

Efectividad de la Incorporación de las Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje en la Asignatura Microbiología

Sofía Gutiérrez de Gamboa
gutierrez@camelot.rect.ucv.ve
Magaly Pedrique de Aulacio
pedriqum@yahoo.com
Universidad Central de Venezuela

Resumen

Las universidades deben formar profesionales integrales capaces de desempeñar adecuadamente sus funciones. Para ello, además de impartir conocimientos, es necesario emplear estrategias educativas que promuevan el pensamiento crítico, la creatividad, el autoaprendizaje, la capacidad de tomar decisiones y de seleccionar e interpretar la información, así como habilidades para lograr una efectiva comunicación. Para lograr este propósito se deben tomar en consideración los estilos y estrategias de aprendizaje, las estrategias de enseñanza y el sistema de evaluación. De acuerdo con estas bases conceptuales y siguiendo los lineamientos propuestos por la Comisión Curricular de la Facultad de Farmacia, la Cátedra de Microbiología presenta un nuevo diseño de la asignatura "Microbiología" donde, además de actualizar y adecuar el contenido programático, se incorporan diferentes estrategias de aprendizaje activo. Al finalizar los cursos 2001-2002 y 2002-2003 los estudiantes se mostraron satisfechos con las actividades realizadas, lograron un buen rendimiento estudiantil y mostraron un desempeño satisfactorio en un ejercicio de simulación de práctica profesional, realizado con estudiantes voluntarios de la cohorte 2001-2002, 10 meses después de haber aprobado la asignatura.

Palabras clave: estrategias; enseñanza; aprendizaje; Microbiología.

Assessment of the Effectiveness of Teaching and Learning Strategies incorporated in Microbiology Subject

Abstract

Universities should bring up comprehensive professionals capable of the best performance in their jobs. Therefore, besides knowledge, it is necessary to use pedagogical strategies in order to develop in students multiple skills as critical thinking, creativity, self-learning, decision-making and to also be able to select and interpret

information, as well as effective communication. In order to reach that aim it is necessary to consider: learning styles and strategies, teaching strategies and assess approach. Taking in consideration this conceptual basis and following the guidelines of the Pharmacy School Curriculum Committee, Microbiology faculty propose a new design of the Microbiology subject in which, besides updating and adapting its program, different active learning strategies were incorporated. This new design has been implemented since 2001, and most of the students reported satisfaction with the activities and assessments, obtained a high level of achievement and demonstrated satisfactory performance in a professional simulation exercise conducted ten months after the course was held.

Key words: *strategy; teaching; learning; Microbiology.*

Introducción

La generación permanente de nuevos conocimientos, la nueva tecnología disponible, así como la necesidad de desarrollar valores personales y la sensibilidad social que caracterizan al mundo actual, hacen necesario que las universidades preparen profesionales integrales capaces de desempeñar adecuadamente sus funciones dentro de la sociedad. Para conseguir esto, es necesario revisar los esquemas tradicionales de la educación superior, ya que la formación de este profesional no se puede lograr sólo a través de la enseñanza de conocimientos, sino que a lo largo de su formación se debe desarrollar la capacidad para seleccionar e interpretar la información en forma efectiva, pensar en forma crítica, tomar decisiones y comunicarse en forma oral y escrita, de manera que pueda encontrar soluciones a los problemas que deberá enfrentar durante su ejercicio.

Esto nos lleva a pensar que no es posible pretender enseñarlo todo sobre la base de una relación presencial profesor-estudiante. Es necesario buscar los mecanismos que permitan al estudiante desarrollar sus propios hábitos de estudio e investigación y que aprenda a vincularse con las fuentes originales de la información, para que pueda desempeñarse exitosamente.

Este enfoque de la enseñanza exige que el profesor esté abierto a nuevas ideas y maneras de enseñar. Es decir, al profesor no sólo corresponde dar importancia a lo que deben saber o ser capaces de hacer los estudiantes, sino que debe realizar actividades para enseñarlos cómo aprender y su misión se obliga a estar centrada en

la orientación y el apoyo, más que en la transmisión de la información. Es decir, el docente debe aplicar procesos que permitan al estudiante seleccionar, comprender y reflexionar sobre la información, así como adquirir actitudes y habilidades que le permitan hacerse cargo de su propio aprendizaje.

La Universidad Central de Venezuela, desde hace varios años, ha venido realizando un proceso de transformación académica con el objeto de hacer los cambios necesarios que le permitan cumplir con su Misión, la cual textualmente señala:

Formar ciudadanos integrales con habilidades y destrezas para responder a las exigencias sociales, creadores de saberes éticos y estéticos necesarios para dignificar la vida humana. Ello conduciría a la formación de productores de conocimientos, promotores de la reflexión crítica, analistas para proponer soluciones a los problemas complejos, en una institución que conjugue las actividades de docencia, investigación y extensión (Comisión Central de Currículo, 2001).

En el momento que se plantea el proceso de transformación universitaria, desde el Vicerrectorado Académico de la UCV se crea la Comisión Central de Currículo, la cual, tomando en consideración los planteamientos de la UNESCO del año 1998 sobre la problemática de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, emite en el año 2001 un documento denominado *Políticas Académicas de la Universidad Central de Venezuela*, el cual fue aprobado por el Consejo Universitario, en donde se señala la necesidad de la búsqueda de la calidad, pertinencia y equidad de la institución (Comisión Central de Currículo, 2001). En este documento la Comisión Central de Currículo, entre otros puntos, señala:

La Educación Superior está entonces obligada a revisar y actualizar tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje, como las disciplinas y programas ofrecidos. En otras palabras, estos procesos imponen un replanteamiento de la actividad educativa en su conjunto. Las estructuras y los planes de estudio no podrán permanecer inalterables sino que han de flexibilizarse, no sólo para responder a la evolución de las sociedades, sino para preverla y orientarla.

Con el transcurrir de los años la educación ha sufrido grandes cambios. Alrededor de los años 70 se daba mucha importancia a la enseñanza programada y a la planificación detallada en objetivos; la educación se centraba principalmente en la transmisión eficaz de la información y el profesor se preocupaba por preparar muy bien su clase y planificar cuidadosamente la duración de la misma. Los estudios se basaban en tareas que involucraban más la memorización que la comprensión (Poggioli, 1997). En la actualidad, debido a la naturaleza rápidamente cambiante de la sociedad y a la explosión informática, la educación propone dar más importancia al desarrollo de la capacidad de pensar de los estudiantes (Beyer, 1998), así como a formar profesionales capaces de tomar la iniciativa a la hora de resolver problemas (Reigeluth, 1999) y se comienza a pensar que los métodos de enseñanza competitivos e individualistas no son efectivos (Trempy, 2000).

Sin embargo, a pesar de los cambios y propuestas más recientes, en nuestras instituciones de educación aún se observan cursos donde el profesor es quien prácticamente planifica, ejecuta y evalúa todas las actividades y muchas veces es la única vía que permite al estudiante aprender y en la que los estudiantes son altamente dependientes y carecen de herramientas que les permitan enfrentar por sí mismos nuevas situaciones de aprendizaje (Díaz y Hernández, 1998). Estos cursos se caracterizan por los siguientes lineamientos:

- Lograr aprendizajes restringidos, poco perdurables y difícilmente transferibles a las situaciones de estudio cotidiano (Díaz y Hernández, 1998).
- Dejar poco lugar a la iniciativa o creatividad del estudiante.
- No ofrecer ambientes motivadores para el estudiante.
- Tener principalmente un enfoque orientado hacia la memorización, mas no hacia la resolución de problemas.

