

## APRENDIZAJE DE LA FARMACOLOGÍA BASADA EN PROBLEMAS

### PROBLEM-BASED LEARNING

Dr. Oscar Vera Carrasco

Profesor Emérito de la Cátedra de Farmacología-Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés  
Especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva

#### INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método instruccional en el cual, a partir de un problema de salud de un paciente específico, los estudiantes aprenden destrezas para resolverlo y adquieren conocimientos de ciencias básicas y clínicas. (Barrows, 1985). Este modelo educativo obliga a desplazar el paradigma del proceso enseñanza-aprendizaje desde la enseñanza basada en la transmisión de información por parte del profesor, hacia un modelo alternativo centrado en las acciones que el estudiante tiene que ser capaz de efectuar después de logrado el aprendizaje. Estimula a los estudiantes para que adopten un papel mucho más activo en su formación, dejando de ser menos elementos receptores, con una actitud pasiva, cuyo único protagonismo consiste en asistir a clases o a actividades cuya utilidad no les queda clara (Branda LA., 2009)

El ABP es un método pedagógico para el aprendizaje grupal, tanto para cursos de pregrado como de posgrado, cuyo objetivo es la de mejorar la formación de los estudiantes de Medicina y facilitar el “aprender a aprender”. Su aplicación original fue en la Escuela de Medicina de la Universidad Mc Master en Canadá, en la década de los años 60; en Europa la Escuela de Medicina Masstircht (Holanda) fue la primera en introducir el ABP en 1974, año de su fundación (Strulker-Boudier HAJ y Smits, JFM,2002), Newcastle (Australia) y en las universidades de Case Western Reserve (Estados Unidos), metodología de enseñanza-aprendizaje que fue arraigándose cada vez más en las instituciones de educación superior, de

forma especial en las carreras relacionadas con las ciencias de la salud y de las Facultades o Escuelas de Medicina.

En Farmacología, el ABP junto a la Medicina Basada en Evidencia (MBE) es una de las formas más efectivas para *aprender haciendo*, acercar la investigación a la docencia y crear un pensamiento de calidad que acompañe al profesional médico durante toda su vida. La MBE es un paradigma educativo centrado en los problemas o evidencias de las investigaciones como la mejor forma de tomar decisiones. En consecuencia, MBE se construyó como alternativa a la medicina tradicional basada en la comprensión de los mecanismos básicos de la enfermedad y en la experiencia clínica, casi siempre transmitida por el profesor.

En el proceso cognitivo del ABP, la adquisición y estructuración del conocimiento se basa en: 1) Análisis de un problema en grupos pequeños de estudiantes, 2) elaboración del conocimiento previo y procesamiento de nueva información, 3) reestructuración del conocimiento y construcción de una red semántica, 4) aprendizaje en el contexto, y 5) estimulación de la curiosidad en relación con la presentación de un problema relevante.

El ABP en Farmacología tiene como objetivo conjuncionar la capacidad cognoscitiva y su desarrollo intelectual como una base común para lograr un criterio terapéutico que lo capacite para la toma de decisiones durante el ejercicio profesional. Por lo tanto, el proceso enseñanza-aprendizaje mediante esta metodología estará determinada con que el docente facilite en el estudiante: a) el

desarrollo de una actitud crítica y autocrítica, b) el autoaprendizaje y c) el estudio independiente. Es una metodología de enseñanza–aprendizaje para la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes, cuyo propósito es desarrollar lo siguiente: actitud y juicio crítico, razonamiento crítico, hábito por el estudio independiente, trabajo en equipo durante su formación y en el ejercicio profesional, búsqueda y análisis de información.

En este artículo presentamos la experiencia realizada para implementar el ABP a la docencia de la Farmacología en la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, con la que se pretende fortalecer el razonamiento clínico con un enfoque terapéutico de los estudiantes, considerando que la terapéutica es una parte integrante del acto médico y, en muchas ocasiones, su expresión más evidente. El interés no es el de proporcionar una serie de informaciones sobre medicamentos a utilizar en diversas condiciones patológicas, sino el de establecer una correlación entre la fisiopatología y la acción farmacológica.

