativos.
- I. iv) Generación acústica. Resonancia. Cuerdas y columnas de aire. Respuestas lineales y no lineales. Funciones de Bessel.
- v) Propagación acústica. Unidades de medida. Reflexión, absorción, difracción y transmisión de la energía. Interferencia y batido.

\* Contenidos procedimentales del bloque I

- Expresar críticamente las teorías fundamentales de los fenómenos acústicos a lo largo de la historia.
- Describir cualitativamente las distintas manifestaciones de los fenómenos acústicos físicos.
- Distinguir los distintos parámetros que describen el comportamiento de una señal sinusoidal.
- Identificar las diferentes estructuras espectrales que permite el Teorema de Fourier.
- Expresar los fundamentos del principio de incertidumbre para distinguir el comportamiento temporal de las señales acústicas.
- Interpretar las diferentes formas y configuraciones que permiten generar señales acústicas.
- Identificar las diferentes vías de propagación acústica y los diferentes comportamientos frente a las superficies límite en función de la geometría de las mismas.

## BLOQUE II: FISIOLOGÍA Y PERCEPCIÓN

### \* Contenidos conceptuales del bloque II

- II. i) Fisiología de la audición. Anatomía del oído. Teorías del lugar y de la descarga. Reconocimiento de patrones. Alinealidad. Bandas críticas.
- II. ii) La percepción. Leyes de Weber y Fechner. Teoría de la Gestalt. Categorización cultural.
- II. iii) Sonoridad. Fones y sones. Sensibilidad diferencial. Enmascaramiento.
- II. iv) Altura. Altura espectral y tonal. Intervalos armónicos y melódicos. Escala de mels. Tonicidad y armonicidad.
- II. v) Timbre. Distribución de Wigner. Calidad sonora. Análisis multidimensional.

### \* Contenidos procedimentales del bloque II

- Identificar las distintas estructuras anatómicas y fisiológicas del sentido de la audición.
- Reconocer las características de las teorías del lugar y de la descarga.
- Interpretar las leyes de Weber y Fechner y aplicar la Teoría de la Gestalt en el marco de una categorización cultural dada.
- Distinguir entre las distintas unidades que caracterizan la sonoridad.
- Aplicar el fenómeno de enmascaramiento al análisis de las técnicas de composición musical.
- Distinguir entre las diferentes clases de altura e interpretar los distintos usos de los intervalos armónicos y melódicos.
- Formular claramente los conceptos de timbre y calidad sonora
- Aplicar el análisis multidimensional.

## BLOQUE III: APLICACIONES

### \* Contenidos conceptuales del bloque III

- III. i) Instrumentos musicales. Síntesis analógica. Digitalización. Teorema del muestreo.
- III. ii) La altura. Sonido y nota musical. Escalística. Codificación cultural.
- III. iii) El ritmo. Principio de incertidumbre y ritmo. Metro y acentos.
- III. iv) La armonía. Armonía y espectro. Sonoridad y plenitud de acordes.
- III. v) Orquestación. Cálculo de la sonoridad resultante. Síntesis mixtas.
- III. vi) Aproximación acústica a los estilos y formas musicales. Estéticas y materiales sonoros. Música y ruido. Música contemporánea.
- III. vii) Acústica de salas para música. Efecto Hass. Patrones temporales y espaciales. Disposición de las distintas fuentes de sonido.

### \* Contenidos procedimentales del bloque III

- Interpretar los principios de funcionamiento de los principales instrumentos musicales.
- Expresar los fundamentos de los procedimientos de síntesis analógica digital.
- Aplicar los conceptos de sonido y nota musical a la elaboración de escalas. Identificar las distintas segmentaciones del código cultural.
- Reconocer la acción del principio de incertidumbre en la elaboración de distintos acentos y ritmos.
- Expresar distintos aspectos armónicos en función de las características espectrales y tridimensionales del sonido.
- Aplicar los cálculos de la sonoridad resultante a la combinación de fuentes acústicas y a la instrumentación de ideas musicales.
- Identificar los conceptos de sonido y ruido tal como se emplearon a lo largo de los distintos períodos y estilos musicales.
- Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis de piezas de música, en especial a la creada en este siglo.
- Describir el comportamiento de las salas para música y aplicar los conocimientos adquiridos a la optimización de los resultados en distintas situaciones reales.

