

Estructura y función de las aves de la REPSA, febrero 2014.

Una propuesta didáctica para la introducción a la enseñanza de la ecología

Juan Francisco Barba Torres
Manuel Becerril González
Biología, CCH Sur

Introducción

El enfoque sistémico es uno de los ejes integradores de los programas de biología del CCH. Está definido como: “El reconocimiento de que los seres vivos son sistemas complejos cuyos componentes están relacionadas de modo tal que el objeto se comporta como una unidad y no como un mero conjunto de elementos...” (CCH; 2005). Dicho enfoque se aplica a la ecología y es conceptualizado por Odum (1975) como: “...el estudio de la relación de los organismos o agrupaciones de organismos con su ambiente”. Estas relaciones funcionales abordan tanto las comunidades como los ecosistemas señalando todas las interacciones de los sistemas vivos con el ambiente (Bermúdez, 2008). Estos rasgos permiten el reconocimiento de la multicausalidad-multiefecto de las relaciones recíprocas de los sistemas vivos con el ambiente. Esto permite a los alumnos identificar que existe una relación con su entorno cognoscible ayudándolos a desarrollar un aprendizaje básico de los procesos ecológicos fundamentales. Es esencial que el alumno desarrolle habilidades para conocer los servicios ecosistémicos, como son servicios de suministro, regulación y culturales, por ejemplo: alimento, cadenas alimentarias y bienestar estético, respectivamente (Balvanera, 2012).

Las actividades de tipo observacional e inductivo-deductivas desarrollan un pensamiento coherente con las habilidades científicas de los alumnos propuestas a desarrollar en el bachillerato del CCH. Este estudio sobre la comunidad de las aves es una excelente manera de abordar a través de sus interacciones estructurales y funcionales el conocimiento de la ecología.

Objetivos

El alumno aplicará los conceptos básicos relacionados con la estructura y función de las aves en el Jardín Botánico de la REPSA de la UNAM, para promover un mayor conocimiento de su entorno y apreciar las adaptaciones morfológicas de las aves en relación con sus funciones en el ecosistema.

Aprendizajes esperados

Aprendizaje indicativo. El alumno explica el flujo de energía como proceso básico para el funcionamiento del ecosistema.

Desarrollar habilidades y actitudes a favor del conocimiento ecológico básico, en un entorno próximo a los alumnos para que se identifique como parte de las poblaciones que interaccionan con el ecosistema.

Procedimiento

Se diseñó actividades que permitieran a los alumnos que cursan la asignatura de Biología II en el CCH Sur con los grupos 402, 412 y 422 con horario de 7 am a 1 pm, con un total de 85 alumnos, para caracterizar la estructura y función de la comunidad de aves en el área de estudio.

Trabajo de campo

- I. Recorrido con el biólogo Manuel Becerril, especialista en aves, con la finalidad de dar una explicación de la adaptaciones que presentan en los picos y patas relacionadas con el tipo de alimentación que tienen. Esta actividad se realizó con organismos disecados (taxidermia).
 - a. Recorrido, observación e identificación de las aves en la primera estación localizada en la zona verde del Jardín Botánico.
 - b. Recorrido, observación e identificación de las aves en la estación 2 ubicada en la zona de cactáceas “Dra. Helia Bravo Hollis”.
 - c. Recorrido, observación e identificación de las aves en la estación 3, ubicada en el sendero del ecosistema de matorral xerofito de “palo loco”.

Trabajo de gabinete

2. Consulta y análisis bibliográfico sobre la alimentación de las aves observadas.
 - a. Caracterización del nivel trófico de las aves en la cadena alimentaria.
 - b. Caracterización de las aves en la cadena alimentaria.
 - c. Construcción de una cadena y una pirámide alimentaria.
3. Análisis del video UPSOCL (2014) *¿Cómo pueden los lobos cambiar el curso de un río?*, donde se muestra la modificación del ambiente como consecuencia de los factores bióticos.
4. Elaboración por equipo del informe escrito, el cual incluye el diseño de un *meme* alusivo al tema de las aves con el link: www.memegenerator.es, así como

introducción, objetivos, materiales, desarrollo, resultados y discusión que fue realizada con mapas conceptuales elaborados con el programa CMAPTOOLS <http://cmaptools.softonic.com/>. También realizaron conclusiones personales y una modificación para el aprendizaje de evaluación del cuadro CQA por la propuesta de tabla de evaluación LLL que se refiere a “lo que creía”, “lo que sé ahora” y “lo que me hizo cambiar mi creencia fue...”, opinión de la actividad y bibliografía.

5. Análisis general de los resultados
 - a. Los alumnos investigaron acerca de las aves migratorias y habitantes permanentes de la REPSA.
 - b. Tipo de alimentación.
 - c. Elaboración de tramas y pirámides alimentarias.
 - d. Presentación y discusión de estas actividades en los Laboratorios de Ciencias del CCH.
6. Análisis de los resultados de las actividades reportadas
 - a. A partir de los resultados en los informes escritos de la actividad reportada por los alumnos, se hace un análisis de sus respuestas en relación con la estructura de la pirámide y cadena alimentaria de las aves de la REPSA.
 - b. Asimismo, con los resultados de los informes escritos de la actividad reportada por los alumnos, se hace un análisis de sus respuestas en relación con la tabla de evaluación LLL con base en una autoevaluación de cada alumno. Esto fue analizado con estadística descriptiva y un análisis de conglomerados.

Resultados y análisis

De acuerdo con la diversidad de específica de aves, Becerril y Reyes (2012) registran en la REPSA a lo largo de varios años, a 148 especies de aves, de las cuales 84 son residentes y 64 son migratorias de larga distancia o altitudinales.

En esta visita observamos a 17 especies de aves las cuales se presentan en la tabla I, con los resultados del grupo 422 con horario de observación de 9 a 11 horas, debido a que fue el grupo en el cual observamos una mayor *actividad* de aves. De acuerdo con la clasificación de la propuesta de Orozco y Vazquez (2002), la estructura de aves corresponde a 5/18 (28%) especies que se alimentan de insectos, determinado como aves consumidoras secundarias, 2/18 (11%) especies carnívoras o consumidoras terciarias, esta alimentación y los organismos están relacionados con su menor abundancia, y 11/18 especies omnívoras que corresponde al mayor porcentaje de 61% de las aves vistas. En algunos casos hicimos observaciones de aves alimentándose *in situ* de insectos o de gusanos en la tierra. Este tipo de alimentación omnívora es la más frecuente y corresponde con especies de aves que tienen hábitos alimentarios oportunistas.

Tabla I. Aves observadas y alimentación

Consumidoras terciarias	
Especie observada	Alimentación
<i>Buteojamaicensis</i>	Pequeños mamíferos
<i>Lanius ludovicianus</i>	Lagartijas, insectos

Consumidoras secundarias	
Especie observada	Alimentación
<i>Pirocephalus rubinus</i>	Insectos
<i>Thryomanes bewickii</i>	Insectos, larvas y otros artrópodos.
<i>Cardellina pusilla</i>	Insectos
<i>Setophaga coronata</i>	Insectos y arañas pequeñas arrancadas del pasto
<i>Mniotilta varia</i>	Insectos, orugas y arañas

Omnívoras	
Especie observada	Alimentación
<i>Regulus calendula</i>	Principalmente insectos, pequeña cantidad de semillas y frutas.
<i>Melospiza lincolni</i>	Se alimentan de semillas, insectos y frutos pequeños.
<i>Melospiza melodia</i>	Semillas, insectos y frutos pequeños.
<i>Cyananthus latirostris</i>	Se alimentan de néctar de las flores, algunos insectos pequeños.
<i>Psaltirparus minimus</i>	Insectos, semillas y bayas.
<i>Turdus migratorius</i>	Insectos, gusanos, caracoles, bayas y frutos.
<i>Turdus f. palliatus</i>	Insectos, gusanos, caracoles, bayas y frutos.
<i>Ptiloniscinereus</i>	Bayas, insectos y lorantáceas (arbustos y enredaderas generalmente parásitas).
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Insectos, arañas, caracoles, también consume frutos y néctar.
<i>Melospiza fusca</i>	Semillas, insectos y frutos pequeños.
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Granívoro, sin descartar insectos y frutas en época de cría.

Las actividades relacionadas con las cadenas y las pirámides alimentarias las diseñé para que los alumnos las elaboraran paso a paso, sin embargo los resultados mostrados en las respuestas de cada informe indican que el 20% de las cadenas alimentarias fueran hechas con un flujo de energía invertido; por ejemplo, si leemos la cadena alimentaria con su dirección sería que las semillas se comen a los cardenales, o que la aguililla es comida por un cardenal, este error, según Solarte, (2006) no es circunstancial y es frecuente encontrarlo en las tramas alimentarias debido al desconocimiento en el concepto de energía, el cual deberá ser tomado más en consideración antes de aplicar este tipo de actividades.

Otro error encontrado en el flujo de energía representado fue la cíclica 10%, la energía se recicla, con una confusión y desconocimiento de las características de la

energía, nuevamente. Este error detectado ocurre en la enseñanza de la fotosíntesis de manera descontextualizada de los ecosistemas: el alumno aprende o memoriza el concepto, pero no lo aplica en el contexto ecosistémico. A pesar de que muchos de estos alumnos identifican las plantas como los organismos que transforman la energía lumínica a energía química, no identifican su efecto en el funcionamiento del resto de niveles tróficos superiores.

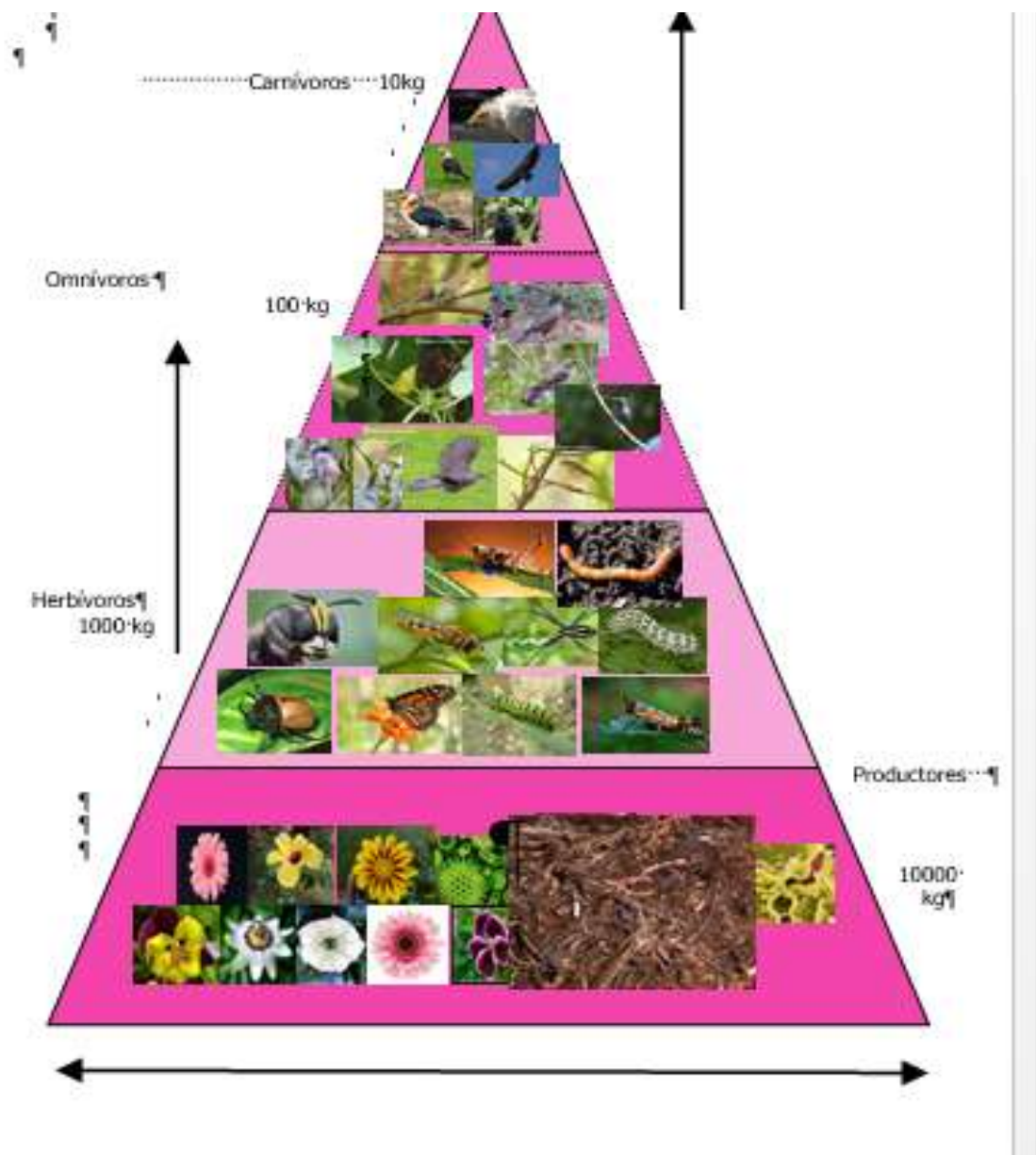
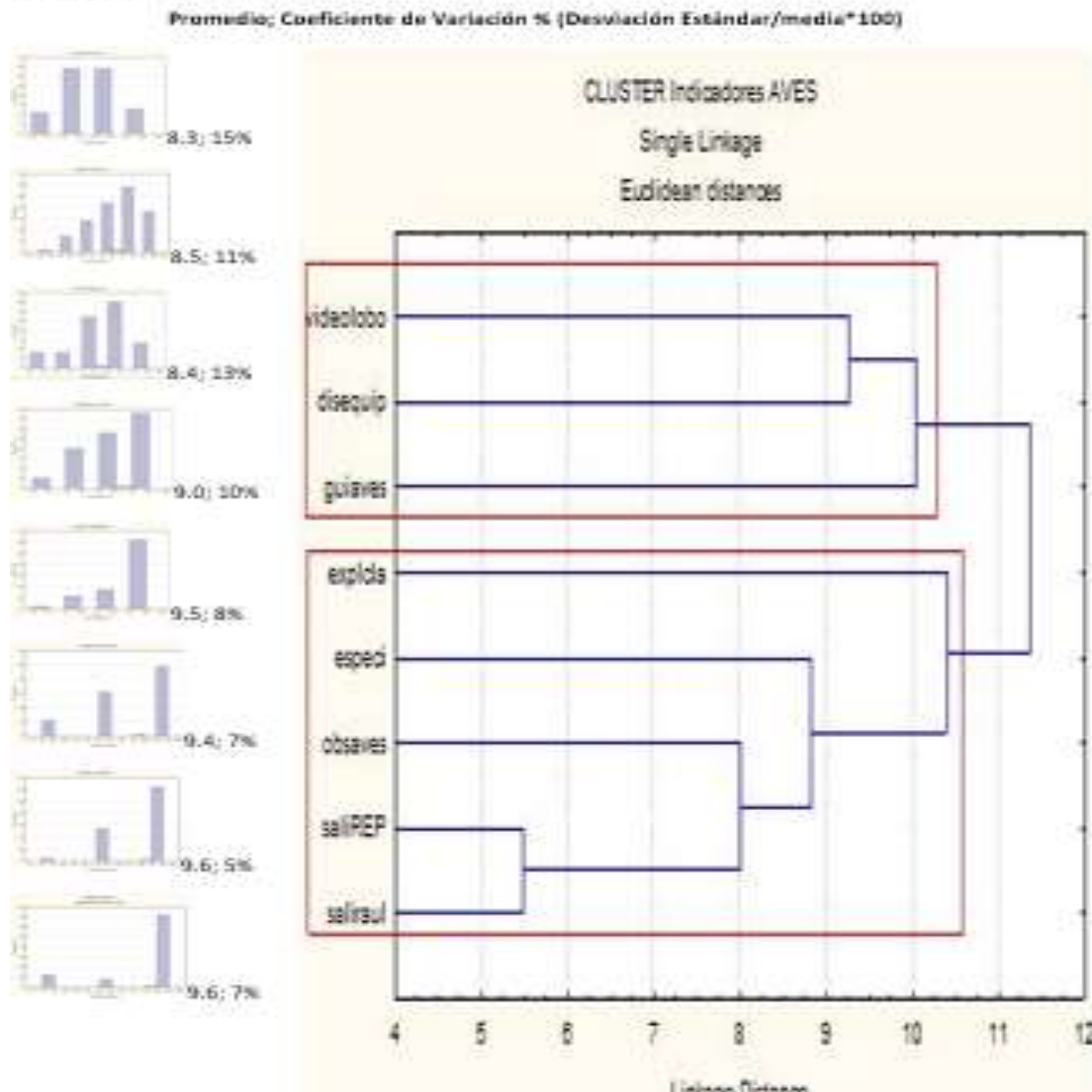


Figura I. Ejemplo de pirámide alimentaria elaborada por los alumnos.

Tabla 2. Análisis de la autoevaluación de los componentes del aprendizaje sobre la estructura y función de las aves en la REPSA



En la autoevaluación de la actividad y su relación con cada una de las técnicas aplicadas, nos pareció muy importante considerar el punto de vista de cada alumno, debido a que nos da una mayor idea de cómo fue mejorando su aprendizaje sobre el tema. Se analizó la tabla de aprendizaje LLL y la opinión personal de la actividad, donde los alumnos evalúan con qué actividades y/o recursos empleados aprendieron más. De manera jerárquica, se presentan los valores de los promedios obtenidos de los 85 alumnos y los resultados del coeficiente de variación (CV) de la desviación estándar, como una medida de robustez de la media y la semejanza de los resultados propuestos por los alumnos, finalmente se agruparon los resultados con un análisis Cluster. Los resultados de los alumnos muestran que aprendieron menos con el análisis del video relacionado con las cadenas alimentarias y su impacto sobre el ambiente, consideran que hubo poca discusión en equipo, poco uso de las guías de campo para observar a las aves. Con valores más altos y variación de la desviación del 7 y 8% respecto de la media, están mis explicaciones

hechas en clase y las explicaciones llevadas a cabo por el coautor de este trabajo, y con los mayores promedios están el visitar la REPSA y salir del aula para aprender, con promedios de 9.4 a 9.6 y CV menores de 5 a 7%, es decir, son las actividades con las cuales los alumnos dicen aprender más. Esto lo he visto evidenciado con otras actividades hechas en el Jardín Botánico y en las áreas verdes del CCH Sur.

Consideraciones finales

El aprendizaje de los temas relacionados con la ecología abordados de manera bibliográfica adquiere poca relevancia para los alumnos, por lo cual es esencial mostrar los fenómenos de manera vivencial y posteriormente el análisis y la interpretación de las observaciones, otorgando a dichas actividades cognitivas un incremento en la validez científica, orientándolos a que el conocimiento de esta problemática ocurre desde una perspectiva ecológica. Asimismo, el alumno comprende más su función dentro de este ecosistema urbano, como parte de una población que interactúa con otras especies y el medio abiótico.

El aprendizaje de temas específicos en áreas donde los alumnos usan sus sentidos, les permite incrementar su aprendizaje y la comprensión del tema relacionado con la estructura y función de las aves en la REPSA. Este aprendizaje es básicamente visual e inductivo; es necesario incrementar los aprendizajes relacionados con el análisis de la alimentación y construcción de las pirámides y tramas alimentarias, orientándolo cada vez más hacia lo deductivo.

Las conclusiones de los alumnos señalan que las aves omnívoras observadas presentan una alimentación más relacionada con un amplio espectro en sus hábitos alimentarios que les dan una ventaja adaptativa en la REPSA, mientras que la presencia de aves estrictamente carnívoras o herbívoras es escasa.

En la actualidad la enseñanza de las ciencias debe estar orientada a reconocer la aplicación de los conceptos y procesos en el contexto real del estudiante, y con este tipo de actividades sensibilizarlos en los elementos relacionadas con algunos elementos y la interpretación científica de su entorno cercano, incrementando su conciencia en el cuidado y conservación de quienes nos proveen de bienes y servicios ecosistémicos desde un punto de vista menos antropocéntrico y utilitario.

Bibliografía y cibergrafía

- ❖ Balvanera, P. (2012) *Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales*. Ecosistemas 21 (1-2): 136-147. Enero-Agosto. 2012.
<http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/33/29>
 consultado 29 de marzo 2014.

- ❖ Bermúdez G. y A. De Longhi (2008). *La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 7, núm. 2 (2008) 275.
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N2.pdf Consultado el 29 marzo 2014.
- ❖ CCH (2005). *Programas de Estudio de Biología I a IV*. Área de Ciencias Experimentales Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades.
- ❖ CONABIO (2012). *Aves comunes de la ciudad de México*. Claves de campo http://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/pdf/guia_aves_comunes.pdf Consultado el 29 marzo 2014.
- ❖ McGregor-Fors, I. (2010). Guía de aves del bosque los Colomos. CONABIO.
http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitales/AvesColomos.pdf
- ❖ Gerardo del Olmo Linares. Manual para Principiantes en la Observación de las Ave. Bruja de Monte.
http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/scripts_aves/docs/mp_observacion_aves.pdf
- ❖ Odum, E. (1975). *Ecología*. CECSA. México.
- ❖ Orozco Segovia, A., C. Vázquez Yanes. (2002). *La destrucción de la naturaleza*. Fondo de Cultura Económica. Col. La ciencia para todos/83. México.
- ❖ Solarte, M. (2006). Los conceptos científicos presentados en los textos escolares: son consecuencia de la transposición didáctica. En: *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa* [en línea]. Vol. I, núm. 4 (enero-junio de 2006). Disponible en Internet: <<http://revista.iered.org>>. ISSN 1794-80. Consultado el 29 marzo 2014.
- ❖ UPSOCL (2014). *¿Cómo pueden los lobos cambiar el curso de un río?* <http://www.youtube.com/watch?v=lQALSSSyO4&feature=youtu.be>