Ante la problemática que presenta el sistema de enseñanza actual, se deben establecer las condiciones necesarias para estimular en el estudiante su capacidad de investigar, decidir, expresarse, escuchar, experimentar y trabajar en equipo. Por lo tanto, existe la necesidad de emplear estrategias educativas que promuevan un mayor nivel de pensamiento y que motiven al estudiante a involucrarse en el proceso de aprendizaje; por ello, este proceso no puede estar circunscrito sólo

por las actividades que realiza el profesor, sino que éste debe dar especial importancia a quien aprende, es decir, el estudiante debe tener libertad de acción bajo la orientación del profesor.

Para lograr esta meta se deben tomar en consideración:

- Los estilos de aprendizaje
- Las estrategias de aprendizaje
- Las estrategias de enseñanza
- El sistema de evaluación

En los dos primeros casos se pone de manifiesto la preferencia del estudiante para recibir y procesar la información, mientras que los dos últimos son responsabilidad del profesor, debido al énfasis que se hace en el diseño, programación, elaboración, presentación y evaluación de los contenidos.

Estilos de aprendizaje

Se definen como los métodos o conjunto de estrategias que cada persona utiliza para procesar la información. Felder (1993) ha clasificado los estilos de aprendizaje en diez grupos basándose en cinco preguntas que determinan cómo el estudiante percibe, organiza, procesa y comprende la información. En este sentido el autor señala que existen estudiantes que:

- Prefieren percibir la información a través de sensaciones (sensitivos), recuerdos y/o ideas (intuitivos), imágenes, gráficos, demostraciones (visuales) o a través de sonidos, palabras (verbales).
- Se sienten más cómodos cuando la información se presenta como hechos y observaciones (inductivos) o cuando deben deducir sus consecuencias y aplicaciones (deductivos).
- Procesan la información a través de la realización de actividades físicas o discusiones (activos) o a través del pensamiento (reflexivos).
- Comprenden la información en una progresión lógica de pequeños pasos (secuenciales) u observando la situación como un todo (globales).

Se debe tener en cuenta que lo importante no es determinar el estilo de aprendizaje de cada estudiante y luego enseñarle de esa forma exclusivamente a él, simplemente hay que realizar, de vez en

cuando, actividades dirigidas a cada estilo de aprendizaje. De esta forma, en algunas oportunidades coincidirá el estilo de aprendizaje del estudiante con el estilo de enseñanza del profesor, lo que promoverá un aprendizaje efectivo y el desarrollo de actitudes positivas hacia el tema, incluso puede permitir ejercitar y aumentar las habilidades menos desarrolladas por el estudiante.

En la Tabla 1 se presentan las estrategias de enseñanza recomendadas por Felder (1993) para cada estilo de aprendizaje.

Tabla 1
Estrategias de enseñanza recomendadas para cada estilo de aprendizaje, según Felder (1993)

Estilo de Aprendizaje	Estrategias de Enseñanza Recomendadas
Activo	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de actividades durante la hora de clase - Exigir cooperación en trabajos asignados para la casa - Participación en presentaciones - Trabajos en grupos
Reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> - Dar tiempo para que piensen sobre el material en estudio - Elaborar resúmenes en forma individual
Sensitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación motivadora que muestre la conexión con la vida real - Ejemplos específicos de conceptos y procedimientos resaltando su aplicación en la práctica - Demostraciones y algoritmos de resolución de problemas - Analogías - Tormenta de ideas
Intuitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos matemáticos, teorías - Ejemplos numéricos
Visual	<ul style="list-style-type: none"> - Presentaciones donde se empleen dibujos, esquemas, gráficos, diagramas de flujo, etc. - Demostraciones
Verbal	<ul style="list-style-type: none"> - Lecturas y explicaciones orales
Inductivo	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación motivadora que muestre la conexión con la vida real
Deductivo	<ul style="list-style-type: none"> - Presentaciones estructuradas
Secuencial	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de cronogramas y secuencias lógicas
Global	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación motivadora que muestre la conexión con la vida real

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje se definen como los procedimientos o actividades que el estudiante emplea con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de la información con un fin específico.

Cuando en clase no se explican, ni se trabajan, las diferentes estrategias o métodos que los estudiantes pueden emplear para realizar un ejercicio o asimilar una determinada información, cada estudiante se ve obligado a descubrir por sí mismo las estrategias de aprendizaje. Algunos desarrollan y emplean las estrategias adecuadas sin necesidad de ayuda, pero siempre existe otro grupo de estudiantes que desarrolla métodos inadecuados, por lo tanto, a pesar de que trabajan y se esfuerzan, no consiguen los resultados esperados.

Las estrategias de aprendizaje han sido clasificadas por diversos autores con diferentes enfoques. Una de las clasificaciones que presentan Díaz y Hernández (1998), toma en consideración las habilidades cognitivas que debe adquirir un estudiante para aprender en forma efectiva. Dentro de éstas, citan habilidades para buscar, asimilar y retener la información; organizar el material y programar el tiempo; razonar, generar y evaluar ideas; mantener una actitud crítica, tomar decisiones, comunicar ideas en forma oral y/o escrita. Por otra parte, es importante que el estudiante desarrolle habilidades meta cognitivas y autorreguladoras para evaluar su propia ejecución, seleccionar las estrategias adecuadas para un problema determinado, conocer sus fortalezas y debilidades, etc.

Díaz y Hernández (1998) señalan que el profesor puede inducir en los cursos el desarrollo de estrategias de aprendizaje efectivas, a la vez que enseña el contenido de la asignatura e indica algunas actividades que pueden ser empleadas para fortalecer estas habilidades en el estudiante. Entre ellas tenemos como ejemplo: las exposiciones y actividades guiadas, las discusiones y trabajos realizados en equipos cooperativos, el análisis de casos concretos, la revisión y crítica de textos, ejercicios, etc.

Estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza han sido definidas como los procedimientos o recursos utilizados por el profesor para promover aprendizajes significativos (Díaz y Hernández, 1998). Actualmente existen muchos enfoques, sugerencias, métodos y estrategias de enseñanza que buscan solucionar el problema de falta de motivación en clase, el bajo rendimiento estudiantil y el fracaso profesional; sin embargo, con mucha frecuencia se observa que en las aulas todavía se utiliza como principal estrategia la clase magistral, en la que el profesor tiene el control absoluto de la clase.

Probablemente esto se deba a que esta estrategia resulta muy útil para transmitir la información, especialmente cuando se trata de salones con un elevado número de estudiantes; no obstante, hay que tener en cuenta que este método promueve un aprendizaje pasivo porque no ofrece al estudiante la oportunidad de pensar o discutir durante la hora de clase.

Por otra parte, se ha comprobado que los estudiantes no pueden mantener la concentración durante todo el periodo de clase (Trempey, 2000). En este mismo sentido, Felder y Brent (1994) reportaron que la concentración de los estudiantes se puede mantener los primeros diez minutos, pero a partir de ese momento comienza a disminuir progresivamente, de forma que al final de la clase apenas pueden retener un 20% de la información que reciben.

