



**I SIMPOSIO
NACIONAL DE
BIOACÚSTICA
COSTA RICA 2020**



LIBRO DE RESÚMENES

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

San José, Costa Rica

ÍNDICE

Sobre el simposio	2
Programa.....	3
Bioacústica y ciencia ciudadana: oportunidades en Costa Rica	4
Comparación del canto en <i>Turdus grayi</i> (Passeriformes: Turdidae) de acuerdo a la segregación socioespacial en la región Central y la región Brunca	4
Variación cultural en los cantos del pinzón orejiblanco (<i>Melospiza leucotis</i>) a través del tiempo....	5
Índices acústicos aplicados al monitoreo de la biodiversidad en bosques tropicales.....	5
Detección acústica de pájaros tropicales usando un ensamble de redes neuronales profundas y el esquema de aprendizaje de múltiples instancias.....	6
Recuperación del ensamblaje de aves en una sucesión de bosques secos tropicales en Costa Rica	6
Historia de la bioacústica en América Central y el papel de las mariposas tronadoras.....	7
Variación individual en los cantos de cortejo de la rana <i>Agalychnis annae</i> (Anura: Hylidae)	7
Uso de <i>playback</i> activo para estimar la ocurrencia de un ave migratoria neotropical <i>Hylocichla mustelina</i>	8
Efecto del ruido antrópico en el tamaño de repertorio y en las características del canto de <i>Troglodytes aedon</i>	8
ONDAS: uso de herramientas acústicas para el estudio de los cetáceos de Centroamérica y su hábitat.....	9
Conservación de la bioacústica en áreas silvestres protegidas.....	9
Sonidos que no escuchamos: comunicación por vibraciones de sustrato en insectos	10
El “canto” en las chicharras: una característica fundamental en su historia natural.....	10
Adaptación acústica del canto de <i>Zonotrichia capensis</i> , como respuesta a cambios de vegetación en el Parque Nacional la Cangreja y zonas aledañas	11
Variación bioacústica en la rana de vidrio <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Anura: Centrolenidae) en diferentes zonas de Costa Rica.....	11
Caracterización del paisaje sonoro en áreas verdes urbanas y periurbanas a lo largo de la microcuenca del río Bermúdez, en Heredia, Costa Rica	12
Diferencias en la sincronización de duetos influyen en la respuesta territorial de un gorrión neotropical	12
Diseño de armas acústicas: implicaciones sociales y ecológicas del segundo repertorio de <i>Turdus assimilis</i>	13
Comunicación acústica durante la búsqueda de refugios efímeros en el murciélago de ventosas I3	
Experiencias de ciencia ciudadana: tecnología y conservación de murciélagos	14
Diversidad y patrones de actividad de murciélagos insectívoros aéreos a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque tropical en Costa Rica.....	14

SOBRE EL SIMPOSIO

El I Simposio Nacional de Bioacústica se realiza en el contexto del Año Internacional del Sonido 2020 — una iniciativa global sobre la importancia del sonido en todos los aspectos de la vida en la Tierra—, y ha sido declarado de Interés Institucional por el Consejo de Rectoría de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.

Con el objetivo común de "Promover la investigación, la divulgación y el conocimiento de los sonidos naturales y los entornos acústicos de Costa Rica", este simposio se presenta como una actividad gratuita y abierta al público, transmitida de forma virtual para brindar una oportunidad que facilite el acceso y la distribución del conocimiento sobre este vasto campo temático, el cual ha experimentado un auge importante durante los últimos años de la mano con el desarrollo de nueva tecnología.

El Comité Organizador agradece la disposición de todos los expositores a sumar esfuerzos para esta iniciativa y espera que sea de agrado y provechoso para el público participante.

Comité Organizador

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha: 10 de julio, 2020

Hora: 8:00am-5:30pm (San José, Costa Rica)

Organizado por: Vicerrectoría de Investigación y colección BioSonidos, Universidad Estatal a Distancia

Modalidad: virtual

Transmitido en vivo por Facebook Live:

UNED Investiga

@UNEDInvestigaCR

BioSonidos UNED

<https://www.facebook.com/groups/biosonidosuned>

Sitio web del Simposio: <https://biosonidos.uned.ac.cr/?q=simposio>

Sitio web Año del Sonido (en inglés): <https://sound2020.org/event/i-simposio-nacional-de-bioacustica/>

COMITÉ ORGANIZADOR:

María Isabel Di Mare Hering

Paola Gastezzi Arias

Héctor Perdomo Velázquez

Annie Maria Umaña Campos

Luis Esteban Vargas Castro

Roberto Vargas Masís

PROGRAMA

Hora	# exp.	Nombre	Institución	Tema
8:00-8:05 am	---	APERTURA INSTITUCIONAL 1		
8:05-8:15 am	---	APERTURA INSTITUCIONAL 2		
8:15-8:30 am	1	Roberto Vargas Masis	Universidad Estatal a Distancia	Bioacústica y ciencia ciudadana: oportunidades en Costa Rica
8:30-8:45 am	2	Valerie Madrigal Ramírez	Universidad Nacional	Comparación del canto en <i>Turdus grayi</i> (Passeriformes: Turdidae) de acuerdo a la segregación socioespacial en la región Central y la región Brunca
8:45-9:00 am	3	Katherine Bonilla Badilla	Universidad de Costa Rica	Variación cultural en los cantos del pinzón orejiblanco (<i>Melospiza leucotis</i>) a través del tiempo
9:00-9:20 am	4	Mónica Retamosa Izaguirre	Universidad Nacional	Índices acústicos aplicados al monitoreo de la biodiversidad en bosques tropicales
9:20-9:40 am	5	Jorge Castro C.	Centro Nacional de Alta Tecnología	Detección acústica de pájaros tropicales usando un ensamble de redes neuronales profundas y el esquema de aprendizaje de múltiples instancias
9:40-10:00 am	6	Branko Hilje	Council on International Educational Exchange, Costa Rica	Recuperación del ensamblaje de aves en una sucesión de bosques secos tropicales en Costa Rica
10:00-10:20 am	RECESO			
10:20-10:40 am	7	Julián Monge Nájera	Universidad Estatal a Distancia	Historia de la bioacústica en América Central y el papel de las mariposas tronadoras
10:40-11:00 am	8	Ana Cecilia Gutiérrez Vannucchi	Universidad de Costa Rica	Variación individual en los cantos de cortejo de la rana <i>Agalychnis annae</i> (Anura: Hylidae)
11:00-11:20 am	9	Natalie V. Sánchez	Universidad de Alberta, Canadá	Uso de playback activo para estimar la ocurrencia de un ave migratoria neotropical <i>Hylocichla mustelina</i>
11:20-11:40 am	10	Roselvy Juárez	Universidad de Costa Rica	Efecto del ruido antrópico en el tamaño de repertorio y en las características del canto de <i>Troglodytes aedon</i>
11:40-11:50 am	---	Marco Alejandro Gutiérrez Cordero y Laura Tatiana Gutiérrez Cordero	ACTO CULTURAL Estudiantes de Música, Universidad de Costa Rica	Primera interpretación: <i>El Cant dels Ocells</i> (El canto de las aves), tradicional catalana. Segunda interpretación: <i>Le Cygne</i> (El cisne), del <i>Carnaval de los Animales</i> de Saint-Saens.
11:50-1:00 pm	RECESO (Almuerzo)			
1:00-1:20 pm	11	Laura Johanna May-Collado	Universidad de Vermont, EEUU	ONDAS: uso de herramientas acústicas para el estudio de los cetáceos de Centroamérica y su hábitat
1:20-1:40 pm	12	J. Edgardo Arévalo Hernández	School for Field Studies, Costa Rica; Universidad de Costa Rica	Conservación de la bioacústica en áreas silvestres protegidas
1:40-2:00 pm	13	Ximena Miranda Garnier	Universidad de Costa Rica	Sonidos que no escuchamos: comunicación por vibraciones de sustrato en insectos
2:00-2:15 pm	14	Carmen Flores B.	Universidad de Costa Rica	El "canto" en las chicharras: una característica fundamental en su historia natural
2:15-2:30 pm	15	Orlando José Valverde Delgado	Universidad Latina	Adaptación acústica del canto de <i>Zonotrichia capensis</i> , como respuesta a cambios de vegetación en el Parque Nacional la Cangreja y zonas aledañas
2:30-2:45 pm	16	Luis García Oviedo	Universidad Latina	Variación bioacústica en la rana de vidrio <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Anura: Centrolenidae) en diferentes zonas de Costa Rica
2:45-3:00 pm	17	Danny Alfaro Rojas	Universidad Estatal a Distancia	Caracterización del paisaje sonoro en áreas verdes urbanas y periurbanas a lo largo de la microcuenca del río Bermúdez, en Heredia, Costa Rica
3:00-3:20 pm	RECESO			
3:20-3:40 pm	18	Luis Sandoval	Universidad de Costa Rica	Diferencias en la sincronización de duetos influyen en la respuesta territorial de un gorrión neotropical
3:40-4:00 pm	19	Luis Esteban Vargas Castro	Universidad Estatal a Distancia	Diseño de armas acústicas: implicaciones sociales y ecológicas del segundo repertorio de <i>Turdus assimilis</i>
4:00-4:20 pm	20	Gloriana Chaverri	Universidad de Costa Rica	Comunicación acústica durante la búsqueda de refugios efímeros en el murciélago de ventosas
4:20-4:40 pm	21	María Isabel Di Mare Hering	Universidad Estatal a Distancia	Experiencias de ciencia ciudadana: tecnología y conservación de murciélagos
4:40-5:00 pm	22	Adriana Arias Aguilar	Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil	Diversidad y patrones de actividad de murciélagos insectívoros aéreos a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque tropical en Costa Rica
5:00-5:10 pm	---	CIERRE INSTITUCIONAL		

CHARLA 1

Bioacústica y ciencia ciudadana: oportunidades en Costa Rica

ROBERTO VARGAS-MASÍS¹

¹Universidad Estatal a Distancia
rovargas@uned.ac.cr

La comunicación es de suma importancia para las especies que utilizan llamativos despliegues físicos, plumajes, pelajes, danzas y vocalizaciones, primordiales para algunos en procesos reproductivos. La bioacústica es una ciencia multidisciplinaria que investiga la producción, dispersión y la recepción del sonido en los animales. Estudios de paisajes sonoros, ecología, medicina, matemática y artes utilizan el uso del sonido como eje con importantes avances en Costa Rica. Por mucho tiempo, la investigación sólo era realizada por profesionales formados académicamente, sin embargo, un nuevo concepto conocido como ciencia ciudadana ha surgido en los últimos años. La integración de los ciudadanos en procesos de investigación desde la formulación, hipótesis, recolección, análisis e interpretación de datos con el acompañamiento de científicos es de suma importancia en procesos de educación ambiental y conocimiento de procesos biológicos del ecosistema en la población costarricense. La plataforma BioSonidos es un espacio abierto que permite compartir sonidos de naturaleza y colaborar en identificar sonidos de manera colaborativa. La plataforma posee una Licencia *Creative Commons* que permite a los usuarios hacer uso y compartir un nuevo producto de forma abierta para que otras personas puedan utilizarlos en investigación, monitoreo biológico, caracterizaciones de paisajes sonoros, descripción de vocalizaciones, automatización de señales acústicas, mapas de ruido, talleres para comunidades, educación ambiental, música, y desarrollos tecnológicos específicos en esta área. En la actualidad las alianzas entre la población, instituciones y científicos se han convertido en una de las herramientas más importantes en los esfuerzos de conservación de especies a nivel mundial.