## JUSTIFICACIÓN

Al existir una larga tradición internacional del empleo del ABP en el ámbito de las ciencias de la salud, permite el autoaprendizaje activo, desarrolla competencias genéricas: comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, gestión del tiempo y búsqueda de la información, responsabiliza al alumno de su propia formación, sitúa al alumno en un contexto profesional, ayuda a crear “automatismos” a la hora de resolver situaciones reales y satisface los objetivos de la reforma curricular.

Entre los métodos más innovadores se encuentra el ABP, que implica al alumno como parte más activa del proceso de aprendizaje, mediante la resolución de problemas en grupos, además de adquirir conocimientos más perdurables, los alumnos desarrollan habilidades y actitudes que no se consiguen por el método expositivo tradicional. Los caracteres esenciales del ABP podrían sintetizarse expresando que grupos pequeños de estudiantes, supervisados por un docente o tutor, aprenden una temática compleja resolviendo problemas reales, de complejidad creciente, que requieren abordajes múltiples.

Con esta estrategia se intenta fortalecer el

razonamiento clínico con enfoque terapéutico de los estudiantes considerando que la terapéutica es una parte integrante del acto médico y, en muchas ocasiones, su expresión más evidente. El interés no es el de proporcionar una serie de informaciones sobre medicamentos a utilizar en diversas condiciones patológicas, sino el de establecer una correlación entre un caso clínico, la fisiopatología, los posibles sitios de acción farmacológica de los fármacos utilizados, sus reacciones adversas, contraindicaciones e interacciones medicamentosas.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ABP

Las principales características de este método pedagógico de ABP se sintetiza en lo siguiente:

- Comienza con el problema o elemento desencadenante que dirige el aprendizaje.
- El aprendizaje es mayor cuando las personas usan la información de manera significativa (Marzano, 1997)
- Fomenta en el alumno la actitud positiva hacia el aprendizaje.
- El respeto por la autonomía del estudiante; el alumno es protagonista de su aprendizaje.
- El aprendizaje centrado en el trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El aprendizaje que surge de la experiencia de trabajar sobre las soluciones de problemas de la vida real.
- El aprendizaje se centra en el alumno y sus necesidades de información, y no en el profesor o sólo en los contenidos.
- Estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.
- El profesor abandona el rol tradicional de impartir clases sólo teóricas para pasar a ser un tutor-facilitador, capaz de crear entornos donde el aprendizaje sea inevitable.
- Se desarrolla el pensamiento crítico, creativo, toma de decisiones y resolución de problemas.
- Ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento.
- Aumenta las habilidades sociales y de

comunicación

## **VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL ABP**

### ***Ventajas***

- Permite mantener la competencia
- Prepara para el aprendizaje activo a lo largo de la vida profesional
- Aumenta la motivación para aprender
- Permite identificar conocimientos de los que ya se dispone
- Permite el trabajo en equipo (colaboración y coordinación de esfuerzos)

### ***Inconvenientes***

- Requiere el concurso de más profesores
- Requiere más recursos en biblioteca y salas de informática
- Escasa tradición en el autoaprendizaje dirigido por parte de profesores y alumnos
- Ansiedad entre los alumnos si no se les tutoriza adecuadamente
- La evaluación es más compleja que con un examen teórico habitual

## **OBJETIVOS DE LA METODOLOGÍA DEL ABP**

Con este método, en comparación con el tradicional, el alumno pasa de ser sujeto pasivo a implicarse activamente en la adquisición de conocimientos. Enfrentándose a situaciones próximas a la realidad mediante la resolución de problemas, el alumno no sólo adquiere conocimientos, sino que los retiene mejor dado el carácter significativo del aprendizaje. Además, mediante este sistema, se fomentan una serie de actitudes positivas hacia la adquisición de nuevos conocimientos, aumenta la motivación y se desarrollan habilidades como la capacidad de análisis y síntesis de la información, crítica de la misma, técnicas de interacción personal, de trabajo en grupo y de comunicación, entre otras. Este modelo de aprendizaje contribuye también a formar en el alumno una actitud proactiva hacia el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, factor que constituye uno de los pilares fundamentales de la política educativa de la Comisión Europea.