Es importante tener en cuenta que la clase magistral no necesariamente debe ser totalmente desplazada, pero es necesario crear ambientes de aprendizaje donde el profesor, además de suministrar la información, tenga la oportunidad de compartir y discutir el conocimiento con el estudiante. Con estrategias de este tipo se concibe el aprendizaje como un proceso activo, cuyos resultados dependen más del tipo de información que reciba y de cómo ésta es procesada y organizada por el estudiante, que de los elementos externos del ambiente como lo son el profesor, los contenidos, etc. (Poggioli, 1997).

Las estrategias de aprendizaje activo orientan la atención del estudiante, activan o generan conocimientos, promueven enlaces entre el conocimiento previo y la información nueva y hacen que el estudiante comprenda que el éxito lo puede lograr mediante su propio esfuerzo. Por

lo tanto, para mejorar la eficiencia de los cursos, es necesario incluir estrategias donde los estudiantes resuelvan problemas, respondan y formulen preguntas por ellos mismos, discutan, expliquen o generen tormentas de ideas durante la clase, trabajen en equipos sobre problemas y proyectos bajo condiciones que aseguren una interdependencia positiva y una adquisición de conocimientos en forma individual.

Con frecuencia se hace referencia a diferentes estrategias de aprendizaje activo, donde el estudiante debe realizar una serie de actividades para alcanzar los objetivos. Entre algunas de estas estrategias se encuentran:

- El aprendizaje cooperativo
- El aprendizaje basado en problemas
- El aprendizaje basado en competencias
- Los juegos educativos

Aprendizaje cooperativo

Promueve el aprendizaje activo en pequeños grupos de estudiantes (2 a 6) que trabajan, en forma coordinada, con el propósito de alcanzar objetivos claramente definidos (Felder y Brent, 1994; Rué, 1994; Díaz y Hernández, 1998; Buxeda y Moore, 2000; Trempy, 2000). Entre las características de esta estrategia tenemos:

- No se trata sólo de estudiantes trabajando en equipo. La cooperación es absolutamente necesaria para tener éxito. Los estudiantes deben construir el conocimiento basándose en la confianza, el liderazgo, la toma de decisiones, la comunicación y el manejo de los conflictos.
- Los miembros del grupo están obligados a contar unos con otros para alcanzar una meta. Si algún miembro del equipo no cumple con su parte, todos se ven afectados.
- Todos los estudiantes del grupo deben responsabilizarse por una parte del trabajo y asegurar la calidad del mismo.
- Aunque algún miembro del grupo trabaje en forma individual, siempre tendrá la necesidad de compartir con los demás, recibiendo una retroalimentación, discutiendo conclusiones, razonando y quizás lo más importante, enseñando y motivándose unos a otros.
- Los miembros del grupo establecen las metas e identifican los cambios necesarios para trabajar en forma efectiva.

El aprendizaje cooperativo se puede dar dentro y fuera del aula, y es importante tener en cuenta que no es necesario emplear toda la hora de clase para realizar actividades de este tipo, por lo que es suficiente planificar estas actividades para ser realizadas en unos minutos (Felder y Brent, 1996). Esta estrategia permite al estudiante participar en forma activa, aprender a respetar las ideas de los demás y reconocer que en equipo se pueden resolver los problemas.

Aprendizaje basado en problemas

Se presenta al estudiante una situación que lo obliga a aprender para poder resolverla. Es decir, el estudiante se encuentra frente a un problema cuya solución le es desconocida, por lo que se ve en la necesidad de buscar y analizar la información requerida en fuentes bibliográficas para encontrar su solución. De esta forma, el estudiante se involucra activamente en su proceso de aprendizaje y su esfuerzo está dirigido hacia la búsqueda de soluciones y no hacia la simple memorización de conceptos. Algunos ejemplos de actividades planificadas con base en el ambiente de resolución de problemas son el estudio de casos, las simulaciones, entre otros.

Cuando se emplea esta estrategia, el profesor representa un papel importante como guía del proceso de aprendizaje y no como la fuente de todo el conocimiento, por lo tanto, éste debe escuchar y dar retroalimentación a los estudiantes, estimularlos para que razonen y guiarlos cuando sea necesario. Rhodes (1999) señala que el profesor debe dirigir a los estudiantes hacia el proceso de aprendizaje, dando la orientación que requiera el grupo y respondiendo las preguntas sólo cuando los estudiantes las formulen.

Aprendizaje basado en competencias

Permite formar profesionales con los conocimientos, destrezas, actitudes y valores necesarios para ejercer una determinada actividad bajo ciertas especificaciones. Permite al estudiante adquirir la capacidad de resolver los problemas en forma autónoma y flexible.

Juegos educativos

Estrategia que aumenta el interés y la motivación, facilita la comprensión y permite aprender y evaluar contenidos, resumir materiales, disipar temores, integrar conocimientos, simular situaciones, resolver problemas, estrechar relaciones entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor.

Evaluación

La evaluación constituye una tarea necesaria y fundamental en toda labor docente (Díaz y Hernández, 1998), ya que no sólo permite determinar el nivel de evolución logrado por el estudiante, sino que aporta al profesor un mecanismo para confirmar los aciertos, así como regular y conocer las causas de los problemas que influyen en la eficacia de los procedimientos de enseñanza utilizados (Olivares, 1995).

Por lo tanto, la evaluación se puede definir como un proceso sistemático que permite determinar hasta qué grado se están cumpliendo los objetivos y en qué medida se logra mejorar la actividad educativa. Tradicionalmente este proceso ha sido concebido como la simple aplicación de exámenes con el principal propósito de promover o no al estudiante; sin embargo, la evaluación sólo adquiere valor cuando se utiliza en la toma de decisiones para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

La evaluación es un proceso complejo que no sólo debe tomar en cuenta el conocimiento que posea el estudiante, sino también otros aspectos relevantes para su formación integral. Por otra parte, es necesario que ésta se realice durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y no sólo en su etapa final, ya que de esta forma se brinda al estudiante un mayor número de oportunidades para determinar en qué medida se han adquirido los conocimientos y la capacidad que han desarrollado para aplicarlos.

Existen diversas técnicas de evaluación, Díaz y Hernández (1998) las clasifican en tres grupos:

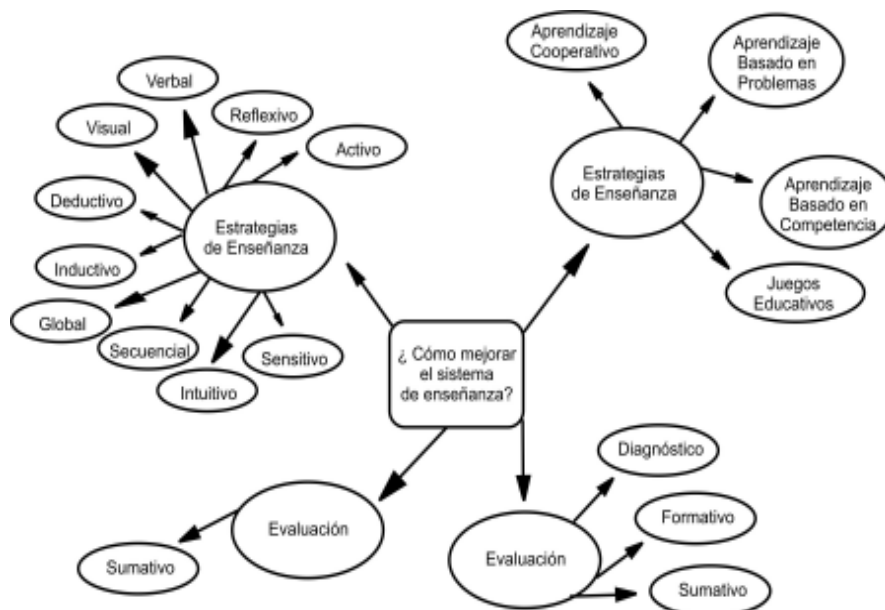
- Técnicas informales como la supervisión de actividades realizadas por los estudiantes, exploración a través de preguntas formuladas por el profesor, etc.