CHARLA 2

Comparación del canto en *Turdus grayi* (Passeriformes: Turdidae) de acuerdo a la segregación socioespacial en la región Central y la región Brunca

VALERIE MADRIGAL RAMÍREZ¹

¹Universidad Nacional
val9216@gmail.com

El yigüirro (*Turdus grayi*), es de la familia Turdidae y del grupo de las aves canoras verdaderas, oscines. Se estudiaron poblaciones de las regiones Central y Brunca. Las vocalizaciones se registraron con una grabadora MARANTZ PMD 661 o PMD 620. Las vocalizaciones se analizaron con el software Raven 1.5. Se encontraron 614 sílabas, 404 para el Valle Central, con 69 tipos de sílabas, 7 fueron compartidas y 62 sílabas únicas; de las sílabas compartidas 4 en Alajuela y Heredia que compartían sílabas con San José y las otras 3 sílabas fueron compartidas entre sitios de la misma provincia. Se encontraron 210 sílabas para la Región Brunca, con 35 tipos de sílabas, 12 compartidas y 23 únicas. La Región Central obtuvo la frecuencia máxima de mayor valor y la sílaba más larga, la Región Brunca mostró la menor diferencia entre las frecuencias. Las curvas de acumulación mostraron que es necesario aumentar la muestra ya que ninguna alcanzó la asíntota. Los cantos de *T. grayi* poseen longitud y número de sílabas variables, esto debido a diversos factores. La posible existencia de dialectos o efectos de vecindario generaría diferencias en el canto entre poblaciones. Esta especie posee mayores sílabas únicas que compartidas. Las sílabas únicas podrían ser inventadas, esto para aumentar el repertorio y las sílabas compartidas son resultado de interacciones con los vecinos. Las sílabas únicas nos permiten identificar a los individuos. El hecho que las regiones no compartan sílabas se debe a la distancia entre las regiones y al aislamiento montañoso. Esta especie aumenta las frecuencias en lugar de disminuirlas para lidiar con el ruido producido por los humanos. Es necesario aumentar los cantos analizados para obtener resultados más concluyentes.

CHARLA 3

Variación cultural en los cantos del pinzón orejiblanco (*Melospiza leucotis*) a través del tiempo

KATHERINE BONILLA BADILLA¹

¹Universidad de Costa Rica
kia.2604@gmail.com

La variación microgeográfica de cantos en aves ha sido extensamente estudiada en especies de zonas templadas. Sin embargo, para aves tropicales, temas relacionados con la transmisión cultural del canto permanecen poco estudiados. En este estudio, nos enfocamos en la permanencia de cantos y evolución cultural en el pinzón orejiblanco (*Melospiza leucotis*). Analizamos el cambio de repertorio en los machos en un periodo de ocho años para determinar si la variación geográfica entre poblaciones es estable o cambia con el tiempo. Grabamos 96 machos anillados en cuatro poblaciones del 2011 al 2018 en Costa Rica. Analizamos 10,360 cantos, agrupados en 42 tipos, para comparar la composición de los repertorios. Para explicar variación cultural, examinamos si el reclutamiento de machos influye en los cambios de composición de repertorio. Estimamos la probabilidad de diferentes tipos de cantos de permanecer en la población basada en la frecuencia con que cada individuo (según su supervivencia) emita cada tipo de canto. Las poblaciones mostraron variación microgeográfica estable y persistente a través del tiempo, explicado por el cambio en el reclutamiento de machos, la frecuencia de uso de los tipos de cantos, y mutaciones culturales en la transmisión del canto a través de las generaciones (como improvisación y recombinación). Sugerimos que el pinzón orejiblanco aprende sus cantos principalmente en sus territorios reproductivos a partir de sus vecinos reproductivos, dado el patrón de cantos, pero no descartamos que también lo aprendan de sus territorios natales, pues los machos tienden a dispersarse. Finalmente, sentamos las bases de la transmisión cultural y la variación asociada en los cantos de los machos de un pinzón neotropical.

CHARLA 4

Índices acústicos aplicados al monitoreo de la biodiversidad en bosques tropicales

MÓNICA RETAMOSA IZAGUIRRE¹

¹Universidad Nacional
mretamos@una.cr

El monitoreo acústico pasivo se utiliza para evaluar la biodiversidad a través de escalas espaciales y temporales amplias. Para extraer información significativa de bases de datos acústicas se ha propuesto utilizar índices acústicos (IA). Los IA son prometedores para estandarizar el análisis de los datos acústicos, pero la complejidad de las condiciones acústicas en bosques tropicales requiere examinar la relación entre un índice y el proceso subyacente de interés. En ese sentido, desde el año 2014 venimos desarrollando estudios de paisajes sonoros y comunidades de aves (por métodos tradicionales) en el Parque Nacional Santa Rosa (PNSR) y el Parque Nacional Braulio Carrillo (PNBC). En el PNSR el Índice de Complejidad Acústica (ACI) se relacionó (+) con la abundancia de aves y, ambos, con bosques jóvenes. El Número de Picos Acústicos relacionó (+) con la diversidad de aves y, a su vez, con bosques maduros. En el PNBC, encontramos mayor abundancia y riqueza de aves, así como mayor presión sonora y mayor ACI, pero menor diversidad acústica (ADI) en Quebrada González (sitio cercano a la carretera 32), que en el Puesto El Ceibo (sitio sin carretera). Esto se puede deber al efecto de la carretera y el cañón del río Sucio, que propicia condiciones de hábitat para ciertas especies de aves. El ACI parece ser eficiente para detectar la actividad biofónica de aves. Sin embargo, otros índices (principalmente ADI) parecen ser más prometedores para evaluar la condición ecológica de un sitio. Los paisajes sonoros de los ecosistemas tropicales son altamente complejos y representan patrones y procesos ecológicos integrales que se reflejan en los índices acústicos, por lo que deberían considerarse como una medida descriptiva integral de un ecosistema en sí misma.

