

# El pensamiento biosistemático; componentes y etapas de su formación.

Isidro E. Méndez Santos, Leandro Castellanos Pérez, Maricela Guerra Salcedo y Julia Garcés

Instituto Superior Pedagógico "José Martí", Cuba.

## RESUMEN

La búsqueda de métodos activos en el estudio de la biodiversidad, necesita de una fundamentación teórica que integre las premisas lógicas, psicológicas y pedagógicas, en el desarrollo de la capacidad de interpretar los fenómenos biológicos con una óptica sistemática. La presente contribución recoge reflexiones sobre los componentes del pensamiento biosistemático y las etapas de su desarrollo, sobre la base de las experiencias acumuladas en el Instituto Superior Pedagógico "José Martí" de Camagüey, Cuba.

## ABSTRACT

Some reflections about the components and etages of the development of biosystematic thought are exposed, based on the experience accumulated in "José Martí" college (Camagüey, Cuba). Theoretical support is contributed to seek active methods in the study of biodiversity, which integrates logic, psychological and pedagogical premises.

## INTRODUCCION

La generalización de los conceptos sistemáticos constituye una de las ideas rectoras en el sistema de conocimiento de las Ciencias Biológicas en cualquier sistema de enseñanza (Hernández Mujica et al. 1989). Con ello se pretende desarrollar en los estudiantes, como convicción, la necesidad de agrupar los organismos vivos en un sistema de categorías jerárquicamente concatenadas, que reflejan, en mayor o menor medida, sus relaciones de parecido y parentesco, a las que se le asigna un nombre en correspondencia con las regulaciones internacionales establecidas al respecto.

En la formación de los profesionales de Biología, tal responsabilidad descansa fundamentalmente, en las disciplinas Botánica, Zoología y Microbiología. Ellas son las encargadas de desarrollar la capacidad de interpretar los fenómenos biológicos con una óptica sistemática.

La enseñanza de la Biosistemática ha sido, con frecuencia, eminentemente descriptiva, por lo que los estudiantes se han visto obligados a manejar grandes volúmenes de información sin una adecuada correspondencia con la experiencia práctica, a memorizar numerosos nombres científicos en latín, con ausencia de métodos que activen el proceso cognoscitivo, falta de vínculo con la biota local, etc.

Ello ha provocado el rechazo de muchos estudiantes, que consideran estas asignaturas eminentemente teóricas, memorísticas, en las que frecuentemente se modifican los sistemas de clasificación y la nomen-

clatura. En tales casos, el desarrollo inadecuado de la idea rectora, no ha conducido al dominio de métodos para la interpretación de los fenómenos biológicos.

La búsqueda de métodos que le den al alumno una participación activa en el estudio de la Biosistemática, necesita de una base teórica que integre los distintos aspectos que coadyuvan al desarrollo de una concepción científica del problema. En el presente artículo se analiza el aporte de ciertas ramas de las Ciencias Biológicas a la formación del pensamiento biosistemático, así como los distintos momentos por los que transita en su desarrollo, con el objetivo de contribuir a estructurar una teoría al respecto.

## DESARROLLO

¿En qué consiste el pensamiento biosistemático?

Aprender a pensar desde el punto de vista biosistemático presupone que el biólogo sea capaz de aplicar el sistema de principios, conceptos y métodos de la Taxonomía, Nomenclatura y Filogenia, a la interpretación de los fenómenos biológicos. Ello implica que no sólo pueda identificar, nombrar, ordenar en un sistema jerárquico y establecer las relaciones de parentesco entre los organismos, sino que también sepa utilizar estos principios en la racionalización del pensamiento y la intuición científica.

La gran diversidad del mundo viviente plantea un alto grado de dificultad a esta tarea, por lo cual, en la formación de los profesionales de Biología se necesita de

una metodología tendiente a activar el proceso de enseñanza y a desarrollar de manera permanente algunas habilidades como la observación, caracterización, identificación, comparación y clasificación.

En la estructura de dicha metodología no debe olvidarse, que en el pensamiento biosistemático se integran premisas taxonómicas, nomenclaturales y filogenéticas y que su desarrollo transita por tres momentos fundamentales: uno descriptivo, otro de diferenciación y termina con uno de generalización y aplicación.