- Técnicas semiformales como la realización de ejercicios durante la hora de clase, o trabajos para ser realizados fuera de los horarios establecidos.
- Técnicas formales como las evaluaciones escritas, las pruebas de competencia o ejecución.

Según el momento de aplicación y/o su finalidad, la evaluación puede ser diagnóstica, formativa o sumativa. Cada una de estas modalidades es complementaria y necesaria para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de la evaluación también se deben tomar en cuenta la autoevaluación, es decir, la valoración que cada estudiante hace de su actuación bajo la coordinación del profesor y la coevaluación, realizada por otros integrantes del curso bajo orientación del profesor, ya que estos procesos generan autonomía en el estudiante y contribuyen a mejorar su aprendizaje.

En la Figura 1 se presenta un mapa mental que muestra los aspectos que deben tomarse en consideración para mejorar el sistema de enseñanza.

Figura 1
Aspectos a tomar en consideración para mejorar el sistema de enseñanza



En el campo farmacéutico es indispensable contar con profesionales integrales y, en este sentido, la Comisión para Implementar el Cambio en la Educación Farmacéutica de la Asociación Americana de Escuelas de Farmacia (AAP, 1993^a; AAP, 1993b), al reconocer la función del farmacéutico, propone una orientación curricular hacia el logro de metas basadas en las habilidades necesarias para formar profesionales capaces de enfrentar los retos que supone el ejercicio. Entre las habilidades que esta Comisión señala que debe tener el farmacéutico, se destacan la habilidad para identificar, localizar, obtener y evaluar la información; la capacidad de comunicarse efectivamente; el autoaprendizaje y el desarrollo de actitudes como la motivación y la perseverancia.

Esta Comisión también señala las estrategias que se pueden utilizar para facilitar la adquisición de conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para desempeñar adecuadamente el ejercicio profesional, entre éstas se indican: las clases formales, las discusiones, las simulaciones (juego de roles), interrogatorios, experiencias prácticas, la resolución de problemas, el aprendizaje cooperativo, presentaciones, evaluaciones (incluyendo la autoevaluación) (AAP, 1993b).

En este mismo orden de ideas, el reporte emitido por la Comisión de Profesionales de la Salud, en 1993, recomienda que se incluyan en el currículo de Farmacia reformas que generen las competencias esenciales que le permitan al farmacéutico desempeñar adecuadamente su ejercicio profesional, entre éstas se encuentran: el pensamiento crítico, la comunicación, la conducta ética, la habilidad para trabajar en equipo y el liderazgo (Graber y col., 1999). Por lo tanto, para la formación de farmacéuticos capaces de desempeñarse adecuadamente durante su ejercicio profesional, se deben diseñar cursos donde no sólo se transmitan los conocimientos, sino que permitan la participación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje y puedan desarrollar una serie de habilidades y valores indispensables para el buen ejercicio de la profesión.

Con el propósito de cumplir con estos objetivos, el 25 de mayo del año 1999 el Consejo de Facultad de Farmacia de la UCV aprobó un documento emitido por la Comisión Curricular, en el que se plantea la propuesta de reforma curricular para el pregrado de esta Facultad.

Posteriormente, esta propuesta fue aprobada por el Consejo Universitario en su sesión del 29 de septiembre de 1999. Este documento señala que dentro del contexto de la Misión de la UCV, la Facultad de Farmacia tiene como uno de sus objetivos:

Formar un profesional de elevadas dotes científicas y tecnológicas que, integrado al equipo de salud, le permita no sólo actuar con idoneidad dentro de su campo profesional, sino que además interactúe dentro de la sociedad donde se encuentra inmerso, con una óptima formación humanística, consciente de los vertiginosos cambios de la ciencia y la tecnología, de allí que sus acciones se deben correlacionar con una tendencia hacia la actualización permanente.

Por otra parte, con el propósito de transformar y modernizar el currículo y que esté acorde con las nuevas tendencias del ejercicio profesional y de la educación, otro de los objetivos planteados en este documento señala: “Experimentar y evaluar nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje que permitan la formación de recursos humanos idóneos en las áreas de su competencia”.

Dentro del *pensum* de Farmacia se encuentra la asignatura Microbiología, la cual contribuye a formar un profesional capaz de enfrentar los principales problemas de salud relacionados con las enfermedades infecciosas y, por otra parte, como el farmacéutico es responsable de la producción de medicamentos, alimentos y cosméticos de calidad, seguros y eficaces, debe dar la formación básica necesaria para garantizar la calidad microbiológica de los mismos.

Tradicionalmente, en el dictado de la asignatura Microbiología, se venía utilizando como principal estrategia de enseñanza la clase magistral, a través de la cual los profesores asumían un papel activo y a pesar de que se habían planificado otras actividades que permitían cubrir aspectos no tratados en clase (Pedrique y col., 1999), eran pocos los estudiantes que participaban. Presumimos que esta poca muestra de interés podía deberse a que muchas de las actividades no estaban incluidas directamente en el plan de evaluación, y que al estar programadas fuera de las horas de clase los estudiantes no disponían de tiempo para participar.

Sin embargo, con el empleo de la clase magistral como principal estrategia de enseñanza, estábamos conscientes de que los estudiantes de Microbiología presentaban deficiencias para aplicar los conocimientos, y esto a la vez se veía reflejado en un rendimiento estudiantil poco satisfactorio. Vizcarrondo (1997) afirmó que, basándose en su experiencia como docente, los estudiantes de Microbiología presentaban graves deficiencias a la hora de buscar información en las fuentes bibliográficas, interpretar datos y muy especialmente en relacionar conocimientos impartidos en las asignaturas diferentes y, más grave aún, en unidades diferentes dentro de una misma asignatura.

De forma tal que, en el dictado de la asignatura Microbiología, resulta indispensable la aplicación de las estrategias de aprendizaje activo. En este sentido, en la segunda Conferencia Anual de Educación de Pregrado de la Sociedad Americana de Microbiología, celebrada en el año 1995, se planteó la necesidad de diseñar estrategias de enseñanza para impartir los programas de Microbiología, y en el año 1996, al celebrarse la tercera Conferencia Anual de esta Sociedad, se desarrollaron más de 30 estrategias de aprendizaje activo para ser empleadas en el dictado de los conceptos básicos de esta asignatura (Benson, 2000).