## \* CONTENIDOS ACTITUDINALES

Los contenidos actitudinales son comunes a todos los bloques y serán trabajados como marco indispensable de los contenidos conceptuales y procedimentales.

- Sensibilidad y respeto hacia el entorno natural y cultural.
- Curiosidad por los procesos musicales y sus leyes.
- Placer por la investigación.
- Respeto y honestidad en relación con el trabajo científico.
- Posición crítica responsable y respetuosa frente a los criterios y argumentos ajenos.
- Seguridad en la argumentación.
- Flexibilidad y apertura en los planteos y concepciones.
- Valoración de los espacios de investigación.
- Valoración de la riqueza del trabajo en equipo.
- Valoración del aporte científico a la aplicación tecnológica en el mundo actual.
- Postura crítica frente a las consecuencias de la aplicación técnica en el medio ambiente.
- Actitud crítica y reflexiva frente a la información de los medios de comunicación.
- Actitud crítica y superadora frente a los prejuicios, especialmente hacia aquellos no explícitos.
- Valoración de la cultura científica nacional.
- Actitud reflexiva frente a situaciones y problemas que requieran la intervención científica.
- Valoración del uso del vocabulario específico que aporta claridad y precisión a la comunicación oral y escrita.
- Actitud participativa en los espacios de discusión.
- Autonomía en las argumentaciones y propuestas de investigación.

## FUNDAMENTACION

La presente materia se inscribe en los primeros años de las Carreras del Dto. de Música de la Fac. de Bellas Artes de la U.N.L.P.

El objetivo central de la materia es presentar, en su formulación contemporánea, los tópicos centrales que se refieren a la acústica general y a la acústica musical. Para ello creemos necesario el análisis de los conceptos, el empleo de las herramientas matemáticas básicas, la comprensión de las situaciones paradigmáticas pertinentes, y la discusión de las diversas manifestaciones que a nivel práctico se generan actualmente, en el campo de la música, en relación a los diversos materiales y procesos acústicos.

En el mundo actual, la mayor parte de las aplicaciones de la tecnología al campo de la música están relacionadas de un modo u otro con los fenómenos acústicos o electroacústicos. Estas abarcan la creación y producción musical; la interpretación en instrumentos tradicionales, eléctricos y digitales; el refuerzo electroacústico y la reproducción de señales; el montaje de espectáculos multimedia; la elaboración de campos acústicos tridimensionales; el control espacial del sonido; y muchas otras.

Es por lo tanto nuestra finalidad acercar al alumno el conocimiento de los diversos aspectos involucrados en la generación, propagación y percepción de las señales acústicas, y permitirle concebir el quehacer musical a partir de la comprensión del hecho sonoro tanto en los aspectos perceptuales inmediatos como en los relacionados a procesos cognitivos más elaborados.

## EXPECTATIVAS DE LOGROS AL FINALIZAR EL CICLO

Al finalizar el ciclo, los alumnos estarán en condiciones de plantearse preguntas sobre las diversas manifestaciones y aplicaciones de la acústica, y de generar modelos de respuestas e hipótesis de trabajo a las nuevas situaciones que pudieran presentarse. Habrán adquirido un modo particular de producir conocimientos que incorpore la rigurosidad y creatividad con que se trabaja en el campo de la ciencia.

Serán capaces de incorporar nuevos conocimientos relacionados con los presentados por la cátedra, y de expresarlos con propiedad, claridad y pertinencia. Deberán, además, aprender a valorar el trabajo en equipo, pudiendo interactuar y colaborar con integrantes provenientes de otras áreas artísticas y científicas.

## METODOLOGIA

El curso tendrá un carácter teórico-práctico.

En las clases teóricas se expondrán los temas, promoviendo la discusión y la participación de los alumnos. En las clases prácticas los alumnos aplicarán los conocimientos a la resolución de problemas y aplicaciones prácticas, y se realizarán reconocimientos de material musical y análisis acústicos de obras musicales.