CHARLA 5

DetECCIÓN ACÚSTICA DE PÁJAROS TROPICALES USANDO UN ENSAMBLE DE REDES NEURONALES PROFUNDAS Y EL ESQUEMA DE APRENDIZAJE DE MÚLTIPLES INSTANCIAS

JORGE CASTRO C.¹

¹Centro Nacional de Alta Tecnología
jcastro@cenat.ac.cr

Los algoritmos basados en aprendizaje profundo han producido en general los mejores resultados de detección y clasificación acústica de aves. Sin embargo, miles de vocalizaciones de aves deben ser marcadas manualmente por expertos para entrenar la mayoría de estos algoritmos. Utilizamos tres estrategias para reducir este trabajo manual: etiquetas más simples, menos etiquetas y menos datos etiquetados. El enfoque de aprendizaje de múltiples instancias (MIL, por sus siglas en inglés) proporciona un marco de trabajo para simplificar y reducir el número de etiquetas, ya que cada grabación o "bolsa" se modela como una colección de segmentos de audio más pequeños o "instancias" y se asocia con una única etiqueta que indica si al menos un pájaro estuvo presente en la grabación. De esta forma, se propone un ensamble de redes neuronales profundas basadas en el marco MIL para predecir la presencia o ausencia de aves tropicales en grabaciones de un minuto. Como se usa un número relativamente pequeño de observaciones de entrenamiento (1,600) para entrenar el algoritmo, se usan dos representaciones de datos distintas para comparar su desempeño: coeficientes cepstrales en la escala de frecuencias de Mel (MFCCs, por sus siglas en inglés) y el logaritmo del espectrograma en la escala de frecuencias de Mel (LMSS, por sus siglas en inglés).

CHARLA 6

RECUPERACIÓN DEL ENSAMBLAJE DE AVES EN UNA SUCESIÓN DE BOSQUES SECOS TROPICALES EN COSTA RICA

BRANKO HILJE¹

¹Council on International Educational Exchange, Costa Rica
bhilje@gmail.com

La recuperación de la estructura del bosque durante procesos sucesionales en bosques tropicales que se recuperan de actividades humanas ha sido ampliamente estudiada. Sin embargo, la recuperación de la composición y ensamblaje de especies de fauna ha sido poco estudiada, particularmente en bosques secos tropicales (BSTs). Este estudio compara la riqueza y ensamblaje de especies de aves en BSTs con diferentes edades de recuperación después del abandono de actividad ganadera, y relaciona la riqueza y ensamblaje con las características estructurales de los bosques. Para ello se seleccionaron 16 bosques con diferentes edades de sucesión (ej. 20, 30, 40, y 60 años), en los cuales se realizaron muestreos acústicos para aves. Se detectaron 64 especies de aves en todas las edades del bosque. La mayor riqueza de especies se observó en bosques de 20 años. La riqueza de especies disminuye conforme aumenta la apertura del dosel, lo cual sugiere una menor complejidad de estructura del bosque y una menor disponibilidad de perchas, sitios de anidación y fuentes de alimento. Sin embargo, el ensamblaje de aves fue similar entre las diferentes edades de los bosques sucesionales, lo cual indica que la edad en sí no es un buen predictor debido a la alta variación observada en la estructura del bosque entre las diferentes edades. Los BSTs pueden recuperar en pocas décadas características estructurales que son importantes para aves, apoyando una rápida recuperación del ensamblaje de especies aves. Tanto bosques jóvenes de 20 años como bosques más viejos de más de 60 años brindan hábitats similares para aves. La influencia de la recuperación del bosque en el ensamblaje de aves es información muy importante para un ecosistema altamente amenazado como los BSTs.

CHARLA 7

Historia de la bioacústica en América Central y el papel de las mariposas tronadoras

JULIÁN MONGE-NÁJERA¹

¹Universidad Estatal a Distancia
julianmonge@gmail.com

Los primeros estudios bioacústicos de América Central fueron hechos en la década de 1920 en Panamá, y se basaron en grabaciones del ciclo sonoro del bosque a lo largo de 24 horas. A estos le siguieron estudios sobre sonidos de ranas, aves, cangrejos y mamíferos en el resto de América Central. Todos tienen en común que fueron hechos por científicos extranjeros, y fue hasta la década de 1980 que se montó un programa colaborativo de bioacústica entre las escuelas de Física, Biología y Microbiología de la UCR. En esta presentación hablaré del trabajo de ese programa para elucidar cómo producen el sonido las mariposas tronadoras (*Hamadryas* spp.), y sobre la ecología evolutiva del sonido en mariposas tropicales. En su libro sobre comportamiento animal, Darwin mencionó las tronadoras neotropicales como uno de los primeros misterios que le llevaron a pensar en el tema de la evolución y la selección sexual.

CHARLA 8

Variación individual en los cantos de cortejo de la rana *Agalychnis annae* (Anura: Hylidae)

ANA CECILIA GUTIÉRREZ-VANNUCCHI^{*,1}, LUIS SANDOVAL¹

¹Universidad de Costa Rica
^{*}Expositora; anagv04@gmail.com

Agalychnis annae se distribuye en los bosques húmedos montanos y premontanos de la Cordillera de Guanacaste, Central y Talamanca. Durante los años 90 fue clasificada 'en peligro' debido a que desapareció de las zonas protegidas, pero recientemente se le empezó a encontrar en zonas urbanizadas. A la fecha, la única descripción que existe de su canto es la de Duellman (1970). El objetivo de esta investigación es realizar una descripción cuantitativa de las características acústicas del canto de *A. annae* y analizar su variación individual. Grabamos 28 machos, en dos poblaciones (San Rafael y Santo Domingo, Heredia). En cada canto medimos los valores de frecuencias alta, mínima y máxima amplitud (kHz), rango de frecuencias (kHz), duración del canto (s), y entropía. Describimos cuatro tipos de canto para esta especie, que varían en la estructura y cantidad de elementos, y utilizamos los cantos tipo 1 y 2 para analizar individualidad ya que estuvieron presentes en todos los machos y al menos 10 veces por macho. El canto de cortejo posee dos secciones: "introdutoria" que es una serie de pulsos repetidos y "final" que es un único elemento de mayor duración y menor rango de frecuencia. Los cantos de cortejo tipo 1 y 2 presentan un 60% y un 43.19% de individualidad entre machos respectivamente, lo cual puede facilitar la selección por parte de la hembra, si las características acústicas están relacionadas al tamaño y salud del macho. El canto tipo 3 únicamente cuenta con el elemento "final" y el canto tipo 4 solo posee la parte "introdutoria". Este es el primer estudio cuantitativo de los cantos de *A. annae*, lo que siembra una base para estudios posteriores que analicen el efecto de la contaminación acústica, o aislamiento de las poblaciones en las características de sus cantos.