De esta manera, para estar en el contexto de la Misión de la Universidad Central de Venezuela y dar cumplimiento a los objetivos señalados por la Comisión Curricular de la Facultad de Farmacia, la Cátedra de Microbiología propone un nuevo diseño de la asignatura "Microbiología" para los estudiantes del régimen anual, en el cual se incorporan estrategias de aprendizaje activo para promover en el estudiante un aprendizaje significativo y cumplir con los objetivos del Programa Director Inglés propuesto por esta Comisión en el año 1999.

Metodología

- Se rediseñó el programa de la asignatura Microbiología de acuerdo con las nuevas tendencias de la profesión y los lineamientos propuestos por la Comisión Curricular de la Facultad de Farmacia.
- Se comparó el programa de la asignatura con programas sugeridos por organismos internacionales como la Sociedad Americana de Microbiología (ASM, 2000), el Subcomité de Entrenamiento en Microbiología de la Asociación de Parenterales (PDA, 2001) y el Comité de Expertos en Especificaciones para Preparaciones Farmacéuticas (OMS, 1987).

- Se elaboró el plan de evaluación de la asignatura de acuerdo con el Reglamento de Evaluación del Aprendizaje para el Régimen Anual de la Facultad de Farmacia.
- Se seleccionaron las estrategias a utilizar tomando en consideración el tipo de aprendizaje a lograr y las habilidades que debe desarrollar el estudiante para procesar la información, las ventajas que ofrecen cada una de ellas, los diferentes estilos de aprendizaje reportados en la bibliografía, el tiempo disponible, la disponibilidad de materiales y equipos y el costo.
- Se diseñaron diferentes actividades para ser aplicadas a nivel pre, co y postinstruccional, tomando en consideración los objetivos específicos del programa y las estrategias seleccionadas.

Para cada una de las actividades centradas en el estudiante se determinó el propósito, la distribución de los alumnos, el procedimiento a seguir (estableciendo claramente las actividades a ser realizadas tanto por el profesor como por el estudiante), la duración aproximada de la actividad, el tipo de estrategia, el estilo de aprendizaje y la habilidad que promueve en el estudiante.

En el caso de las competencias a desarrollar a través de las actividades prácticas, se determinó para cada una el objetivo, las estrategias a utilizar y la verificación del logro del estudiante por parte del profesor.

Se incorporaron las nuevas estrategias en el dictado de la asignatura Microbiología para los estudiantes de las cohortes 2001-2002 y 2002-2003. Estas cohortes estaban formadas por 36 y 80 estudiantes respectivamente.

Se determinaron los resultados obtenidos en los cursos de Microbiología, tomando en consideración los promedios y la distribución de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada una de las unidades teóricas, ciclos de laboratorio y la calificación definitiva de la asignatura; la opinión de los estudiantes sobre la asignatura obtenida a través de encuestas anónimas realizadas al finalizar los cursos y los resultados de un ejercicio de simulación de práctica profesional, realizado con 24 estudiantes voluntarios de la cohorte 2001-2002, 10 meses después de haber aprobado la asignatura.

Resultados y discusión

Actividades contempladas en la asignatura microbiología

1. Actividades para activar los conocimientos previos y evaluar la conducta de entrada de los estudiantes:

Lectura previa del tema

Antes de iniciar el curso, los estudiantes deben adquirir las guías de estudio impresas por los Servicios Gráficos de la Facultad de Farmacia o a través de la dirección electrónica de la UCV (<http://www.ucv.ve/>), ingresando a la página Web Facultad de Farmacia, Cátedra de Microbiología, programa de la asignatura Microbiología. El contenido de estas guías de estudio debe ser revisado por los estudiantes antes del dictado de cada tema. Esta estrategia, aunque directamente no promueve un aprendizaje activo, permite activar conocimientos previos, establecer expectativas y favorecer la asimilación de los contenidos por parte del estudiante.

Pruebas cortas

Las pruebas cortas se utilizan para determinar el nivel de entrada de los estudiantes para cada uno de los temas teóricos de la asignatura. Al realizar la corrección de estas pruebas, al finalizar cada tema, bajo la dirección del profesor se realiza una evaluación formativa que permite al estudiante determinar el progreso de su aprendizaje y al profesor evaluar el proceso de enseñanza empleado; por otra parte el estudiante tiene la oportunidad de participar en un proceso de coevaluación.

2. Actividades centradas en el docente:

Presentaciones orales

En cada uno de los temas teóricos de la asignatura, el profesor dedica una parte de la hora de clase para hacer una presentación oral, con el propósito de organizar el tema, explicar conceptos, citar

ejemplos, resaltar conclusiones, etc. La duración de esta presentación depende de las características del tema, de las actividades programadas para el desarrollo del mismo y de la preparación de los estudiantes. Durante esta presentación se utilizan diversas estrategias para mantener la atención y motivación de los estudiantes, así como algunas técnicas informales de evaluación. Entre ellas destacamos la utilización de un material visual, donde se resumen los puntos más importantes del tema, se incorporan esquemas, gráficos, dibujos, fotografías, etc. para facilitar las explicaciones, y la formulación de preguntas intercaladas a los estudiantes a fin de estimular el pensamiento crítico, facilitar el aprendizaje, aplicar y consolidar los conocimientos, así como detectar y resolver dudas.

3. Actividades centradas en el estudiante:

Estrategias de aprendizaje activo

Para la mayoría de los temas teóricos se emplean estrategias de aprendizaje activo, seleccionadas de acuerdo con los objetivos de la asignatura. Con estas estrategias se incorporan elementos que permiten al estudiante realizar lecturas, resúmenes, exposiciones orales, así como, discutir o reflexionar sobre diversos aspectos relacionados con los temas. En la Tabla 2, ubicada al final del artículo, se presenta un resumen de las diferentes actividades utilizadas en los temas teóricos y se señala el tipo de estrategia, los principales estilos de aprendizaje a los que está dirigida y el tipo de habilidad que promueve en el estudiante.

Actividades del programa director

Para cumplir con el Programa Director Inglés señalado en el documento emitido por la Comisión Curricular, en cada una de las guías de estudio se incorpora un glosario de 20 términos en inglés relacionados con el tema. Este glosario debe ser traducido al español por el estudiante y entregado al profesor al comenzar el tema. Adicionalmente, durante el dictado de los temas teóricos y durante las sesiones de laboratorio, se realizan diferentes actividades que requieren el manejo instrumental de este idioma.

4. Actividades adicionales:

Se diseñaron actividades postinstruccionales que el estudiante puede realizar en forma voluntaria. Al final de la guía de estudio de cada tema se plantean diversas preguntas, ejercicios o situaciones, de tal manera que, el estudiante, si lo desea, pueda seleccionar entre ellas un número determinado de actividades (mínimo 2 por tema), con el propósito de buscar la solución requerida y entregarlas en forma escrita al profesor al finalizar cada unidad. La realización de estas actividades no tiene una calificación predeterminada; sin embargo, si es necesario, esta participación del estudiante se toma en cuenta al finalizar el curso para ajustar la nota definitiva de la asignatura. El propósito de estas actividades es complementar los temas con tópicos relacionados que no pueden ser cubiertos durante la hora formal de la clase. Así se incorporan temas novedosos, nuevos descubrimientos y se estimula la búsqueda de información por parte de los estudiantes.