#### **Componentes del pensamiento biosistemático.**

Los componentes del pensamiento biosistemáticos están relacionados con la propia estructura de la Sistemática como rama de la Biología. La Sistemática es la ciencia que clasifica los organismos vivos, los ordena en un sistema y los nombra, para que el vasto campo de biodiversidad quede dividido en grupos más pequeños y operantes. Estos resultados se obtienen con métodos taxonómicos (para ordenar y clasificar) y nomenclaturales (para nombrar). De aquí se derivan los dos primeros componentes:

##### **1-Componente taxonómico.**

Se refiere al dominio de los principios y prácticas de la clasificación. Aporta a la concepción biosistemática general la habilidad de ordenar jerárquicamente los organismos e interpretar sistemas de clasificación. Conlleva a ver la clasificación como "...un sistema de obtención y almacenamiento de información, sin el cual reinaría el caos..." en la interpretación de la biodiversidad (Heywood, 1968).

##### **2-Componente nomenclatural.**

Se refiere al dominio de los principios y prácticas para nombrar las distintas unidades taxonómicas. Esto es, conocer y aplicar el Código Internacional de Nomenclatura Botánica y el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Conlleva también a ver la nomenclatura como una fuente de almacenamiento y obtención de información.

##### **3-Componente filogenético.**

El componente restante está relacionado con la evolución de la Sistemática. En la medida que los sistemas de clasificación fueron perdiendo su carácter artificial, pasando a ser más formales y finalmente, comenzaron a reflejar las relaciones evolutivas y de parentesco entre los organismos, las concepciones filogenéticas pasaron a ocupar un lugar en la concepción sistemática del mundo vivo.

"La filogenia estudia la génesis de los troncos del mundo orgánico, la derivación probable de unos organismos a partir de otros, para constituir un árbol genealógico de cuantos han existido en la tierra" (Font Quer, 1975).

De acuerdo con ello, el tercer componente se refiere al dominio de los principios y prácticas de la evolución. Esto es, interpretar, no sólo "...los cambios de las ontogenias en el curso de la hologenia..." (Zimmermann, 1976), sino también, el origen y desarrollo de los diversos órganos a través de series filogenéticas. Conlleva a ver, en el descubrimiento de las relaciones de parentesco, una fuente de información para interpretar los fenómenos biológicos.

Los tres componentes se desarrollan simultáneamente durante la formación profesional del biólogo. En la medida que se estudian los diferentes grupos de organismos, se abordan aspectos taxonómicos, nomenclaturales y filogenéticos, que propician una visión sistemática integrada al transitar paulatinamente por las diferentes rangos hasta completar una visión general del sistema.

#### **Momentos en el desarrollo del pensamiento biosistemático.**

El pensamiento biosistemático se desarrolla en tres momentos fundamentales. En cada uno de ellos, los distintos componentes alcanzan niveles superiores de generalización e interpretación de la información.

##### **I-Momento descriptivo.**

Se alcanza cuando se es capaz de descubrir y caracterizar un organismo vivo utilizando la terminología adecuada.

Durante esta etapa, aunque se aborda la nomenclatura y la filogenia, por lo general su sistema de conceptos queda en el estudiante en un plano meramente reproductivo, sin que se consoliden como juicios concientes en el pensamiento abstracto. De gran importancia resulta el conocimiento de los elementos morfo-anatómicos, fisiológico, nomenclaturales y bio-geográficos que permiten una caracterización diagnóstica de los grupos taxonómicos.

Durante el tránsito por esta etapa se explotan fundamentalmente las sensopercepciones como procesos del nivel sensoperceptual del conocimiento, pues el alumno, al enfrentarse al objeto de estudio a través de la observación, tacto, etc., debe ser capaz de constatar los caracteres necesarios para llegar a la descripción a

través de la abstracción. Inevitablemente se producirán también percepciones, a través de las cuales se avanza al nivel representativo, pero éstas no constituyen objetivos a lograr en este momento.

La memoria (tanto mecánica como lógica) es el proceso del nivel representativo del conocimiento que más se ejercita. Es necesario fijar y retener los caracteres y nombres para reproducirlos en el avance hacia lo racional. La reproducción puede lograrse por identificación o reconocimiento, al enfrentarse nuevamente al ejemplar, o por su recuerdo, en ausencia de este.

Al nivel racional se llega durante esta etapa mediante el análisis, la síntesis, la comparación y la generalización, como procesos del pensamiento que conducen a juicios y en alguna medida, a razonamientos.

#### II-Momento de diferenciación.

Se alcanza cuando se es capaz de, utilizando los principios y técnicas de la Sistemática, lograr la identificación con rapidez de los seres vivos sometidos a análisis.

Durante esta etapa, además de la descripción y caracterización, se necesita manejar caracteres diferenciales, para lo cual todas las fuentes de información son útiles, desde las derivadas de la experiencia personal, hasta las aportadas por el significado etimológico de los nombres latinos. Es imprescindible desarrollar habilidades de trabajo con procedimientos lógicos, como las claves dicotómicas.

En el argot sistemático se denomina "pensar en clave", a la capacidad de desarrollar acciones mentales que en corto tiempo reúnan los juicios necesarios para la identificación. Su resultado final es la formación del concepto sobre la identidad del ejemplar analizado, lo que incluye su nomenclatura científica, su ubicación taxonómica, su posición evolutiva y el establecimiento de las relaciones filogenéticas.

En el nivel sensorial, ya las sensaciones no ocupan un lugar preponderante, como en la etapa anterior, en este caso se trabaja fundamentalmente en las percepciones (unificación de las partes en un todo).

Al nivel representativo se trabaja fundamentalmente con la memoria, a través de sus procesos de fijación, retención y reproducción. En este último caso, aunque no es desdeñable el papel del recuerdo, debe desarrollarse

prioritariamente la identificación como forma de reproducción.

En el nivel racional lo fundamental es la comparación como proceso del pensamiento (aunque habrá también análisis y síntesis, abstracción, y generalización). Los razonamientos (búsqueda de los elementos necesarios para la identificación), son el resultado del pensamiento que permite arribar a un concepto general por la vía inductiva. El trabajo con juicios, acudiendo sobre todo a los recuerdos como procesos de la memoria, lleva frecuentemente a conclusiones desacertadas.

#### III-Momento de generalización y aplicación.

Se alcanza cuando se es capaz de utilizar la Sistemática para la interpretación de cualquier fenómeno biológico.

Además de las premisas logradas en las etapas anteriores, deben entenderse los conceptos sistemáticos expresados en un nombre y una ubicación taxonómica, como una serie completa de abstracciones con valor de predicción. "Si un grupo de organismos tiene muchas características en común, cuando en uno de sus miembros se detecta algún carácter no constatado hasta ese momento, entonces, habrá un elevado grado de probabilidad de que los otros miembros también lo posean..." (Heywood, 1968). Por eso, el dominio de este nivel abre grandes perspectivas a la investigación científica.

En este momento se trata fundamentalmente de utilizar la sistemática para la solución de problemas concretos, por deducción, a partir de los conceptos formados en etapas anteriores. Para ello al nivel de las representaciones se trabaja todavía con la imaginación, pero los principales resultados se alcanzan mediante los procesos del pensamiento.

#### CONCLUSIONES

La evolución del pensamiento biosistemático pudiera esquematizarse en un sistema de coordenadas tridimensional, en el cual, los componentes están representados en el eje X, los niveles por el Y, mientras el eje Z marca la amplitud de la biodiversidad (Fig. 1).

Al estudiar un grupo de organismos todos sus componentes transitan por los tres momentos. La operación se repite tantas veces como grupos sean sometidos a estudio. En la medida en que se aborden nuevos grupos, aumenta la complejidad de los procesos mentales necesarios para lograr la identificación, como concepto

que incluye premisas nomenclaturales, taxonómicas y filogenéticas, pero a su vez es la generalización la que permite su incorporación como procedimiento lógico abstracto.

**BIBLIOGRAFIA**

Brito H, Castellanos H, Cardona M, González V, Martínez M, Martínez N y Rebollar M. 1987. Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tomo II. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

Font Quer P. 1975. Diccionario de Botánica. Editorial Labor. Barcelona.

Heywood V. 1968. Taxonomía Vegetal. Editorial Alhambra. Madrid.

Henández Mujica J, Pérez-Puelles M, Campuzano N, Díaz A, Fumero L, Miedes E, Mesa J, Santos E y Silvestre M. 1989. Orientaciones metodológicas a la Biología I Séptimo Grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Kopnin P. 1980. Lógica dialéctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Talizina N. 1988. Psicología de la enseñanza. Editorial Progreso. Moscú.

Zimmermann W. 1976. Evolución Vegetal. Ediciones Omega. Barcelona.

**Recibido:** 27 de febrero de 1997.

**Figura 1:**  
Representación esquemática del pensamiento biosistemático.