En síntesis: 1) es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno, 2) privilegia “aprender”, 3) basada en resolver problemas de Salud, 4) se reduce al mínimo las clases magistrales, 5) se trabaja en grupos pequeños, 6) es flexible, integra conceptos, habilidades y destrezas, 7) el alumno es activo, crítico, que trabaja en equipo y 8) la evaluación es formativa: personalizada de competencias y cumplimiento de tareas.

## **OBJETIVOS GENERALES**

- Identificar los aspectos clínicos y fisiopatológicos críticos como puntos de intervención farmacológica.
- Aplicar el conocimiento de la farmacodinamia en el proceso de elección de la terapéutica farmacológica más eficaz de acuerdo con la fisiopatología susceptible de ser modificada.
- Reconocer las características farmacocinéticas presentes en los pacientes de las diferentes enfermedades tratadas para indicar una terapéutica farmacológica individualizada.
- Considerar las reacciones adversas, las interacciones y las contraindicaciones para seleccionar el tratamiento farmacológico más seguro..
- Considerar que el tratamiento farmacológico y la respuesta al mismo son parte de una terapéutica integral para el Uso racional de medicamentos.

## **SECUENCIAS DE UNA SESIÓN DE ABP**

Los estudiantes y el profesor trabajarán con un caso clínico correspondiente a cada tema del programa del curso. El caso clínico será seleccionado o asignado por el profesor. Los estudiantes, después de revisar los fundamentos teóricos de la farmacología adquiridos previamente durante las dinámicas de grupo y realizar una revisión bibliográfica, elaborarán una síntesis sobre el caso clínico y los aspectos críticos de la fisiopatología, con énfasis en aquellos que tengan importancia para el establecimiento de la terapéutica. A continuación, el profesor coordinará y orientará la discusión del caso tratando de que los alumnos analicen los aspectos farmacológicos e identifiquen puntos de intervención terapéutica. En cada caso, se buscará una correlación

fisiopatológico-terapéutica con el propósito de lograr un tratamiento farmacológico individualizado, de acuerdo a la siguiente secuencia:

- El Profesor entrega el caso problema (cuadro clínico, exámenes complementarios solicitados al paciente y la terapéutica realizada) al grupo e indica las tareas a resolver.
- Las clases prácticas que están conformadas por grupos de 18 a 20 alumnos, se dividen en subgrupos de 4 ó 5 personas y se sigue la siguiente secuencia:
  - a. Estos subgrupos de estudiantes discute los datos del caso problema, de cara a las consignas y todos los datos que deberían requerirse para resolver el caso.
  - b. El grupo a tiempo de discutir el caso con estos datos; anota las preguntas que no tienen respuestas satisfactorias. El docente interviene, si fuese necesario, incentivando mediante preguntas sobre aspectos del caso en los que los alumnos no han reparado debidamente.
  - c. Los integrantes del grupo consultan, individualmente, las referencias bibliográficas u otro que consideren pertinente.
  - d. El grupo discute nuevamente, hace nuevos requerimientos para elaborar sus conclusiones. El tutor puede intervenir nuevamente, si fuese necesario, incentivando mediante preguntas sobre aspectos del caso en los que los alumnos no han reparado debidamente.
  - e. El grupo evalúa su labor y la del tutor durante la sesión.
  - f. Cada subgrupo hace entrega de las respuestas escritas y las conclusiones del caso estudiado para su posterior presentación oral y discusión general en plenaria con todos los subgrupos.
  - g. El docente evalúa la labor y la actitud de cada alumno y del grupo, el proceso para identificar aspectos esenciales de la problemática planteada, los conceptos o definiciones propuestos al respecto, también el proceso desarrollado para recabar información y para alcanzar las

conclusiones finales.

Con respecto al tema de **Uso racional de medicamentos**, la estrategia que se ha empleado es la de la medicina basada en la resolución de problemas utilizando para ello la Guía de la Buena Práctica de la Prescripción de la Organización Mundial de la Salud. Esta estrategia tiene una orientación básicamente práctica y se desarrolla formando equipos de trabajo en diferentes talleres (hipertensión, dolor, úlcera péptica, etc.) y en donde el Profesor sólo actúa como facilitador del aprendizaje. Esta metodología consta de los siguientes pasos: 1) definir el problema a tratar en el paciente, 2) especificar el objetivo terapéutico tanto no farmacológico como farmacológico, 3) elección de grupos farmacológicos que inciden en la fisiopatología del problema con base en su eficacia, seguridad y conveniencia, 4) elegir un medicamento personal (medicamento P) para el paciente tratado, sólo que aquí se agrega el costo de los medicamentos además de su seguridad, eficacia y conveniencia, 5) elaboración cuidadosa de la receta médica para ese paciente, 6) plasmar por escrito la información, instrucciones y advertencias que debe de conocer el paciente relacionada con la terapéutica prescrita y, 8) analizar la importancia del seguimiento del paciente, ya que esto le permitirá observar la respuesta terapéutica, la adherencia o cumplimiento al tratamiento, la presencia de efectos adversos al medicamento, o si se requiere un ajuste de dosis, un cambio de medicamento o su suspensión.

## **ROL DEL DOCENTE Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS DE LOS ALUMNOS**

### **El docente debe:**

- Conocer los objetivos pedagógicos del ABP
- Conocer la esencia y la estructura de los problemas, pero no necesariamente tiene que ser un experto en todas las materias de un módulo en particular.
- Estimular el proceso de aprendizaje con las siguientes actitudes y procedimientos:
  - Debe ser un observador activo que orienta el proceso de aprendizaje hacia los contenidos, procedimientos y actitudes determinados en los objetivos pedagógicos.

- Debe Incentivar el pensamiento individual de los miembros del grupo a través de preguntas, sugerencias, y en caso de ser necesario, aclaraciones. (No debe actuar como maestro “transmisor” de contenidos suministrando información directa).
- Facilitar el proceso de aprendizaje grupal prestando atención a la participación funcional de los integrantes del grupo.
  - Debe apoyar el rol del miembro del grupo que lidera una discusión, pero moderando sus intervenciones para asegurar la participación del resto del grupo.
  - Debe orientar al miembro del grupo responsable de hacer las anotaciones de los puntos importantes de la discusión.
- Demostrar interés por el éxito de los estudiantes.
- Incluir actividades que preparen al estudiante para el campo profesional.
- Responsabilizar al estudiante de su proceso de aprendizaje.
- Clarificar metas de aprendizaje.
- Lograr coherencia entre el proceso de evaluación y las metas de aprendizaje.
- Incluir actividades que ayuden a los estudiantes a crear una estructura de conocimiento útil (poder recuperarlo y aplicarlo en las diferentes situaciones).
- Proporcionar retroalimentación inmediata.
- Motivar a los estudiantes.

El docente juega un papel fundamental como *facilitador del aprendizaje*, en todo momento debe desarrollar las habilidades para facilitar el conocimiento, guiando a los alumnos a través de la resolución del problema planteado. Debe además generar en ellos disposición para trabajar de esta forma, retroalimentándolos constantemente sobre su participación en la solución del problema y reflexionando con ellos sobre las habilidades, actitudes y valores estimulados por la forma de trabajo.