5. Actividades prácticas:

El laboratorio de Microbiología está diseñado para que el estudiante no sólo adquiera conocimientos, sino que desarrolle las habilidades y destrezas necesarias para trabajar en el área de microbiología de la industria farmacéutica; por lo tanto, el principal propósito de este laboratorio es hacer a los estudiantes competentes en el desarrollo de sus funciones como profesionales.

Para cada una de las actividades prácticas se elaboraron guías que el estudiante debe consultar antes de entrar a cada sesión de laboratorio. Estas guías las deben adquirir impresas por los Servicios Gráficos de la Facultad de Farmacia, o a través de la dirección electrónica de la UCV (<http://www.ucv.ve/>), ingresando a la página Web Facultad de Farmacia, Cátedra de Microbiología, programa de la asignatura Microbiología. Cada sesión práctica comienza con una discusión dirigida por el profesor, en donde éste verifica si los estudiantes comprenden por qué y para qué deben realizar la o las actividades propuestas. En las actividades que lo requieren, se hace una demostración práctica a todo el grupo, en la que se resalta la técnica correcta para la realización de la actividad. Posteriormente los estudiantes realizan las actividades prácticas, en forma individual

o en equipos según sea el caso. Durante la realización de estos ejercicios el profesor evalúa cómo los estudiantes realizan la actividad y hace las correcciones pertinentes en forma individual, con el propósito de asegurar la calidad en el desempeño de la habilidad. Al finalizar cada ciclo de práctica se realiza una evaluación escrita para verificar la comprensión de conceptos relacionados con la competencia.

En la Figura 2 se presenta un esquema de las diferentes actividades realizadas en la asignatura microbiología.

Figura 2
Actividades realizadas en la asignatura Microbiología



Evaluación

Los estudiantes que cursan la asignatura Microbiología se evalúan de acuerdo con el plan de evaluación elaborado según los lineamientos del Reglamento de Evaluación del Aprendizaje para el Régimen Anual de la Facultad de Farmacia. Según este plan de evaluación, la calificación final de la asignatura se obtiene de la sumatoria de la calificación obtenida en cada una de las unidades correspondientes a los temas teóricos, así como la calificación obtenida en el laboratorio.

En la evaluación no sólo se toma en consideración el resultado obtenido en cada una de las evaluaciones correspondientes, sino el desempeño general del estudiante durante el curso con relación a la calidad del material presentado en las diferentes actividades realizadas, así como la asistencia, el interés y la responsabilidad que mostraron durante la realización de las mismas.

Resultados del curso

Los resultados obtenidos con el curso se determinaron tomando en consideración el rendimiento estudiantil de las cohortes 2001-2002 y 2002-2003, la opinión de los estudiantes al finalizar los cursos y determinando el desempeño de 24 estudiantes de la cohorte 2001-2002, quienes participaron en forma voluntaria en un ejercicio de simulación de práctica profesional, 10 meses después de haber concluido el dictado de la asignatura.

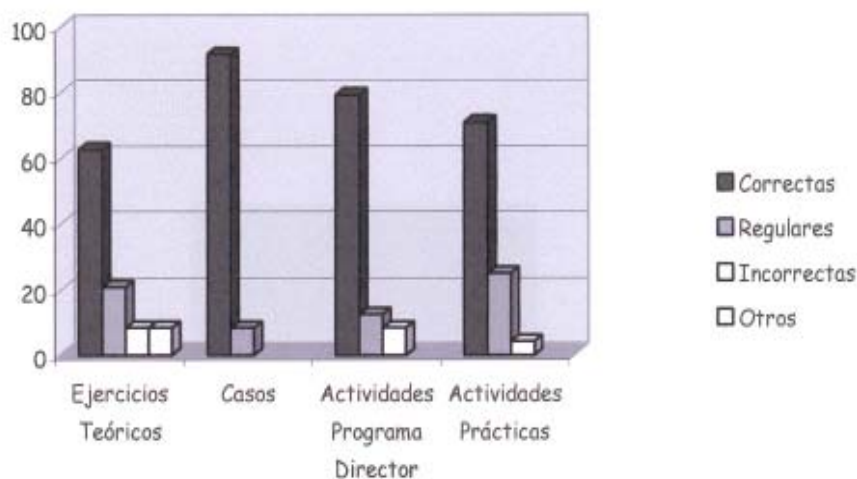
Al determinar el rendimiento estudiantil observamos que el 100% de los estudiantes de las cohortes 2001-2002 y 2002-2003 aprobaron la asignatura y tuvieron un rendimiento estudiantil satisfactorio. En general, pudieron seleccionar, interpretar y aplicar la información en la resolución de problemas específicos y mostraron capacidad para tomar decisiones y comunicarse en forma oral y escrita. Los promedios definitivos de la asignatura obtenidos para las cohortes 2001-2002 y 2002-2003 fueron 14,7 y 13,42 respectivamente.

En la encuesta anónima llenada por 93 estudiantes pertenecientes a las dos cohortes, al finalizar los cursos, se obtuvo como resultado que éstos se mostraron satisfechos con el logro de los objetivos, la participación de los profesores, los materiales utilizados para la presentación de las clases y en la realización de las actividades, las guías de estudio (teóricas y prácticas), la planificación de las sesiones (teóricas y prácticas) de acuerdo con el tiempo disponible, la redacción de los exámenes escritos y la ponderación de las otras actividades realizadas en clase (Gutiérrez, 2003). Por otra parte, se observó que la incorporación de nuevas estrategias en el curso de Microbiología fue bien aceptada por la mayoría de los estudiantes. Muchos de ellos manifestaron que las actividades realizadas les permitieron comprender mejor los conceptos y la mayoría finalizó el curso con una actitud positiva hacia la asignatura.

En el ejercicio de simulación práctica profesional se observó que los resultados fueron satisfactorios para las preguntas teóricas, resolución de casos, actividades del programa director y actividades prácticas. Consideramos que un importante porcentaje de estudiantes pudo aplicar los conocimientos y demostrar que poseían una serie de habilidades necesarias para resolver las diversas situaciones presentadas. Este ejercicio, además de darnos una visión de cómo podría ser el futuro desempeño profesional, le permitió al estudiante aprender cómo enfrentar las dificultades y autoevaluar su desempeño.

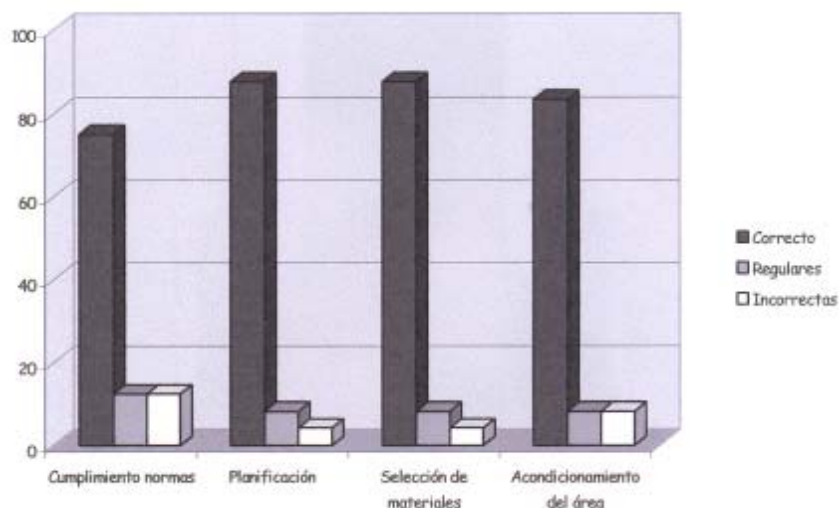
En la Figura 3 se presentan los porcentajes de respuestas, obtenidos en la realización de los diferentes ejercicios contemplados en el ejercicio de simulación de práctica profesional.

Figura 3
Porcentaje de respuestas obtenidas en las actividades del ejercicio de simulación de práctica profesional



En la Figura 4 se presentan los resultados en cuanto a cumplimiento de las normas de seguridad del Laboratorio de Microbiología, planificación del trabajo, selección de los materiales y acondicionamiento del área de trabajo.

Figura 4
Resultados del cumplimiento de las normas, planificación del trabajo, selección de materiales y acondicionamiento del área de trabajo para la realización de las actividades prácticas del ejercicio de simulación de práctica profesional



Conclusiones

En cuanto a la incorporación de estrategias de aprendizaje activo podemos concluir lo siguiente:

- Es importante que el estudiante conozca previamente la información que será presentada en la clase, ya que esto facilita el realizar discusiones, aplicar conocimientos, aclarar dudas y realizar actividades centradas en él durante la misma.
- Cuando existe una buena planificación de las estrategias de aprendizaje activo, los estudiantes han preparado el tema previamente y se disponen de los recursos necesarios, se pueden cubrir todos los objetivos del programa en el tiempo establecido.
- Es necesario que el docente realice presentaciones orales breves, para explicar conceptos de mayor complejidad, citar ejemplos, resaltar conclusiones, entre otros puntos. En esta actividad es de gran importancia la utilización de un material visual de apoyo, para que la información pueda ser procesada por los estudiantes.
- El ejercicio de simulación de práctica profesional realizado con los estudiantes de la cohorte 2001-2002, además de darnos una

visión de cómo podría ser el futuro desempeño profesional, le permitió al estudiante aprender cómo enfrentar las dificultades y autoevaluar su desempeño.

Aunque se necesitó un gran esfuerzo para la planificación de las actividades, nuestra experiencia como facilitadoras de estrategias de aprendizaje activo fue realmente productiva, ya que nos permitió enseñar a un grupo de estudiantes mientras trabajaban y pensaban, y no a un grupo de estudiantes que sólo esperaban que la clase terminara.

Recomendaciones

Sobre la base de nuestra experiencia recomendamos:

- Incorporar en el dictado de las asignaturas estrategias de aprendizaje activo que desarrollen en el estudiante las habilidades que necesitará para desempeñar adecuadamente sus funciones como profesional y establecer políticas de evaluación que aumenten su participación.
- Elaborar guías de estudio con los aspectos más importantes que serán tratados durante la hora de clase de manera que, antes de comenzar el tema, el estudiante tenga la oportunidad de conocer, procesar y reflexionar sobre la información que será abordada, de manera que a la hora de clase se pueda emplear para discutir, con mayor profundidad, los puntos que ellos consideren más difíciles y realizar ejercicios de aprendizaje activo.
- Trabajar en aulas que permitan formar pequeños equipos, con grupos no muy numerosos, o esté presente un mayor número de profesores en el aula, ya que de esta forma se puede controlar mejor la realización de las actividades.
- Evaluar en forma constante los procesos y medios empleados, con el propósito de corregir los aspectos que puedan ser mejorados y mantener el programa actualizado.
- Entender la docencia como un proceso dinámico en el que, sin sacrificar el logro de los objetivos, se deben hacer en forma constante las modificaciones necesarias de acuerdo a las características de cada cohorte.

Tabla 2
Actividades de Aprendizaje Activo Realizadas en la asignatura
Microbiología

Tema Nº Actividad	Actividad	Tipo de Estrategia	Dirigida principalmente a un estilo de aprendizaje	Habilidades que promueve
1.1	Mapa mental sobre áreas y aplicaciones de la Microbiología.	Mapa conceptual	Visual, reflexivo, sensitivo, secuencial, global, inductivo, verbal, intuitivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar y activar conocimientos previos • Relacionar diferentes aspectos del tema • Visualizar el alcance del tema • Organizar información • Estimular la memoria visual • Estimular la creatividad
1.2	Resumen de artículo sobre las áreas y aplicaciones de la Microbiología.	Aprendizaje cooperativo	Activo, verbal, inductivo, global, sensitivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las ideas principales • Resumir la información • Organizar el material y programar el tiempo • Comunicar ideas en forma oral y escrita
1.3	Quiz sobre "Cazadores de Microbios".	Evaluación diagnóstica y formativa	Visual, intuitivo, inductivo, reflexivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Asociar ideas con imágenes • Razonar, generar ideas y aprovechar situaciones
1.4	Lectura en grupos sobre trabajo de Leeuwenhoek, Redi, Pasteur y Koch.	Aprendizaje cooperativo	Activo, verbal, inductivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las ideas principales • Resumir la información • Organizar el material y programar el tiempo • Comunicar ideas en forma oral
1.5	Investigación sobre un pionero de la microbiología o un ganador del premio Nobel.	Trabajo complementario	Verbal, reflexivo, deductivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información • Organizar la información • Comunicar ideas en forma escrita
2.1	Investigación sobre las características de diferentes tipos de microorganismos.	Aprendizaje cooperativo	Activo, verbal, deductivo, global, visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y utilizar las fuentes de información • Buscar información • Resumir la información • Estimular el autoaprendizaje • Comunicar ideas en forma oral y escrita
2.2	Investigación sobre estructuras de la célula bacteriana.	Trabajo complementario	Verbal, visual, deductivo, reflexivo, global.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y resumir la información • Organizar la información • Estimular el autoaprendizaje
2.3	Discusión sobre características, forma y estructura de la célula bacteriana.	Aprendizaje cooperativo	Activo, verbal, deductivo, visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, interpretar y organizar la información • Estimular el autoaprendizaje • Evaluar su propio desempeño • Comunicar ideas en forma oral
2.4	Modelo tridimensional sobre la pared celular.	Modelo descriptivo	Visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular la visión espacial.
2.5	Crucigrama sobre los hongos y los virus.	Juego educativo	Activo, verbal, inductivo, intuitivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Asociar conceptos y definiciones.
3.1	Ejercicio sobre claves dicotómicas.	Actividad complementaria	Secuencial, intuitivo, inductivo, reflexivo, verbal, visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar sistemas de organización que permiten tomar decisiones.
4.1	Investigación sobre procesos de producción que utilizan el metabolismo microbiano.	Trabajo complementario	Sensitivo, verbal, reflexivo, inductivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información. • Organizar el material. • Comunicar ideas en forma oral.
5.1	Selección de medios de cultivo.	Aprendizaje basado en problemas	Sensitivo, intuitivo, inductivo, reflexivo, secuencial, verbal, activo.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar situaciones. • Emplear el pensamiento crítico. • Aplicar conocimientos. • Tomar decisiones. • Comunicar ideas en forma oral y escrita.
6.1	Mapa mental sobre métodos de recuento microbiano.	Mapa conceptual	Visual, reflexivo, sensitivo, secuencial, global, inductivo, verbal, intuitivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar y activar los conocimientos previos. • Relacionar diferentes aspectos del tema. • Visualizar el alcance del tema. • Organizar información. • Estimular la memoria visual. • Estimular la creatividad.