CHARLA 9

Uso de *playback* activo para estimar la ocurrencia de un ave migratoria neotropical *Hylocichla mustelina*

NATALIE V. SÁNCHEZ¹

¹Universidad de Alberta, Canadá
natingui@gmail.com

Las aves migratorias neotropicales han experimentado disminuciones de sus poblaciones reproductivas en América del Norte, con reducciones alarmantes para algunas especies. Datos regionales de muestreos de aves en Centroamérica y Suramérica apoyan los reportes de reducciones de población de las aves migratorias en sitios no reproductivos. El zorzal del bosque (*Hylocichla mustelina*) es un migrante neotropical que disminuyó significativamente en cuanto a su rango de distribución y los sitios no reproductivos para esta especie han sido poco estudiados. Las áreas no reproductivas importantes para esta especie se encuentran en la región de América Central (Honduras a Costa Rica) que protege el hábitat más extenso (50.6%), por lo tanto, determinar cuáles hábitats son preferidos en la región es fundamental para enfocar esfuerzos de conservación. El objetivo de este estudio es determinar movimientos de individuos al inicio y al final de la época de migración en diferentes tipos de hábitat con modelos de ocurrencia de múltiples temporadas. Realizamos puntos de conteo activos (usando *playback*), en tres días consecutivos, en los meses de octubre a febrero de 2018 y 2019, en el norte de Guanacaste, Costa Rica. Los individuos son más móviles al inicio y al final de la época migratoria usando zonas abiertas, bosques secundarios y maduros. Con estos resultados, evidenciamos la importancia de la conectividad y permanencia de diferentes usos del suelo y de parches remanentes de bosque protegido y no protegido dentro del Área de Conservación Guanacaste para aves migratorias.

CHARLA 10

Efecto del ruido antrópico en el tamaño de repertorio y en las características del canto de *Troglodytes aedon*

ROSELVY JUÁREZ^{*1}, LUIS SANDOVAL¹

¹Universidad de Costa Rica
^{*}Expositora; roselvy.juarez@gmail.com

El ruido antrópico, producido principalmente en frecuencias ≤ 3 kHz, puede traslapar con algunos sonidos de los animales enmascarando características claves de sus vocalizaciones y afectar su comunicación acústica. Por ejemplo, el ruido afecta el proceso de aprendizaje del canto en las aves canoras porque estas aves necesitan escucharse y escuchar a otras aves para finalizar el aprendizaje de su canto. Utilizando *Troglodytes aedon* como modelo, nos propusimos: 1) determinar si el ruido reduce el tamaño del repertorio; 2) determinar si la proporción de elementos de alta frecuencia es más común en lugares con alto ruido; 3) evaluar la relación entre el ruido y las características acústicas finas de elementos compartidos entre cinco o más individuos. Grabamos 29 individuos expuestos a diferentes niveles de ruido durante dos años consecutivos en cuatro localidades en áreas urbanas. Grabamos a cada ave durante dos días de cada año, durante 1 hora, y simultáneamente medimos los niveles de ruido cada 10 minutos dentro de cada territorio. Los individuos que habitan en territorios más ruidosos tenían repertorios más pequeños, presuntamente porque evitan cantar partes del canto que traslapan con el ruido o porque no logran aprender elementos de baja frecuencia. En el 25% de los elementos analizados, encontramos que el aumento del ruido se relacionó con un aumento o disminución de las características de frecuencia, porque estos cambios posiblemente les permiten comunicarse acústicamente en ambientes ruidosos. Nuestros resultados sugieren que el ruido antrópico hace que el repertorio de *T. aedon* se reduzca y esto puede afectar su comunicación acústica, lo que a su vez podría incidir negativamente en la reproducción y supervivencia de las aves que habitan en ambientes urbanos.

CHARLA 11

ONDAS: uso de herramientas acústicas para el estudio de los cetáceos de Centroamérica y su hábitat

LAURA J. MAY COLLADO¹

¹Universidad de Vermont, EE. UU.
lmaycoll@uvm.edu

Hoy día, esperamos que los ecólogos, guardaparques, y manejadores hagan recomendaciones y tomen decisiones importantes para mitigar las amenazas a la biodiversidad con base en información biológica limitada. Desde un punto conceptual y de manejo, enfrentamos una serie de retos en cuanto a la colecta de información biológica representativa en tiempo y espacio que deben ser urgentemente resueltos; estos retos son particularmente importantes para el estudio de la fauna marina. En ambientes terrestres, el uso de datos satelitales no solo ha mejorado significativamente las estimaciones de diversidad de plantas, sino también el impacto del uso de la tierra en bosques. Así mismo, la gran mayoría de protocolos de monitoreo de fauna terrestre incluye datos acústicos. Mientras tanto, en ambientes acuáticos nacionales, todavía hay una dependencia de métodos visuales que pueden llevar a sesgos de observación, y que además son costosos, y limitados en tiempo y espacio. Sin embargo, la tecnología remota submarina ha avanzado y ha reducido los costos suficientemente para representar una solución real y elegante al reto de monitoreo de la fauna marina. El proyecto ONDAS tiene como objetivo establecer una red acústica de 'vigilancia' de mamíferos marinos y de su espacio acústico a largo plazo y de gran escala espacial en Centroamérica. Presentamos resultados preliminares de cuatro años de monitoreo acústico de tres comunidades de mamíferos marinos y los retos que estos enfrentan en Belice, Costa Rica y Panamá. Nuestros resultados demuestran el potencial de ONDAS en generar indicadores biológicos que pueden fortalecer la toma de decisiones en el manejo de mamíferos marinos y actividades económicas dirigidas a estos animales a nivel regional.