El rol del profesor, pasa de una situación protagónica (método tradicional) a la de un facilitador, y el estudiante también debe cambiar su forma de actuar, debe convertirse en un estudiante activo, que trabaja cooperativamente y que asume la responsabilidad de su proceso de aprendizaje. El alumno, pues, pasa a ser el auténtico eje de la educación universitaria y el profesor un mediador o guía de dicho proceso de aprendizaje.



## Los alumnos deben:

- Ser activos
- Trabajar cooperativamente
- Entender claramente la tarea y el tiempo necesario para realizarla.
- Dedicarse diligentemente a la tarea.
- Ser consciente de su propio estilo de aprendizaje para utilizarlo efectivamente.
- Ser conscientes de la necesidad de crear una estructura de conocimiento.
- Integrarse al grupo con una actitud positiva, participativa; cada quien debe ayudar, y dejarse ayudar, para resolver el problema en grupo.
- Participar en discusiones eficaces y no desviar las intervenciones a otros temas.
- Identificar los mecanismos básicos que puedan explicar cada aspecto importante de cada problema.
- Aportar toda información que disponga sobre el tema en discusión que facilite la comprensión de los conceptos implicados en la atención al problema.
- Mostrar apertura para aprender de los demás, compartir su conocimiento y sus habilidades para analizar y sintetizar la información.
- Contribuir a identificar las prioridades de aprendizaje y no el mero diagnóstico o la solución del problema.
- Buscar la información que consideran necesaria para entender y resolver el problema.
- Ser responsables de su proceso de aprendizaje.
  - Investigar a través de diversos medios, por ejemplo: bibliografía impresa, medios electrónicos, maestros, expertos y compañeros.
  - Compartir la información recabada durante las sesiones, estimulando la comunicación y participación de los otros miembros del grupo.
- Retroalimentar el proceso de trabajo grupal.

## EVALUACIÓN DEL ABP

Como es bien sabido, la evaluación sirve para saber, por una parte, si los estudiantes están alcanzando los objetivos de aprendizaje y en qué medida y, por otra, para saber si tenemos que establecer correcciones en el proceso. Es decir, puede ser de carácter sumativo o formativo. Puesto que el ABP busca tanto el aprendizaje como el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónoma de los estudiantes, las dos formas de evaluación son cruciales cuando se utiliza esta metodología. Adoptarla, por lo tanto, implica tomar la responsabilidad de modificar sustancialmente la evaluación, de manera que ésta refleje tanto el aprendizaje de los estudiantes, referido específicamente a las modalidades de aprendizaje que persigue el ABP, como el proceso de aprendizaje.

La evaluación del ABP es una de las áreas que presenta mayor dificultad, ya que pretende evaluar no sólo el conocimiento adquirido, sino que también las habilidades y actitudes (Bermejo F. y Pedraja M.J., 2008). En nuestra experiencia, los **conocimientos** los evaluamos a través preguntas orales durante la presentación del caso clínico por cada uno de los subgrupos sobre las propiedades farmacológicas de los medicamentos utilizados en la terapéutica, correlacionando con los diagnósticos y la evolución del mismo; las **habilidades** las evaluamos con la presentación de informes escritos y orales; y las **actitudes** evalúa el profesor en base al comportamiento dentro de cada subgrupo.

El llegar a la solución del problema, genera en el camino un sinnúmero de actividades que pueden ser evaluadas, entre ellas: el trabajo de cada individuo, la presentación del equipo, el reporte escrito del grupo, los conocimientos adquiridos, etc. En la aplicación del ABP el profesor, al mismo tiempo que proporciona el problema, debe indicar cuáles serán los criterios de evaluación, esto se puede llevar a cabo a través de una rúbrica o matriz de valoración. Para este tipo de evaluaciones como para otros de trabajo práctico, nuestra cátedra tiene establecidas pautas que se dan a conocer a los estudiantes antes de iniciar cada ABP.

