



Jornadas Interdisciplinarias de Acústica

Encuentro entre el
Laboratorio de Acústica y Percepción Sonora (LAPSo), UNQ
y el
**Centro de Investigación y Transferencia en Acústica (CINTRA), UA al
CONICET, UTN FRC**

1 y 2 de Octubre de 2012
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba
Córdoba, Argentina

Sitios web:

www.lapso.org

www.investigacion.frc.utn.edu.ar/cintra



Cronograma

Día 1 01/10	Día 2 02/10
	<p>10:00 Contaminación sonora Disertantes: Jorge Pérez Villalobo, Pablo Kogan Musso (CINTRA)</p> <p>10:40 Ecolocación humana y otros fenómenos de (audio) percepción-acción sin claves visuales Disertantes: Claudia Arias, Mercedes Hüg, Fernando Bermejo, Nilda Brizuela, Carolina Nassif, Guillermo Gilberto, Valentín Lunati (CINTRA)</p> <p>11:20 Break</p> <p>11:40 Algunos aspectos relacionados con la realidad acústica virtual Disertantes: Oscar Ramos, Fabián Tommasini, Sebastián Ferreyra (CINTRA)</p> <p>12:20 Programa multidisciplinario para la conservación y promoción de la audición en la etapa adolescente Disertantes: Mario R. Serra, Ester C. Biassoni, Marta Pavlik, María Hinalaf, Mónica Abraham (CINTRA)</p> <p>13:00 Almuerzo</p> <p>15:00 Percepción auditiva de distancia Disertante: Ramiro Vergara (LAPSo)</p> <p>15:40 El rol del ancho espectral en la percepción auditiva de distancia Disertante: Esteban Calcagno (LAPSo)</p> <p>16:20 Break</p> <p>16:40 La distancia como dimensión estructural en la música Disertante: Ezequiel Abregú (LAPSo)</p> <p>17:20 Cierre de las jornadas</p> <p>17:30</p>
<p>14:30 Acreditación de asistentes</p> <p>14:50 Apertura de las jornadas</p> <p>15:00 Acústica de salas modificadas mediante cristales sónicos Disertante: Manuel Eguía (LAPSo)</p> <p>15:40 Localización de fuentes acústicas en presencia de cristales sónicos Disertante: Ignacio Spiouzas (LAPSo)</p> <p>16:20 Break</p> <p>16:40 Estudio comparativo de los multifónicos del saxofón Disertante: Pablo Riera (LAPSo)</p> <p>17:20 Presentación de los servicios técnicos del CINTRA Disertantes: Jorge Pérez Villalobo, Sebastián Ferreyra (CINTRA)</p> <p>18:00</p>	

Ponencias

Lunes 1 de Octubre de 2012

15:00 a 15:40 hs

Acústica de salas modificadas mediante cristales sónicos

Autores: Manuel Eguía, Ignacio Spiouzas (LAPSo)

Disertante: Manuel Eguía (LAPSo)

Los cristales sónicos son meta-materiales acústicos formados por un arreglo regular bidimensional de cilindros rígidos. Poseen características de transmisión y reflexión acústica no triviales como ser: presencia de bandas de frecuencia de transmisión prohibidas (band gaps), birrefringencia, refracción negativa y focalización. En esta charla presentaremos una aplicación de los cristales sónicos a la acústica de salas que permite controlar de forma selectiva la difusión de las diferentes bandas de frecuencias en un recinto, variando únicamente la configuración geométrica de los cristales. Para realizar este estudio desarrollamos un nuevo método de cálculo híbrido que combina la teoría de scattering múltiple (MST) con el método de trazado de rayos.

15:40 a 16:20 hs

Localización de fuentes acústicas en presencia de cristales sónicos

Autores: Ignacio Spiouzas, Pablo Etchemendy, Esteban Calcagno, Manuel Eguía (LAPSo)

Disertante: Ignacio Spiouzas (LAPSo)

Entre los efectos acústicos más estudiados de los cristales sónicos se encuentra el de focalización, que genera refuerzos de hasta 30 dB en la transmisión del cristal para la región de frecuencias en donde se produce refracción negativa. En esta charla presentaremos un estudio del efecto de la focalización en la localización de fuentes acústicas. Utilizando ruido rosa filtrado por bandas de un tercio y un sexto de octava realizamos grabaciones binaurales con micrófonos intra-aurales en un maniquí y en un grupo de sujetos, en diferentes posiciones relativas al cristal sónico. Las grabaciones realizadas se utilizaron como estímulo en un experimento psicoacústico en el que se fueron eliminando selectivamente diferentes claves de localización. Los sujetos realizaron estimaciones de distancia y localización angular en un entorno acústico virtual en el que se compararon los estímulos grabados con y sin el cristal sónico. Los resultados indican que en un entorno de la región de focalización la presencia del cristal produce variaciones significativas en la localización de las fuentes acústicas.