## CRITERIOS DE EVALUACION

Estará fundado en la aprehensión por parte del alumno de los fenómenos acústicos básicos y en la aplicación de éstos al discurso musical.

Se evaluarán los conocimientos adquiridos, la precisión en su enunciación, la claridad en su interpretación, la capacidad de generar cuestionamientos relevantes, la interpretación de los alcances de las formulaciones a nivel práctico, la capacidad de relacionar lo aprendido con el quehacer musical y la capacidad de planteamiento y resolución de problemas, de acuerdo a las expectativas enunciadas previamente.

## FORMA DE PROMOCIÓN

Para aprobar la materia el alumno deberá cumplir con los requisitos estipulados para el régimen de promoción directa.

## BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA OBLIGATORIA

(La totalidad del material citado, así como el referido en la bibliografía general, estará a disposición de los alumnos del curso).

Para el bloque I

- Basso, Gustavo (2001). *Análisis Espectral: la Transformada de Fourier en la Música* (Edit. de la UNLP, La Plata).
- Benade, Arthur H. (1976). *Fundamentals of Musical Acoustics* (Oxford University Press, New York).
- Beranek, Leo (1954). *Acoustics* (McGraw Hill Book Company, inc.). Trad.esp. *Acústica* (Editorial Hispano Americana S.A., Bs.As., 1961).
- Feyman, Richard (1971). *Física* (Fondo Educativo Latinoamericano, Panamá).
- Hall, Donald (1991). *Musical Acoustics* (Brooks/Cole Publishing Company, California).
- Pierce, John (1985). *Los Sonidos de la Música* (Ed.Labor, Barcelona).
- Sears, F. W. y Zemansky, M. W. (1975). *Física* (Aguilar, Madrid).
- Winkel, Fritz (1960). *Vues Nouvelles sur le Monde des Sons* (Dunod, París).

Para el bloque II

- Basso, Gustavo (2001). *Análisis Espectral: la Transformada de Fourier en la Música* (Edit. de la UNLP, La Plata).
- Basso, Gustavo (2006). *Percepción Auditiva* (Ed. de la UNQ).
- Benade, Arthur H. (1976). *Fundamentals of Musical Acoustics* (Oxford University Press, New York).
- Hall, Donald (1991). *Musical Acoustics* (Brooks/Cole Publishing Company, California).
- Krumshansl, Carol (1990). *Cognitive Foundations of Musical Pitch* (Oxford Univ. Press, New York).
- Risset, Jean Claude (1978a). *Musical Acoustics* (Rapports IRCAM N°8, Paris).
- Schaudinischky, L. H. (1976). *Sound, Man and Building* (Applied Science Publishers, London).

Para el bloque III

- Basso, Gustavo (2006). *Percepción Auditiva* (Ed. de la UNQ).
- Basso, Gustavo (2001). *Análisis Espectral: la Transformada de Fourier en la Música* (Edit. de la UNLP, La Plata).
- Basso, Gustavo (1993). "La acústica y la legitimación del discurso musical," Actas de las *I Jornadas sobre Música en el Siglo XX*, Univ. Nac. de La Plata, en prensa.
- Basso, Gustavo (1996). *Elementos de Acústica de Salas* (Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe).
- Benade, Arthur H. (1960). *Horns, Strings and Harmony* (Anchor Books, New York).
- Benade, Arthur H. (1976). *Fundamentals of Musical Acoustics* (Oxford University Press, New York).
- Deutsch, Diana (1992). "Paradojas de la tonalidad musical," Inv. y Ciencia 193, 60-65.
- Hall, Donald (1991). *Musical Acoustics* (Brooks/Cole Publishing Company, California).
- Hutchins, Carleen -Editor-(1978). *The physics of music* (W. H. Freeman & Co., San Francisco).
- Moles, Abraham (1960). *Les Musiques Experimentales, Revue d'une tendance importante de la musique contemporaine*.
- Pierce, John (1985). *Los Sonidos de la Música* (Ed.Labor, Barcelona).
- Risset, Jean Claude (1978a). *Musical Acoustics* (Rapports IRCAM N°8, Paris).
- Schaeffer, Pierre (1966). *Traite des Objets Musicaux* (Edition du Seuil, París).