ISBN 970-27-1045-6

# IMPORTANCIA EDUCATIVA Y DIDÁCTICA DE LAS COLECCIONES FITOPATOLÓGICAS

**Luz Elena Claudio García[1]**
**Luís Alfredo Burgos Rivas[2]**

En la actualidad, las instituciones de educación superior, necesitan implementar en sus políticas educativas, nuevas estrategias de aprendizaje, con elementos que ayuden a los estudiantes a adquirir conocimientos, habilidades, destrezas y competencias adecuadas que los ayuden una vez egresados a insertarse en los mercados de trabajo nacional e internacionales, pero no como mano de obra calificada lista para usarse por los países tecnificados como los europeos y sajones, sino como verdaderos generadores del conocimiento y de la tecnología propia, que ayuden a un país como el nuestro, a una administración y aprovechamiento inteligente de los recursos económicos y naturales pertinente a nuestras características socioculturales y nivel de desarrollo (Keiner, 2005).

Según Delors *et al* (1996), *aprender a conocer* y *aprender a hacer* son dos dimensiones importantes y centrales del aprendizaje, y son una labor importante en la educación, para lograr proporcionar y garantizar estándares educativos y hacer valer el derecho a la equidad social; en este sentido, las universidades públicas tienen el deber de *hacer más* y *hacerlo mejor,* con los limitados recursos presupuestales asignados; por lo anterior, los materiales didácticos son esenciales para cumplir con el cometido pedagógico de la educación superior.

Los materiales didácticos son uno de los vínculos entre el docente y el alumno, dirigidos a lograr la autonomía del estudiante, acrecentar su curiosidad científica; además relaciona su experiencia y sus conocimientos previos, con los nuevos que le propone el docente; para facilitar el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos en el curso, sin olvidar que cada estudiante o egresado, no adquiere una suma de conocimientos, sino por el contrario, se busca una base o núcleo de conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan la aplicación creativa de éstos, a situaciones nuevas propias de nuestro entorno.

Los recursos didácticos también ayuda al docente a presentar los contenidos del curso de manera adecuada, esclareciendo los conceptos complejos o los puntos más controvertidos, para poner en marcha el proceso de pensamiento en el estudiante; también propiciar la creatividad y evitando, en lo posible, aquellas que estimulen sólo la retención y

[1] *Profesor investigador del Departamento de Ciencias Ambientales. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.* lclaudio@cucba.udg.mx

[2] *Profesor investigador del Departamento de Biología Celular y Molecular. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.*

la repetición (Aparici y García, 1988). A demás son herramientas importantes para adquirir habilidades, destrezas y competencias, para desarrollarse posteriormente en la vida profesional (Romero, 2003).

Entre los diversos materiales didácticos encontramos las colecciones científicas, tales como las zoológicas, las geológicas, las edafológicas y las botánicas y entre éstas se ubican los herbarios, que han sido desde la antigüedad, un elemento importante como herramienta didáctica (Lot y Chiang, 1986). Sin embargo, desde sus orígenes dichos herbarios se han limitado básicamente a los campos de la botánica sistemática, por lo es necesario abordarlos desde otras perspectivas más amplias, que propicien el conocimiento integrado de varias disciplinas. En este sentido, la propuesta de la creación de herbarios fitopatológicos o colecciones fitopatológicas en las universidades, tiene el objetivo de ayudar a los estudiantes de biología y agronomía, a conocer de manera eficaz, rápida y sistematizada, las enfermedades que afectan a las plantas de importancia económica y ecológica, así como su génesis, patógenos y factores ambientales que las propician.

Por lo anterior, en el presente trabajo se abordarán algunas de las ventajas didácticas y de enseñanza de los herbarios fitopatológicos, para los alumnos de las ciencias biológicas y agronómicas de las universidades, con el fin de que se aprecie la necesidad de la formación de las colecciones fitopatológicas, como una herramienta didáctica de las materias asociadas a la fitopatología, que ayude a la eficacia y calidad del vínculo entre el alumno y el docente.

El herbario fitopatológico es una colección científica, constituida de ejemplares botánicos, organizados, ordenados y en buen estado, de manera que permitan observar los estadios de sus patologías, acompañado del cepario de agentes causales de dichas patologías, con el objetivo de mantenerlos disponibles para los estudiantes y docentes. Semejante a muestras de un museo, la colección fitopatológica es una acervo importante, donde se pueden obtener datos geográficos de las distribución de las enfermedades (localidades), ecológicos (hábitats, interacciones), morfológicos, fisiológicos y maneras de control de los patógenos; así como técnicas de identificación, cultivo y de preservación de los especimenes que se resguardan.