16:40 a 17:20 hs

Estudio comparativo de los multifónicos del saxofón

Autores: Pablo Riera, Martín Proscia, Manuel Eguía (LAPSo)

Disertante: Pablo Riera (LAPSo)

En esta charla presentamos un estudio comparativo sobre los multifónicos del saxofón a partir de su análisis musical, psicoacústico y espectral. Desde el aspecto musical se realiza una categorización de 120 tonos multifónicos teniendo en cuenta distintas características sonoras de los multifónicos tales como la estructura interválica, el grado de armonicidad y la cualidad de superficie. Al mismo tiempo, a partir del análisis espectral de estos tonos se deriva un conjunto de variables físicas para la exploración sistemática los multifónicos y su clasificación automática. Finalmente se presentan los resultados de un experimento psicoacústico en el que se evaluó el grado de similaridad entre pares de tonos multifónicos. Los resultados se analizan mediante un escaleo multidimensional para determinar las posibles correspondencias con la clasificación propuesta.

17:20 a 18:00 hs

Presentación de los servicios técnicos del CINTRA

Autores: Aldo Ortíz Skarp, Jorge Pérez Villalobo, Sebastián Ferreyra (CINTRA)

Disertantes: Jorge Pérez Villalobo, Sebastián Ferreyra (CINTRA)

El CINTRA realiza servicios a terceros brindando una amplia gama de estudios, ensayos, calibraciones, certificaciones y asesoramientos en su área de competencia. Cuenta con instrumental adecuado para cada tipo de servicio y con trazabilidad a distintos organismos nacionales e internacionales, tales como el INTI Córdoba y el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania, entre otros. Como Unidad Asociada al CONICET, realiza calibraciones de equipamiento acústico bajo la modalidad de Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN).

Algunas áreas implicadas en la prestación de servicios son: acústica de salas, audiolgía, calibración y verificaciones, electroacústica, intensimetría y potencia acústica, psicología acústica y ambiental, ruido industrial y conservación de la audición, ruido urbano, vibraciones mecánicas.

Martes 2 de Octubre de 2012

10:00 a 10:40 hs

Contaminación sonora

Autores: Ana María Verzini, Jorge Pérez Villalobo, Pablo Kogan Musso (CINTRA)

Disertantes: Jorge Pérez Villalobo, Pablo Kogan Musso (CINTRA)

Esta Línea de Investigación interdisciplinaria comenzó en la década del 60 produciendo hasta el presente diversos trabajos metodológicos, de laboratorio y de campo. Se construyeron instrumentos para el relevamiento subjetivo de los efectos de la contaminación sonora, estaciones para medición, clasificación y almacenamiento automático de ruido urbano y cabinas especiales para el estudio en laboratorio de los umbrales auditivos de infrasonidos y sonidos de muy bajas frecuencias así como algunos de los efectos que producen. Los estudios de campo se realizaron en diversas zonas habitacionales, comerciales, industriales y en escuelas.

Se presentará un resumen de la última investigación desarrollada que tuvo como objetivos: a) el relevamiento de niveles sonoros y realización de mapas de ruido en el microcentro de la Ciudad de Córdoba y b) conocer el grado actual de contaminación sonora y los problemas que causa en la salud y calidad de vida de los habitantes. Se expondrán brevemente dos nuevos proyectos en desarrollo:

- 1) Continuando con la investigación antes mencionada se realizarán mediciones espectrales de ruido de corta y larga duración en el microcentro de la Ciudad teniendo en cuenta la influencia de la configuración edilicia que modula la inmisión sonora. Sus resultados serán comparados con trabajos anteriores.
- 2) Esta investigación consiste en la implementación de métodos innovadores de acuerdo con el paradigma del Paisaje Sonoro como apertura de la Acústica hacia nuevas estrategias de evaluación y gestión del sonido en la ciudad. Se aplicará a un área urbana específica de la ciudad de Córdoba que comprende zonas residenciales, comerciales y áreas verdes. Se promoverá el trabajo transdisciplinario y colaborativo en red.

10:40 a 11:20 hs

Ecolocación Humana y otros fenómenos de (audio) percepción-acción sin claves visuales

Autores y Disertantes: Claudia Arias, Mercedes Hüg, Fernando Bermejo, Nilda Brizuela, Carolina Nassif, Guillermo Gilberto, Valentín Lunati (CINTRA)

La habilidad para percibir, según los enfoques de cognición corporizada, depende en parte del así denominado conocimiento sensorio-motor, referido a la comprensión práctica e implícita del modo como varía la sensación en la medida en que el perceptor y el objeto percibido se mueven. Percibir es un fenómeno orientado a la acción en un medio ecológico dinámico y cambiante y el propio comportamiento del agente es propiedad exclusiva del sistema acoplado agente-ambiente -no atribuible individualmente a ninguna de sus partes- que por ello requiere de un insoslayable tratamiento unificado.

El objeto de estudio de la línea de investigación interdisciplinaria homónima de larga trayectoria, es la ecolocación humana -habilidad que resulta crucial para el logro de la movilidad independiente de la persona ciega, uno de los aspectos más afectados por la ceguera. Implica utilizar la información de los sonidos autoproducidos y sus reflexiones, para localizar y reconocer objetos (silentes) que no pueden verse.

Actualmente estamos concretando, desde las nuevas perspectivas teóricas, aportes experimentales al estudio de la ecolocación humana y de otros fenómenos de (audio) percepción-acción sin claves visuales que emergieron como proyección y expansión natural:

- Aspectos evolutivos de la localización sonora en niños: implicaciones en el desarrollo de la habilidad de ecolocación (proyecto doctoral finalizado): Se expondrán principales resultados obtenidos por bebés ciegos y con visión normal (6 a 36 meses de edad) en 3 pruebas auditivas especialmente diseñadas para estudiar los perceptos de altura tonal de la repetición y efecto precedente, dos fenómenos supuestamente involucrados en la ecolocación humana a distancias cercanas.

- Estructuración de perceptos espaciales y reconocimiento de objetos en adultos ciegos y con visión normal equipados con sistemas de sustitución sensorial (proyecto doctoral en curso): Se presentarán avances teóricos y experimentales que dan cuenta del rendimiento de participantes ciegos y con visión normal equipados con sistemas de sustitución sensorial o con juegos computacionales específicos en pruebas especialmente construídas.

- La música en el cuerpo: percepción espacio corporal de la música en músicos y no músicos ciegos y con visión normal (proyecto doctoral en curso): Se expondrán avances en la implementación de 3 pruebas de escucha de fragmentos musicales con diferente tratamiento espacial, especialmente diseñadas para analizar posibles correspondencias entre la cualidad espacial de la música, el "espacio vivido" y la espacialidad percibida, en personas ciegas y con visión normal, músicas y no músicas, a través de sus respuestas verbales y no verbales.

- Conocimiento sensoriomotor sin claves visuales en participantes con y sin entrenamiento en habilidades motoras rítmicas (danza) (TIF Carrera Psicología): Se persigue estudiar la emergencia del conocimiento sensorio-motor, operacionalizado como sincronización sensoriomotriz, cuando no se dispone de claves visuales. Se evaluarán personas bailarinas y no bailarines a través de una tarea de seguimiento con los pies de patrones rítmicos espacializados.

- Audiojuego entrenador inalámbrico e interactivo para usuarios ciegos y con visión normal (TIF Carrera Ingeniería): Se apunta a construir un sistema de juegos computacionales sin claves visuales (audiojuego) para fomentar en usuarios con y sin discapacidad visual, el desarrollo de habilidades de (audio) percepción-acción en un entorno interactivo de inclusión y entretenimiento.

Diálogos interdisciplinarios en investigación sobre Ecolocación Humana: Cognición corporizada y Robótica (PID UNC): Se concretarán aportes colaborativos entre CINTRA y LAAS (CNRS) de dos vías: 1) el rendimiento de personas ciegas expertas en ecolocación podrá servir para bio-inspirar la planificación del movimiento del robot guiado auditivamente y 2) la inclusión de sensores de movimiento y avanzadas técnicas de Robótica permitirá optimizar las herramientas de investigación desarrolladas e implementar pruebas dinámicas y realistas de ecolocación y de los otros fenómenos de (audio) percepción-acción que se están estudiando dentro del contexto de la cognición corporizada sin claves visuales.

11:40 a 12:20 hs

Algunos aspectos relacionados con la realidad acústica virtual

Autores y Disertantes: Oscar Ramos, Fabián Tommasini, Sebastián Ferreyra (CINTRA)

En la última década, la simulación acústica del entorno ha despertado interés en diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Se están realizando importantes esfuerzos para dar respuestas en campos que van desde el diseño acústico de auditorios a la industria del entretenimiento. El grado de verosimilitud a alcanzar depende en gran medida de su utilización. Hay aplicaciones en que el "realismo subjetivo" de la simulación es el aspecto más importante, mientras que en otras, la información espacial sobre la ubicación de la fuente sonora es fundamental. Cualquiera sea la aplicación, tres subsistemas deben ser modelados: la fuente sonora, el recinto y el medio de propagación, y, por último, el oyente. Numerosas aplicaciones exigen, además, que los modelos sean ejecutados en tiempo real y con diferentes grados de exactitud y precisión, teniendo que apelar a

simplificaciones basadas, en algunos casos, en aspectos perceptuales y en otros, en aspectos físico-acústicos. La Realidad Acústica Virtual (RAV) requiere de conocimientos de física- acústica y matemática; acústica de salas; procesamiento digital de señales; aspectos perceptuales de la audición; computación de alto rendimiento y programación en alto nivel; por nombrar los más relevantes. En esta ponencia se exponen tres aspectos relacionados con la RAV y en campos afines:

- 1) El rol de las orejas en la percepción auditiva del entorno.
- 2) Sistema de simulación acústica virtual en tiempo real.
- 3) Estudio de características principales de campos sonoros en aulas y auditorios.

El mayor valor de la RAV es permitir la investigación del comportamiento humano en contextos realistas e interactivos controlados, sin las limitaciones de orden físico y económico para construir tales contextos. Por esta razón, día a día, los campos de aplicación de esta tecnología se diversifican, alcanzando áreas de la ciencia y la tecnología impensadas hace cinco años atrás.

Entre los nuevos campos de aplicación debemos mencionar, a modo de ejemplo, el audiológico en relación a la detección precoz de patologías auditivas; en la educación y rehabilitación de discapacitados múltiples; lingüística; neurología; entre otras.

12:20 a 13:00 hs

Programa multidisciplinario para la conservación y promoción de la audición en la etapa adolescente

Autores y Disertantes: Mario R. Serra, Ester C. Blassoni, Marta Pavlik, María Hinalaf, Mónica Abraham (CINTRA)

Presentación del Programa multidisciplinario para abordar holísticamente la problemática social referida al deterioro temprano de la función auditiva, previo al ingreso laboral. El Programa contempla tres áreas: Investigación que incluye los aspectos audiológico, psicosocial, acústico y estadístico, estableciendo interrelaciones entre las variables estudiadas en cada uno de ellos; Extensión que aplica una estrategia educativa de intervención para informar y concienciar sobre los efectos nocivos del ruido en la audición; Tecnología con desarrollos ad hoc para cumplimentar con los requerimientos de normas nacionales e internacionales en los ambientes de prueba y técnicas y procedimientos de medición. El Programa, dirigido a los adolescentes de Escuelas Técnicas de la Ciudad de Córdoba, incorpora una escuela por año. El estudio se inicia con los alumnos que cursan el Tercer Año del Ciclo Básico Unificado, 13/14 años de edad, quienes son evaluados nuevamente tres años después. Se detalla la metodología de trabajo aplicada y los resultados obtenidos al presente en el área de investigación. Se incluye la presentación de tres proyectos doctorales en desarrollo dentro del Programa:

- 1) Identificación temprana de cocleopatías subclínicas en adolescentes a través de audiometría en el rango extendido de alta frecuencia y otoemisiones acústicas;
- 2) Estudio de la vía eferente medial a través de la supresión contralateral de otoemisiones acústicas en adolescentes escolarizados;
- 3) Rol de variables cognitivas y emocionales en la exposición sonora a través de Reproductores Personales de Música en adolescentes.

15:00 a 15:40 hs

Percepción auditiva de distancia

Autores: Ramiro Vergara, Esteban Calcagno, Ezequiel Abregú (LAPSo)

Disertante: Ramiro Vergara (LAPSo)

Un problema central en el estudio de la percepción auditiva es el de determinar las pistas utilizadas por el cerebro para la percepción auditiva de la ubicación de fuentes sonoras. Los indicios relacionados con la percepción auditiva de la dirección del sonido (en acimut y elevación) han sido estudiados en profundidad durante el siglo pasado. Sin embargo, la percepción auditiva de distancia ha recibido menos atención por parte de los investigadores, convirtiéndose así en uno de los tópicos con mayor cantidad de interrogantes a analizar. En esta charla revisaremos los resultados reportados sobre este tema en la literatura desde principio del siglo XX hasta nuestros días, presentando luego los resultados obtenidos en experimentos recientes en nuestro

laboratorio, en los que estudiamos el rol de la visión en la percepción auditiva de distancia. Nuestros resultados muestran que la distancia aparente de una fuente sonora es afectada significativamente por la presencia de información visual durante el experimento, y que la información provista por la modalidad visual puede ser guardada en la memoria para ser utilizada minutos después en experimentos sin información visual.

15:40 a 16:20 hs

El rol del ancho espectral en la percepción auditiva de distancia

Autores: Esteban Calcagno, Ezequiel Abregú, Manuel Eguía, Ramiro Vergara (LAPSo)

Disertante: Esteban Calcagno (LAPSo)

Las variaciones en el nivel de presión sonora y los cambios en la señal inducidos por su relación con el ambiente acústico han sido propuestos como importantes claves a la hora de juzgar la distancia aparente de una fuente de sonido. Sin embargo, se le ha dado poca atención al rol que cumple el contenido espectral de un estímulo en la percepción de distancia. En esta charla describiremos experimentos psicoacústicos de percepción de distancia realizados en nuestro laboratorio usando estímulos auditivos con diferentes características espectrales. La primera serie de experimentos pone en evidencia que la estimación de distancia a fuentes sonoras con espectros de frecuencias anchos (ruido blanco y ruido rosa) es significativamente mejor que la de fuentes con espectros de frecuencia angostos (tonos puros). En la segunda serie de experimentos se utilizó ruido rosa filtrado, centrado a diferentes frecuencias, y con diferentes anchos de banda. Los resultados muestran que la efectividad con que los oyentes perciben la distancia de una fuente sonora depende tanto de la zona del espectro reproducido como del ancho de banda espectral.

16:40 a 17:20 hs

La distancia como dimensión estructural en la música

Autores: Ezequiel Abregú, Esteban Calcagno, Ramiro Vergara (LAPSo)

Disertante: Ezequiel Abregú (LAPSo)

La espacialidad en la música representa una variable compositiva que cuenta con una larga historia. Aunque las técnicas compositivas referidas al manejo estructurado del espacio sonoro datan de varios siglos de desarrollo, la utilización sistemática de las dimensiones espaciales en la música se inicia a principios del siglo XX, donde varios compositores han utilizado el espacio sonoro como un factor estructural clave de su discurso musical. En esta charla revisamos en particular la variable auditiva de distancia y su relación con la composición musical, tanto instrumental como electroacústica. En primera instancia presentamos una breve revisión de los avances relacionados con los indicios involucrados en la percepción auditiva de distancia. En segundo lugar realizamos una revisión de las principales estrategias utilizadas por compositores para simular la ubicación de fuentes sonoras en distancia, tanto en ambientes reales como virtuales. También desarrollaremos conceptos sobre la creación del espacio sonoro a través de múltiples capas sonoras como también mediante la utilización de fuentes fijas de referencia. Finalmente podremos evaluar las coincidencias y disidencias actuales entre el conocimiento científico y proveniente del ámbito musical sobre la Percepción Auditiva de Distancia. Intentaremos entonces establecer una correspondencia plausible entre la utilización de la distancia en la música y los estudios perceptivos referidos a la misma.