Finalmente, cabe aclarar que el ABP no se refiere a la resolución de problemas, ya que el comienzo de la formación de un estudiante en un programa de ABP no debe esperarse que sea capaz de resolver problemas, ya que su base de conocimiento no es suficiente para realizar esto. Las situaciones que se le presentan van dirigidas a adquirir conocimientos, y no se espera que los posibles problemas que éstas contengan sean resueltos. Quizás lo que ha introducido a error es el término “problema” como algo que hay que solucionar, otras palabras utilizadas para referirse a lo que inicia el aprendizaje en el ABP han incluido situaciones problemáticas, escenarios y casos.

### EJEMPLO DE UN CASO PROBLEMA

Paciente de sexo masculino, 60 años de edad, acude a consulta por presentar: cefalea leve de un mes de evolución, acompañada ocasionalmente de mareos y visión borrosa; y desde hace 4 días lipotimias acompañadas de acúfenos, fosfenos y diaforesis profusa, que disminuían con medicamentos no especificados; sin embargo, el cuadro clínico se exacerbó hace 24 horas por insuficiencia cardíaca y fibrilación ventricular, siendo hospitalizado en un servicio de Medicina interna.

Tiene antecedentes familiares y personales de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial (HTA) sistémica desde hace 12 años, por los que recibe metoprolol 25 mg/día, hidroclorotiazida 12,5 mg/día, enalapril 2,5 mg cada 12 horas para la HTA; metformina 850 mg cada 12 horas para la diabetes, y 10 mg/día de atorvastatina para la hiperlipidemia.

*Exploración física:* actualmente tiene un diámetro de cintura de 102 cm y un índice de masa corporal de 32 kg/m<sup>2</sup>. TA 220/120 mmHg, FC 120/min, FR 22/min, destroxix de 180 mg/dl.

*Exámenes de laboratorio y gabinete:* Química sanguínea: se informa una glucemia de 175mg/dl, creatinina sérica 1,4 mg/dl, colesterol total 235 mg/dl, LDL 140 mg/dl, HDL 50 mg/dl y proteinuria positiva (+). Biometría hemática: Hemoglobina 15.5 g/dl., Leucocitos 6,500/mm<sup>3</sup>, Hematócrito 48%. Linfocitos 28%. Monocitos 2%. Eosinófilos 3%. Basófilos 1%. Plaquetas 184,000/mm<sup>3</sup>. Sedimentación globular 66 mm/hora. Electrolitos: Sodio 150 mEq/L, potasio 4.5 mEq/L; Tiempo

de protrombina 83%; Perfil de lípidos: Colesterol 205 mg/dL. Triglicéridos 180 mg/ dL. HDL 172 mg/dL. LDL 151 mg/dL. VLDL 38 mg/dL. ECG: Ritmo irregular por fibrilación auricular. FC 120/min. Telerradiografía PA de tórax: signos de hipertensión venocapilar pulmonar. Cardiomegalia grado III, por crecimiento de ventrículo izquierdo.

*Tratamiento:* inicialmente recibió tratamiento con nifedipino 10 mg c/8 horas; dieta hiposódica, con 3 g de cloruro de sodio, blanda, de 1.500 calorías, baja en grasas animales. A las 48 horas, al anterior tratamiento se agregó dinitrato de isosorbida 10 mg cada 8 horas, VO; furosemida 20 mg cada 8 horas, VO; digoxina 0,25 mg cada 24 horas VO, y glibenclamida 5 mg c/24 horas VO.

Al haber mejorado el cuadro clínico anterior luego de un tratamiento de 7 días, disminuyendo la TA a 140/70, la FC a 100/min y FR a 16/min., es dado de alta con cita en una semana a consulta externa en medicina interna y cita abierta a urgencias.

A partir de este momento, los estudiantes los alumnos deberán identificar pistas y hechos orientadores, plantear hipótesis y diagnósticos presuntivos o definitivos. Entre las hipótesis, diagnósticos de presunción y explicaciones, destacan: la crisis hipertensiva (urgencia o emergencia); hipertensión arterial sistémica crónica (esencial o secundaria); diabetes mellitus tipo 2. Se agregan cardiopatía mixta (hipertensiva sistémica y aterosclerótica) e insuficiencia cardíaca izquierda.

### Objetivos de aprendizaje

- Describir los mecanismos de regulación de la presión arterial.
- Analizar las diferencias entre urgencia y emergencia hipertensiva.
- Estudiar la hipertensión arterial sistémica crónica esencial y la diabetes mellitus tipo 2.
- Revisar las características farmacodinámicas, farmacocinéticas, terapéuticas, toxicológicas o reacciones adversas de los medicamentos utilizados y analizar la pertinencia de su empleo simultáneo.
- Analizar la influencia de la hipertensión arterial sistémica y de la diabetes mellitus sobre el sistema cardiovascular y renal.

- Identificar los grupos de medicamentos indicados para tratar la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, en sus diversos estadios clínicos y sus complicaciones.
- Analizar las alternativas farmacoterapéuticas y seleccionar los medicamentos adecuados para este caso.

### Preguntas del caso clínico

1. Acorde al diagnóstico de hipertensión arterial, ¿con que estadio de hipertensión se presenta a consulta?
2. Según el plan terapéutico instaurado en este caso, ¿en cuál grupo estaría clasificado el paciente?
3. Acorde con las recomendaciones terapéuticas indicadas para este tipo de pacientes, ¿cuáles de los fármacos antihipertensivos que recibe el paciente atienden estas recomendaciones y cuáles no?
4. La condición clínica del paciente sugiere la presencia de síndrome metabólico e hipertensión arterial, ¿considera usted que este paciente debe controlarse en el primer, segundo o tercer nivel de atención?
5. A partir del conocimiento de las propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas, de los fármacos antihipertensivos, ¿considera usted que la falla terapéutica del metoprolol pudiera estar relacionada con una dosificación inadecuada?

6. Identificar la presencia o no de reacciones adversas, contraindicaciones e interacciones medicamentosas con la farmacoterapéutica utilizada en este caso.

### CONCLUSIONES

En la actualidad, una forma frecuente de enfrentar el reto de la enseñanza-aprendizaje basado en problemas, postula que la farmacología se aprende mejor en el contexto de los problemas clínicos como punto de partida. Esto implica que no se imparten los temas farmacológicos de manera tradicional y que, en lugar de ello, los estudiantes empiezan con un problema clínico específico, por ejemplo, un paciente con hipertensión arterial sistémica, y con base en este caso exploran la variedad de fármacos que pueden ser usados para el diagnóstico y tratamiento del padecimiento en cuestión.

La experiencia de la aplicación del ABP en el currículo médico de Masstrich ha mostrado que: 1) El sistema es muy útil para presentar aspectos terapéuticos de la Farmacología, de modo que los estudiantes aprenden acerca de los fármacos al mismo tiempo que estudian las patologías en las cuales ellos están indicados; 2) El ABP no sólo es apropiado para los casos clínicos, ya que su aplicación en un nivel más básico, particularmente en los tres primeros años del currículo, las bases de la farmacología pueden ser introducidas usando problemas con una orientación más científica; 3) El ABP requiere de la metodología de enseñanza paralela, incluyendo las clases magistrales, para introducir la sistemática de la Farmacología básica y terapéutica.

### REFERENCIAS

1. Hidalgo Ottoleghy R. La educación médica basada en evidencias: Un enfoque desde el aprendizaje basado en problemas. Reunión Cochrane. México 2005. Sitio web:[http://www.insp.mx/Portal/eventos/reunion\\_cochrane/Panel\\_4/RicardoHidalgo.pdf](http://www.insp.mx/Portal/eventos/reunion_cochrane/Panel_4/RicardoHidalgo.pdf)
2. Hidalgo-Ottolenghy R, Gallegos CF. La educación basada en evidencias, una visión desde el aprendizaje basado en problemas. Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo. UTE. La educación en la Sociedad del conocimiento. Equinoccio. Series académicas Vol 5, 2007
3. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. [Monografía enInternet]. Monterrey: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo de la Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. [Acceso 7 de abril de 2009]. Disponible en <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/infdoc/estrategias/abp.htm>
4. González-López E, García-Lázaro I, Blanco-Alfonso A, Otero-Puime A. Aprendizaje basado en la resolución de problemas: una experiencia práctica. Viguera Editores SL 2010. EDUC MED 2010; 13 (1): 15-24