CHARLA 12

Conservación de la bioacústica en áreas silvestres protegidas

J. EDGARDO ARÉVALO^{1,2}

¹School for Field Studies, Costa Rica; ²Universidad de Costa Rica
earevalo@fieldstudies.org

El establecimiento de áreas silvestres protegidas en muchos países ha sido la principal estrategia para frenar la pérdida de biodiversidad. Esta estrategia se fundamenta sobre la premisa de proteger hábitats de la deforestación y consecuentemente a las especies que habitan en ellos. Sin embargo, 32.8% de la superficie protegida del mundo está bajo intensa y creciente presión humana, comprometiendo la efectividad de la conservación de la biodiversidad. Más preocupante si consideramos que la conservación de la biodiversidad no se limita a frenar la pérdida de hábitats per se, sino también a la conservación y mantenimiento de procesos ecológicos. Por ejemplo, la emisión de sonidos por animales para comunicarse, conocido como bioacústica, mantiene procesos que determinan la dinámica del espectro acústico inherente a la estructura y composición de los hábitats. La bioacústica puede ser afectada por sonidos de origen geofísico o antrópico enmarcados en un contexto llamado paisaje sonoro. Además, la creciente predominancia del ruido antrópico altera la dinámica de los sonidos naturales e interfiere en la comunicación acústica de muchas especies. En esta presentación describo de manera cualitativa cambios espaciotemporales en la emisión y composición de la bioacústica en áreas protegidas. Utilizo datos acústicos y sonogramas obtenidos mediante grabadoras autónomas para ilustrar cambios espaciales, temporales y estacionales en hábitats ecológicamente contrastantes y en diferentes contextos de interferencia antrópica. En perspectiva, la conservación de la bioacústica bajo la premisa de que los sonidos naturales constituyen un recurso amenazado por la creciente actividad humana, debe ser explícitamente reconocida en las estrategias de protección de la biodiversidad.

CHARLA 13

Sonidos que no escuchamos: comunicación por vibraciones de sustrato en insectos

XIMENA MIRANDA¹

¹Universidad de Costa Rica
ximemirandag@gmail.com

Muchas personas hemos escuchado los sonidos de las chicharras, y en el pasado se pensaba que estos eran los únicos insectos del grupo Hemiptera: Auchenorrhyncha que producían sonidos. Sin embargo, en la década de 1940, un entomólogo sueco llamado Frej Ossiannilsson notó que muchos de aquellos insectos considerados “mudos” también tenían timbales, justo los órganos que las chicharras usan para emitir sonidos. ¿Para qué habrían de tenerlos entonces? Describió la morfología de los timbales de esos otros insectos, generalmente más pequeños que la mayoría de chicharras. Luego realizó una serie de estudios ingeniosos con los cuales descubrió que sí emitían vibraciones, pero que se transmitían a través de las plantas y no por el aire. Así nació el campo de la biotremología, y Ossiannilsson es considerado un pionero con su publicación de 1949, “*Insect drummers*”. ¿Qué hemos aprendido desde entonces? La charla se enfoca principalmente en la comunicación por vibraciones de sustrato en insectos de la familia Membracidae.

CHARLA 14

El “canto” en las chicharras: una característica fundamental en su historia natural

CARMEN FLORES B.¹

¹Universidad de Costa Rica
carmenfloron@gmail.com

Las chicharras son insectos de tamaño mediano a grande, de 10 a 70 mm, pertenecen a la familia Cicadidae (Hemiptera) y son fácilmente reconocibles, no sólo por su tamaño, sino también por su “canto”. Los machos poseen órganos situados en la base del abdomen llamados timbales; estos constan de sacos con aire que funcionan como cajas de resonancia, además, la cavidad corporal les ayuda a amplificar el sonido. A pesar de que las señales acústicas son diferentes en cada especie y constituyen una característica fundamental de la historia de vida de las chicharras; de las 45 especies confirmadas para Costa Rica, únicamente se cuentan con estudios del “canto” para aproximadamente cinco de ellas. Esta revisión, plantea la importancia de la grabación y el análisis de este comportamiento, para un mejor entendimiento de la historia natural de estos interesantes insectos.

CHARLA 15

Adaptación acústica del canto de *Zonotrichia capensis*, como respuesta a cambios de vegetación en el Parque Nacional la Cangreja y zonas aledañas

ORLANDO JOSÉ VALVERDE-DELGADO¹

¹Universidad Latina de Costa Rica
orlanvaldel@gmail.com

La especie *Zonotrichia capensis* es un ave paseriforme perteneciente a la familia Passerellidae, tiene una distribución muy amplia y se puede encontrar en casi todos los ambientes, se puede observar desde 0 msnm hasta 3700 msnm. Es una especie que presenta una gran plasticidad en su comportamiento, por lo que fue seleccionada en este estudio para comparar 3 sitios con distinta cobertura de vegetación, mediante el uso de sus vocalizaciones para comprobar si existen diferencias en sus cantos con respecto a los cambios en los ecosistemas. El análisis de las vocalizaciones obtenidas en los 3 sitios sujetos a comparación, presentaron diferencias significativas en las variables bioacústicas, por ejemplo las frecuencias altas se presentaron en niveles más altos en una zona abierta. Lo anterior es usual ya que este tipo de ecosistema, por sus características ecológicas y topográficas, es un ambiente desprovisto de mucha vegetación en donde las vocalizaciones de *Z. capensis* tienden a ser más altas. Además se obtuvieron diferencias en las variables de frecuencias bajas y deltas, así como las variables temporales y en la energía promedio de los cantos de aves. El canto en la especie *Z. capensis* puede tomarse como un factor determinante para comparar sitios con una cobertura de vegetación diferente, ya que existen variaciones en las notas lo que origina que se presenten dialectos en la población que serían un mecanismo adaptativo ante el cambio con respecto de un lugar a otro. Las variaciones en los temas y trinos de esta especie confirman la gran plasticidad del canto que tiene esta especie, sería de gran importancia replicar este tipo de estudios agregando un sitio con más acción antrópica.