Contar con los herbarios fitopatológicos en las universidades que forman especialistas en las ciencias biológicas y agronómicas, tiene muchas ventajas y mencionaremos sólo algunas. Como ya se mencionó, se contaría con un acervo sistematizado de plantas y sus patologías y sus patógenos, por lo que independientemente de la época del año en que se presentan las enfermedades, estarían a disposición de los alumnos, lista para su consulta, de tal forma que tendrían conocimientos previos de patología vegetal reforzando los conocimientos teóricos, brindando eficacia y calidad a las posteriores salidas de campo y las prácticas de laboratorio; es decir, la dimensión didáctica del herbario fitopatológico se puede definir como un eslabón intermedio del las prácticas de laboratorio, las salidas de campo y el aprendizaje en el aula, donde las muestras propiciarían una percepción directa y sintetizada de la patologías de las plantas; lo que fomentaría las habilidades y destrezas para la identificación de enfermedades; así mismo se podrían trabajar integralmente diferentes materias asociadas a la fitopatología.

Hay que aclarar que el herbario o colección fitopatológica no sustituye las salidas de campo, ni las prácticas de laboratorio que el estudiante y docente deben realizar, sino que complementan y las agilizan, de tal manera, que el herbario, se convierte en una herramienta más del docente, para cumplir su función pedagógica.

Por otra parte, según la psicología educativa los *métodos de enseñanza*, son el medio que utiliza la didáctica para la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje y se entienden como el conjunto de movimientos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos preestablecidos (Klinger y Vadillo, 1999). La utilización del material didáctico como las colecciones fitopatológicas, según estos métodos de enseñanza, apoyan el aprendizaje por inducción, que es el método usual para enseñar las ciencias biológicas, y el aprendizaje por deducción.

El método de enseñanza *inductivo* se fundamenta en la observación, la abstracción, la comparación, la experimentación. Este método genera una intensa actividad en los estudiantes involucrándolos plenamente en su proceso de aprendizaje. *La observación* consiste en proyectar la atención del alumno sobre objetos, hechos o fenómenos de la naturaleza tal como se presentan en la realidad, completando analíticamente los datos suministrados por el docente (Manzano, 1998). En este sentido, los herbarios fitopatológicos son un muestrario de los hechos tal como se presentan en la naturaleza, por lo tanto, el alumno y el docente tienen la oportunidad de realizar observaciones directamente en los ejemplares del herbario de las diferentes patologías y sus estadios; de igual manera, podría realizar observaciones indirectas de los ejemplares de herbario, si éstos se disponen en un banco de imágenes utilizables por medio de técnicas de multimedia e intenet.

Otro elemento importante del método inductivo es *la experimentación* y consiste en provocar el fenómeno sometido a estudios para que pueda ser observado en condiciones óptimas y se utiliza para comprobar o examinar las características de un hecho o fenómeno (Camero, 2004). La utilización del herbario para la experimentación consiste en el uso del cepario que lo acompaña para las prácticas de laboratorio y de campo. Se entiende como cepario a una colección de cepas puras de una serie de microorganismos, que en este caso es la colección de cepas de microorganismos causantes de las enfermedades de las plantas. El cepario se puede utilizar por un ejemplo, para la comprobación de los postulados de Koch que es el método comúnmente utilizado para comprobar la hipótesis de que un patógeno es la causa de una enfermedad determinada (Agrios, 1995) y que todo estudiante de fitopatología debe conoce y manejar para realizar la identificación de enfermedades eficientemente.

El método de enseñanza *deductivo* consiste en inferir proposiciones particulares de premisas universales o más generales. El docente presenta los ejemplares de herbario a los estudiantes que van extrayendo evidencias características y conclusiones de un patógeno determinado, de los posibles estadios de una patología determinada, las causas ambientales que propiciaron la patología, como una manera de fijar los conocimientos, así como de

adquirir nuevas destrezas en la identificación de enfermedades, lo que en si mismo, es también una habilidad indicativa de conocimiento.

Por lo anterior, el herbario fitopatológico es una herramienta didáctica que invita al alumno a jugar un papel activo en su propio aprendizaje, ajustándolo de acuerdo a sus necesidades y objetivos personales, y propicia a que aprenda de manera activa, ya que al estar dispuesta la colección científica para el acceso libre, la formación se centra no en la figura de profesor, sino en la figura del alumno, en sus procesos internos, lo que lo llevan a aprender con calidad y eficacia.

Por otra parte, considerando los objetivos de tipo instructivo y formativo del docente consideramos que los herbarios fitopatológicos lo ayudaran a que cumpla con los dos cometidos. Como su nombre lo dice, los objetivos de tipo *instructivo* se refieren a la información con el que el alumno entra en contacto durante el curso, y definen o describen el nivel o grado de apropiación que debe conseguir con relación a ellos. Los objetivos *formativos* se relacionan con el desarrollo de capacidades y potencialidades humanas y sociales.

El objetivo instructivo tiene tres niveles: *conocer*, el cual se logra con descripción de los elementos contenidos del herbario por parte de los alumnos, con el fin de que conozcan y lleguen a identificar las patologías de determinadas plantas de importancia económica o ecológica. El segundo nivel es la *comprensión*, el cual SE desarrolla con la información anexa que acompaña a cada ejemplar del herbario, por ejemplo: la relación fisiológica planta-patógeno, el ciclo biológico, los requerimientos ambientales y nutricionales, del huésped, entre otros que concluye en la formación y desarrollo de un concepto científico. El tercer nivel y más complejo es el *manejo* de la información en casos específicos, que tienen que ver con los contenidos prácticos o aplicados como pueden ser; el establecimiento de los factores causales de las patologías, los tipos de control y erradicación de la enfermedad, así como la función ecológica de determinados fitopatógenos.

Los herbarios fitopatológicos como herramienta didáctica, según los *estilos de aprendizaje*, ayuda a los alumnos ser *activos reflexivos*, ya que les facilita aplicar la información recibida en las aulas, en el laboratorio y en las salidas de campo, en el mundo real. Favorece a los alumnos a explotar sus habilidades *sensoriales* y de su capacidad de *intuición*, sobre todo el desarrollo de su memoria visual relacionada con la identificación de patologías. La organización lógica y ordenada de los ejemplares del herbario, ayuda a los alumnos de aprendizaje *secuencial* a entender las patologías de las plantas, de lo más sencillo que son los signos visibles, a lo más complejo, por ejemplo, los factores causales y la fisiología de la interacción planta-patógeno.

Por consiguiente, concluimos que el establecimiento de los herbarios fitopatológicos en las universidades presenta las siguientes ventajas:

Se contaría con un acervo sistematizado de plantas, sus patologías y sus patógenos de importancia económica y ecológica, a disposición de los alumnos para reforzar los conocimientos teóricos, brindando eficacia y calidad el proceso de enseñanza aprendizaje.

El herbario fitopatológico es un eslabón intermedio del las prácticas de laboratorio, las salidas de campo y el aprendizaje en el aula, donde las muestras propiciarían una percepción directa y sintetizada de la patologías de las plantas; lo que fomentaría las habilidades y destrezas para la identificación de enfermedades

Como material didáctico establecería uno de los vínculos entre el docente y el alumno dirigidos a la autonomía del estudiante y a incrementar su curiosidad científica y su capacidad reflexiva, propiciando el conocimiento, la comprensión y el manejo de la información.

Brindaría una posibilidad más para trabajar de manera integral, los procesos patológicos en los contenidos de las distintas materias asociadas fitopatología, ecología, microbiología, microbiología del suelo, entre otras materias afines.

**Bibliografía**

AGRIOS, George. 1995. *Fitopatología*. 2da. ed., Ed. UTEHA. México. 838 p.

APARICI, R. y García, A**.** 1988. *El material didáctico de la UNED: Medios Audiovisuales*. ICE. Madrid, España.

CAMERO RODRÍGUEZ, Francisco. 2004. *La Investigación Científica: Filosofía, Teoría y Método*. Ed. Fontamara. México. 174 p.

DELORS, Jacques, et al: 1996. *La Educación Encierra un Tesoro: Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educción para el Siglo XXI*. UNESCO.

KEINER, Dieter. 2005. *Lo humano en riesgo. Capítulo I. Sobre la nueva dialéctica entre la responsabilidad global y la responsabilidad nacional/local de las políticas educativas o en busca de los actores sociales del futuro*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Guadalajara, Jalisco, México. 219 p.

KLINGERM, Cynthia y Vadillo, Guadalupe.1999. *Psicología Cognitiva*. Ed. McGraw-Hill. Litografía Ingramex. México.

LOT., A. y Chiang, F. 1986. *Manual de Herbario*. Departamento de Botánica. Instituto de Biología U.N.A.M. Consejo Nacional de la Flora de México. México D.F.

MANZANO, Robert. 1998. *Dimensiones del aprendizaje*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Guadalajara, Jalisco, México. 202 p.

ROMERO MORETT, Miguel Agustín. 2003. *La gestión curricular. Significados y experiencias Capítulo IV. Habilidades, vida cotidiana y currículum*. Universidad del Valle de Atemajac (INIVA). Guadalajara, Jalisco, México. 285 p.