5. Choon-Huat G, Khoo HE, Wong ML, Koh D. *The effects of problem-based learning during medical school on physician competency: a systematic review. CMAJ. 2008; 178(1): 34-41*
6. Vergara-Gallegos. *El aprendizaje basado en problemas (ABP). Problem Basic Learning (PBL). www.jimymhenry.blogspot.com*
7. *Comisión de las Comunidades Europeas. Memorandum sobre el aprendizaje permanente. Documento de trabajo de los servicios de la comisión. Bruselas, 30.10.2000. SEC(2000) 1832. [acceso 7 de Abril de 2009]. Disponible en <http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/memoes.pdf>*
8. *Manuales departamentales. Departamento de Farmacología Facultad de Medicina*
9. *Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de estudios teórico-práctico. (tercer año/segundo semestre, 2011-2012). México, 28 de mayo de 2012*
10. *Ortego RE. Métodos de Aprendizaje en posgrados de Medicina Aprendizaje Basado en Problemas. Facultad de Ciencias Médicas – Universidad Nacional de Cuyo. Campus Virtual FAC-FIUNER – www.fac.org.ar/campus-Ortego R.- Métodos de Aprendizaje en posgrados de Medicina.*
11. *Rodríguez-Carranza R, Vidrio H, Campos-Sepúlveda E. La enseñanza de la farmacología en las escuelas de medicina. Situación actual y perspectivas. Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. Gac Méd Méx Vol. 144 No. 6, 2008; 463-72*
12. *Trujillo-Salinas L, Ruiz Saúl LE. Propuesta de estrategias para insertar aspectos éticos, políticos y sociales en la enseñanza de la farmacología. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología. Sociedad e Innovación CTS+I. Palacio de Minería 2006*
13. *Díaz-Velíz G, Mora S, Lafuente-Sánchez JV, Gargiulo PA, Bianchi R, Terán C, Gorena D, Arce J, Escanero-Marcen JF. Estilos de aprendizaje de estudiantes de medicina en universidades latinoamericanas y españolas: relación con los contextos geográficos y curriculares. Educ Med 2009, 12 (3): 183-194*
14. *Díaz-Véliz G, Bustamante-Cádiz D, Maya-Arango JD, Mora-Gutierrez S. Estilos de aprendizaje y aprendizaje basado en problemas en un curso de Farmacología para estudiantes de tecnología médica (Facultad de Medicina Universidad de Chile). Rev Farmacol. Chile 2013, 6 (2): 48- 56*
15. *Ramirez-Gonzales MD. Fármacos antihipertensivos, En: Mendoza-Patiño Nicandro. Farmacología médica. Buenos Aires-Argentina. Editorial Médica Panamericana, 2008, pag. 477-90*
16. *Figuroa-Hernández JL, Rojas-Mejía Y, Mendoza-Patiño N, Lorenzana-Jiménez M, Campos-Sepúlveda AE, Gijón-Granados E, Santoyo-Haro S, Cortés Gutiérrez T. Aprendizaje basado en problemas (ABP) “La abuelita en crisis”. Rev Fac Med UNAM Vol.46 No.2 Marzo-Abril, 2003*
17. *Morales-Bueno P, Landa Fitzgerald V. Aprendizaje basado en problemas. Theoria, Vol. 13: 145-157, 2004*
18. *Guía para la Enseñanza de Farmacología por objetivos. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Medicina. La Paz-Bolivia 2013.*
19. *Schmidt HG, Vermeulen L, Van der Molen HT. Long-term effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. Med Educ 2006; 40: 562-7*