CHARLA 16

Variación bioacústica en la rana de vidrio *Hyalinobatrachium fleischmanni* (Anura: Centrolenidae) en diferentes zonas de Costa Rica

LUIS GARCÍA-OVIEDO¹

¹Universidad Latina de Costa Rica
l.garciaoviedo@hotmail.com

La bioacústica es una herramienta de gran interés para los investigadores que centran sus estudios en procesos de conservación de anuros. *Hyalinobatrachium fleischmanni* es una especie con amplia distribución geográfica, esto la hace vulnerable para que diversos factores modifiquen su comportamiento. El objetivo de esta investigación fue la descripción del canto de advertencia de *H. fleischmanni*. Para esto fue necesaria la grabación de las vocalizaciones en diferentes sitios, bajo diversos factores ambientales y morfométricos. Los resultados muestran una composición repetida de notas simples, siendo este el canto dominante en los individuos de esta especie. Además, se identificó que los parámetros espectro-temporales variaron en los diferentes sitios y según los tratamientos de estudio. Dentro de los factores que correlacionan con estas variables se encuentran la elevación sobre el nivel del mar y la cercanía de carreteras. Es importante mencionar que diversas investigaciones muestran que factores como la competencia entre machos, la presencia de depredadores y la percha de vocalización, pudieron influir en las variaciones de los parámetros bioacústicos. La vocalización en un grupo como los centrolénidos, es clave para la comunicación interespecífica e intraespecífica, los cuales están expuestos a presiones selectivas por parte del ambiente. En el caso particular de *H. fleischmanni*, que presenta una amplia distribución geográfica, es realmente importante identificar posibles variaciones en la vocalización, debido a los diversos factores ambientales bajo los que se encuentra.

CHARLA 17

Caracterización del paisaje sonoro en áreas verdes urbanas y periurbanas a lo largo de la microcuenca del río Bermúdez, en Heredia, Costa Rica

DANNY ALFARO ROJAS¹

¹Universidad Estatal a Distancia
soloard89@gmail.com

El aumento de áreas urbanas, así como la pérdida de ecosistemas y su fragmentación están afectando negativamente a la diversidad biológica. Una forma novedosa de cuantificar el impacto ambiental de un lugar, es a través de estudiar sus sonidos y conocer así la diversidad de especies que habitan en él. El objetivo de esta investigación fue analizar el paisaje sonoro asociado a la comunidad de aves, en áreas verdes urbanas y periurbanas cercanas a la microcuenca del río Bermúdez, en Heredia, Costa Rica. Se establecieron tres sitios de estudio en la zona periurbana y tres en la zona urbana, en cada uno se colocaron grabadoras de sonido y se realizaron conteos de aves. Se registraron 133 especies de aves y se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de aves de los sitios periurbanos y los sitios urbanos. El paisaje sonoro de la microcuenca presentó mayor perturbación acústica en la zona urbana, lo cual se evidenció negativamente en la riqueza en la comunidad de aves. El análisis de paisaje sonoro y los índices acústicos son una herramienta viable para evaluar las condiciones ecológicas de áreas urbanas y periurbanas. La perturbación acústica podría tener consecuencias dañinas sobre las aves, es necesario establecer medidas de conservación de hábitats naturales como en la microcuenca del río Bermúdez.

CHARLA 18

Diferencias en la sincronización de duetos influyen en la respuesta territorial de un gorrión neotropical

LUIS SANDOVAL^{*,1}, ROSELVY JUÁREZ¹, KATHERINE BONILLA-BADILLA¹

¹Universidad de Costa Rica
*Expositor; biosandoval@gmail.com

La defensa territorial es un comportamiento común en muchas especies. Un comportamiento defensivo territorial común extendido entre las especies de aves tropicales es el uso de duetos. Una característica de los duetos que influyen en la respuesta de otras parejas es la coordinación temporal o de frecuencia. El objetivo principal de este estudio es probar cómo la coordinación de los duetos influye en la respuesta de parejas territoriales de *Melospiza leucotis* (Passerellidae, Aves). Utilizando experimentos de reproducción de sonidos probamos cómo las parejas territoriales responden a duetos con diferentes niveles de coordinación. Presentamos duetos artificiales coordinados y sin coordinar a 27 parejas territoriales con diferente nivel de coordinación de duetos en sus propios duetos. Encontramos una respuesta más agresiva a los duetos sin coordinar porque las parejas territoriales se acercaron y vocalizaron más rápido, gastaron más tiempo más cerca del parlante y produjeron más vocalizaciones en comparación con las respuestas a los duetos coordinados. La coordinación de las parejas (qué tan coordinados o no son los duetos que producen) no influyó en la agresividad hacia los estímulos. Responder más agresivamente a los duetos sin coordinar puede indicar una pareja recién establecida y por lo tanto sin territorio, por lo que es una amenaza más grande que parejas con territorios establecidos y duetos más coordinados.

CHARLA 19

Diseño de armas acústicas: implicaciones sociales y ecológicas del segundo repertorio de *Turdus assimilis*

LUIS E. VARGAS-CASTRO¹

¹Universidad Estatal a Distancia
luissum@gmail.com

Muchas especies de aves atraen parejas reproductivas o repelen rivales territoriales con su canto, el cual puede estar compuesto de un tipo de canto o un repertorio de diferentes tipos de cantos. En algunas especies, existe además otro nivel de complejidad, un segundo repertorio compuesto de vocalizaciones 'leves' adaptadas para la comunicación a corta distancia (≤ 10 m). Los yigüirros collarejos, *Turdus assimilis*, usan cantos leves en contextos agonísticos, los cuales pueden incluso preceder al ataque físico entre machos durante disputas territoriales. Estos cantos están conformados por sílabas leves de menor amplitud, así como una mayor frecuencia, ancho de banda y modulación estructural. Dichas características reducen la propagación de estas señales porque experimentan mayor degradación inducida por el ambiente. Una vez producidas, las sílabas leves "desaparecen" rápidamente, dificultando su escucha por parte de otros individuos no cercanos. Dado que el canto de las aves es aprendido por mecanismos como imitación e innovación, y el primero requiere exposición previa a modelos para imitar, el canto leve impone dificultades para la imitación. No obstante, en 10,751 sílabas de un grupo local de machos, de las cuales 4,226 correspondieron a sílabas leves producidas por 11 machos, se encontró que el nivel de compartición de sílabas leves no presentó asociación con la distancia geográfica entre machos. Esto contrasta con hallazgos anteriores sobre la estrategia de aprendizaje del (otro modo de) canto en esta población. Tanto los diferentes contextos de comportamiento en que se utilizan ambos modos de canto, así como la diferencias en estructura acústica y propagación, sugieren dos estrategias de aprendizaje del canto distintas, operando de forma simultánea.

CHARLA 20

Comunicación acústica durante la búsqueda de refugios efímeros en el murciélago de ventosas

GLORIANA CHAVERRI¹

¹Universidad de Costa Rica
gloriana.chaverri@ucr.ac.cr

El murciélago de ventosas, *Thyroptera tricolor*, es conocido por formar grupos sociales pequeños de unos 5 individuos, pero extremadamente cohesivos a pesar de moverse diariamente entre sus refugios. Mi investigación de los últimos 13 años muestra que *T. tricolor* utiliza una combinación de dos señales acústicas, el llamado de "búsqueda" y el llamado de "respuesta", para localizarse unos a otros durante el vuelo y mientras buscan refugio. En mi charla me centraré en explicar este sistema de comunicación, específicamente el papel que juegan estas llamadas sociales en el mantenimiento de grupos cohesivos y en algunas causas y consecuencias de la variación en el comportamiento vocal que se observa dentro y entre grupos.

CHARLA 21

Experiencias de ciencia ciudadana: tecnología y conservación de murciélagos

MARÍA ISABEL DI-MARE-HERING^{*1}, LUIS E. VARGAS-CASTRO¹, KAREN DANIELA SIBAJA MORALES¹

¹Universidad Estatal a Distancia

^{*}Expositora; tati.dimare@gmail.com

Los murciélagos son parte fundamental de ecosistemas saludables, ampliamente reconocidos por el valor de sus servicios ecosistémicos y su importancia para nuestros sistemas productivos. Sin embargo, es un grupo estigmatizado, lo cual es paradójico en un país con más de 110 especies. Para su conservación, es necesario brindar información correcta y promover una apreciación y respeto hacia ellos y los servicios que brindan. Este proyecto inició en 2019 en el Pacífico Seco Tropical de Costa Rica, en Santa Cruz, Guanacaste, zona rural de producción agropecuaria y turismo. Utilizamos detectores ultrasónicos portátiles (Echo Meter Touch 2) para grabar murciélagos con teléfonos celulares, junto a ciencia ciudadana para motivar a la población estudiantil de segunda enseñanza (décimo año) en la toma de datos, y favorecer su capacitación mediante el "aprender haciendo". Se les involucra en el "Programa de monitoreo acústico participativo de murciélagos", cuya capacitación se brinda en 2 talleres sobre murciélagos: (1) de información general (ecología, beneficios ecológicos y económicos), y (2) ecolocación y bioacústica, incluyendo capacitación y práctica para grabarlos. Posteriormente, ellos registran datos individualmente durante 2-3 noches en sitios cercanos a sus casas. Hasta el momento, 4 centros educativos de segunda enseñanza se han incorporado al estudio; y se les ha brindado el Taller 1 (142 estudiantes); además, 2 colegios han participado en el Taller 2 (32 estudiantes). De éstos, 7 estudiantes de un colegio ya terminaron el programa completo. En total, este grupo muestreó 19 noches y obtuvieron 2,207 grabaciones.

CHARLA 22

Diversidad y patrones de actividad de murciélagos insectívoros aéreos a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque tropical en Costa Rica

ADRIANA ARIAS-AGUILAR¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

ariasaguil.ar@gmail.com

Se ha documentado que la diversidad y la actividad de los murciélagos cambian con la elevación y se correlacionan con la variación de temperatura, especialmente en las regiones templadas. Los estudios de elevación y acústica de la fauna de murciélagos insectívoros en las montañas tropicales son escasos. Aquí, investigamos patrones de diversidad, actividad general y específica de especies de murciélagos insectívoros aéreos a lo largo de un gradiente de elevación en Costa Rica y probamos la hipótesis de que, en las montañas húmedas tropicales, la riqueza de especies de murciélagos insectívoros sigue un patrón decreciente con la elevación. Esperamos un pico de diversidad y actividad de especies en elevaciones más bajas y temperaturas más altas y sin grandes diferencias entre los meses muestreados. Con monitoreo acústico simultáneo en cinco elevaciones, registramos 11,984 pases de murciélagos durante aproximadamente 550 horas de registro e identificamos 15 especies, dos géneros y un sonotipo a nivel de familia. Encontramos la mayor diversidad y actividad de los murciélagos en las elevaciones medias, además de diferencias de elevación, diferencias temporales y especie-específicas que se explicaron parcialmente por la temperatura. El hecho de que en nuestro transecto la humedad no cambie con la elevación puede explicar las diferencias observadas con respecto a los patrones esperados. El cambio climático en Monteverde podría ser uno de los factores que provoquen movimientos de elevación de los murciélagos a elevaciones medias, probablemente afectando la disponibilidad de recursos alimenticios y, por lo tanto, la actividad de alimentación de los murciélagos insectívoros aéreos.

AÑO INTERNACIONAL DEL SONIDO



I SIMPOSIO NACIONAL DE BIOACÚSTICA COSTA RICA 2020

10 DE JULIO
8 am a 5:30 pm



 UNED Investiga

 BioSonidos UNED

Patrocinan:



Organizan:

