



**CÁTEDRA NACIONAL DE BIOLOGÍA  
(2008)  
“JUAN LUIS CIFUENTES LEMUS”**

**Biología de la Conservación  
(Sistemática y Biología Evolutiva)**

**Coordinación  
Cuerpo Académico de Sistemática y  
Evolución-UAEH**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

## II. SISTEMÁTICA MOLECULAR Y CONSERVACIÓN

Norma L. Manríquez Morán y Esmeralda Salgado Hernández

Laboratorio de Sistemática Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas,  
Área Académica de Biología, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
mnorma@uaeh.edu.mx; esalgado@uaeh.edu.mx

**L**A SISTEMÁTICA es la ciencia que se encarga de estudiar la diversidad biológica existente en nuestro planeta. Es la rama de la biología que tiene por objeto descubrir y describir la diversidad biológica, establecer las relaciones filogenéticas entre los organismos y entender los procesos que han generado la biodiversidad. Para cumplir con dichos objetivos, los sistématas se han basado en el estudio de diversos tipos de caracteres (morfológicos, anatómicos, fisiológicos, ecológicos, etc.); sin embargo, en décadas recientes la sistemática ha tenido avances importantes gracias a la utilización de caracteres de tipo molecular.

El uso de caracteres moleculares se incrementó rápidamente y condujo al surgimiento de una rama de la sistemática denominada sistemática molecular, que utiliza la información contenida en las secuencias de proteínas y ácidos nucleicos para hacer propuestas sobre las relaciones filogenéticas de las especies.

Desde el surgimiento de esta disciplina se han discutido las ventajas y las desventajas de los caracteres moleculares, con respecto a los utilizados tradicionalmente. Sin embargo, resulta obvia la ventaja de este tipo de atributos cuando se estudian grupos de organismos en los que los caracteres morfológicos, fisiológicos, ecológicos, etc., son escasos o poco variables.

Cabe señalar que la información contenida en la secuencia de las proteínas o en el ADN es sólo una parte de todo el universo de caracteres de que puede valerse un sistémata; pero es tal su importancia que en la actualidad existen métodos propios y exclusivos de la sistemática molecular. Gracias a lo anterior, día a día se dispone de un número mayor de filogenias que son la base para el estudio de la evolución de diversas características de los seres vivos. Además, las filogenias permiten conocer aspectos sobre el origen de distintos grupos de organismos, los mecanismos de

especiación que les dieron origen y los procesos que han moldeado su distribución geográfica. Por lo anterior, la sistemática molecular es considerada como una de las ciencias trascendentales para enfrentar la problemática mundial de la extinción masiva de especies, ya que participa activamente en varios aspectos que deben considerarse al momento de proteger y conservar la diversidad biológica. Para que una especie pueda ser protegida, la ley exige su reconocimiento y nombramiento formal. Y aunque estas son actividades comunes dentro del quehacer de la sistemática, el reconocimiento de varios taxones ha sido posible únicamente después de llevar a cabo un análisis filogenético con poblaciones consideradas como conespecíficas. Lo anterior permite el reconocimiento de linajes múltiples que pueden protegerse cuando son reconocidos como unidades evolutivamente distintas (especies evolutivas o filogenéticas). Sin este tipo de estudios sería difícil saber si lo que se está protegiendo y conservando como una sola especie se trata en realidad de un complejo formado por varias, que los datos morfológicos no permiten diferenciar.

Debido al rápido incremento del número de especies que necesitan algún tipo de protección y manejo, actualmente se ha considerado utilizar la información contenida en las filogenias para tomar decisiones acerca de cuáles son prioritarias para la conservación. Las filogenias proporcionan una medida de diversidad filogenética que considera la clasificación, la posición o rango taxonómico dentro de un grupo y el número de especies contenidas en dicho grupo. Tomando en cuenta lo anterior, puede darse prioridad a las especies que pertenecen a grupos poco diversos y que se encuentran amenazados.

La sistemática molecular es también una de las herramientas más importantes en la detección de procesos como la hibridación interespecífica, que ocurre tanto en plantas como en animales y es importante de evaluar cuando se desea conservar a los organismos, ya que este proceso puede beneficiar a algunas especies y conducir a la extinción a otras. En el caso de las especies raras o amenazadas es importante evaluar si se encuentran formando híbridos con otras especies, ya que la hibridación ocasiona una pérdida acelerada de material genético de la especie rara, debido a la incorporación de genes de la especie con la que está hibridando y por la posible competencia de la especie parental con los híbridos. En otros casos, la hibridación podría ser la única vía para la conservación de algunas especies. En este caso puede producirse de manera artificial entre la especie parental y su especie hermana con la finalidad de preservar la información genética de la especie que se desea conservar. En este sentido la

sistemática molecular provee nuevos datos para el estudio de la hibridación en especies raras o amenazadas, permitiendo documentar la existencia y ocurrencia de la hibridación y monitorear los efectos de la misma, junto con los procesos genéticos que pueden llevar a la extinción.

Un esfuerzo más para proteger y conservar la diversidad biológica se da en el área forense. A partir de material fragmentado de muestras forenses, que pueden ser hojas, frutos, madera, piel o alimentos, entre otros, se extrae el ADN y se utilizan técnicas moleculares para obtener las secuencias de regiones específicas. Éstas son incorporadas y comparadas con secuencias que pertenecen a especies previamente identificadas. Además, se realizan análisis filogenéticos con la finalidad de saber si las muestras pertenecen o están cercanamente relacionadas con alguna especie protegida; si esto es así, se corrobora su uso en el comercio ilícito y su aprovechamiento de manera ilegal, permitiendo tomar las medidas necesarias para su protección.

Finalmente debe recordarse que la biología de la conservación es una ciencia multidisciplinaria e integral que surge como respuesta a la crisis ambiental que vivimos. La sistemática molecular, como otras áreas de la biología, provee el conocimiento científico para el desarrollo de técnicas y herramientas necesarias para proteger, conservar y restaurar la biodiversidad, los procesos biológicos evolutivos y los sistemas ecológicos a varias escalas. Para poder llegar a lo anterior se requiere de un ejercicio constante de análisis, debate, evaluación, modificación y mejora de las estrategias de manejo, para que sean cada vez más efectivas en la labor de conservación de la biodiversidad.