Tema. N° Actividad	Actividad	Tipo de Estrategia	Dirigida principalmente a un estilo de aprendizaje	Habilidades que promueve
7.1	Simulación de roles en los mecanismos de replicación, transcripción y traducción de ácidos nucleicos.	Aprendizaje cooperativo	Activo, visual, inductivo, secuencial, global.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y organizar la información • Cooperar y obtener cooperación • Programar el tiempo • Comunicar ideas en forma oral • Estimular el autoaprendizaje
8.1	Ejercicio sobre mecanismo de acción, fórmula y principio de toxicidad selectiva de los antimicrobianos.	Trabajo complementario y exposición	Activo, verbal, deductivo, reflexivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, interpretar y resumir la información • Organizar el material • Estimular el autoaprendizaje • Evaluar el propio desempeño • Comunicar ideas en forma oral y escrita
9.1	Ejercicio de definición de términos.	Evaluación formativa	Reflexivo, verbal, deductivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Activar conocimientos previos
10.1	Ejercicio de fijación de complemento.	Aprendizaje basado en problemas	Sensitivo, intuitivo, verbal, inductivo, reflexivo, secuencial, activo, visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar situaciones • Emplear el pensamiento crítico • Aplicar conocimientos • Tomar decisiones • Comunicar ideas en forma oral y escrita
12.1	Algoritmo de identificación de microorganismos.	Trabajo complementario	Secuencial, global, visual, reflexivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y organizar la información • Analizar situaciones • Plantear posibilidades de acción o pasos de un procedimiento • Comunicar ideas en forma escrita
14.1	Presentación sobre métodos de esterilización.	Exposición	Activo, verbal, reflexivo, deductivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, interpretar y resumir la información • Organizar el material • Estimular el autoaprendizaje • Evaluar el propio desempeño • Comunicar ideas en forma oral
17.1	Estudio de casos sobre enfermedades infecciosas.	Aprendizaje basado en problemas.	Activo, reflexivo, sensitivo, verbal, inductivo, global.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar situaciones • Aplicar los conocimientos adquiridos en los temas anteriores • Buscar información nueva • Estimular el autoaprendizaje • Interpretar y aplicar la información • Tomar decisiones • Resumir información • Comunicar ideas en forma oral
17.2	Diseño de una campaña de prevención para una enfermedad infecciosa.	Aprendizaje basado en problemas (simulación)	Activo, sensitivo, verbal, inductivo, global.	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocar la atención en una situación particular • Buscar información • Integrar conocimientos • Planificar acciones tomando en consideración las posibilidades que le ofrece el entorno • Comunicar ideas en forma oral y escrita

Referencias

- American society for microbiology ASM (2000). Undergraduate microbiology curriculum recommendations. Recuperado de <http://www.asmta.org/edu32a.htm>
- Asociación Americana de Escuelas de Farmacia (AAPF) (1993). Commission to implement change in pharmaceutical education. Background paper I: what is the mission of pharmaceutical education?. *Am. J. Pharm. Educ.* 57(4): 374-376.

- Asociación Americana de Escuelas de Farmacia (AACP) (1993). Commission to implement change in pharmaceutical education. Background paper II: entry-level, curricular outcomes, curricular content and educational process. *Am. J. Pharm. Educ.* 57(4) 377-385.
- Benson, S. (2000). Third undergraduate microbiology education conference: going beyond content. *America Society for Microbiology*. Recuperado de <http://www.asmusa.org/edusrc/edu4c3.htm>
- Beyer, B. (1998). *Enseñar a pensar. Libro-guía para docentes*. Argentina: Editorial Troquel.
- Buxeda, R. y Moore, D. (2000). Transforming a sequence of microbiology courses using student profile data. *Microbiology education* 1(1):1-6. American Society for Microbiology.
- Comisión Central de Currículo (2001). *Políticas académicas*. Vicerrectorado Académico, Universidad Central de Venezuela. Caracas: Autor.
- Comisión Curricular (1999). *El Currículum de la escuela de farmacia*. Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela. Caracas: Autor.
- Díaz, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Felder, R. (1993). Reaching the second tier. Learning and teaching styles in college science education [version electrónica], J. College Science Teaching. 23(5):286-290. Recuperado de http://www.ncsu.edu/effective_teaching/Papers/Secondtier.html
- Felder, R. y Brent, R. (1994). Cooperative learning in technical courses: *procedures, pitfalls, and payoffs*. Recuperado de <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Coopreport.html>
- Felder, R. y Brent, R. (1996). Navigating the bumpy road to student-centered instruction. Recuperado de <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Resist.html>
- Graber, D.; Bellack J.; Lancaster, C.; Musham, C.; Nappi, J. y O'Neil, E. (1999). Curriculum topics in pharmacy education: current and ideal emphasis. *Am. J. Pharm. Educ.* 63(2):145-151
- Gutiérrez, S. (2003). *Adaptación de la asignatura microbiología al nuevo currículo de farmacia*. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Profesor Asociado. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela.
- Olivares, E. (1995). Tipos de contenidos e instrumentos de evaluación en la evaluación de los aprendizajes. *Alambique* 4, 16-23.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1987). Expert committee on specifications for pharmaceutical preparations. Thirtieth report. (Informe técnico Series 748). Geneva.

- PDA Journal of Pharmaceutical Science and Technology. (2001). A proposed training model for the microbiological function in the pharmaceutical industry. (Informe técnico N°35). PDA. 55(6): 1-24.
- Pedrique, M.; Morillo, M. y Gutiérrez, S. (1999). *Experiencia del uso de juegos educativos en la enseñanza universitaria y educación continua. Reflexiones sobre la docencia*. Escuela de educación. Universidad Central de Venezuela.
- Poggioli, L. (1997). *Estrategias cognoscitivas. Una perspectiva teórica*. En la serie Enseñando a Aprender. Caracas: Fundación Polar.
- Reigeluth, Ch. (1999). ¿En qué consiste la teoría del diseño educativo y cómo se está transformando?. En Reigeluth (Ed). *Diseño de la instrucción teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la instrucción*. (Parte I. Cap. I. p.p. 15-40). Santillana Ediciones.
- Rhodes, D. (1999). A practical approach to problem-based learning: simple technology makes PBL accessible. *Am. J. Pharm. Educ.* 63(4):410-414.
- Rué, J. (1994). El trabajo cooperativo. Recuperado de <http://sarasate.upc.es/upc/ice/Bbdd/profi.nsf/AprenCoopQueEs>
- Trempey, J. (2000). Building teams of diverse students to cooperatively solve problems of microbial origin. Case studies in problem-based learning. *Focus on Microbiology Education*. 6(3):7-9.
- Vizcarrondo, M. (1997). *Microbiología II: asignatura de soporte para la atención farmacéutica de enfermedades infecciosas en la comunidad*. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Profesor Agregado. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela.