

Estrategias para la incorporación de la investigación en los procesos de aprendizaje

# Aprendizaje en contextos reales y medicina basada en la evidencia en la enseñanza de la farmacología

Alejandra Salcedo Monsalve  
Carlos Alberto Calderón Ospina  
Camilo Domínguez Domínguez



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



innova**CESAL**



Proyecto cofinanciado por la Unión Europea



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Proyecto coordinado por la Universidad Veracruzana, México

2011

---



Proyecto cofinanciado  
por la Unión Europea



Universidad Veracruzana

Proyecto coordinado  
por la Universidad Veracruzana,  
México

«La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



Esta obra está bajo la licencia de Reconocimiento-No comercial – Sin trabajos derivados 2.5 de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente, siempre que indique su autor y la cita bibliográfica; no la utilice para fines comerciales; y no haga con ella obra derivada.

# Aprendizaje en contextos reales y medicina basada en la evidencia en la enseñanza de la farmacología

Alejandra Salcedo Monsalve\*  
Carlos Alberto Calderón Ospina†  
Camilo Domínguez Domínguez‡

13 de febrero de 2011

## Resumen

*Se presenta la estrategia de innovación pedagógica diseñada para desarrollar en los estudiantes de Medicina de la Universidad del Rosario la habilidad del uso de las herramientas de la medicina basada en la evidencia para la prescripción de medicamentos a través de una metodología fundamentada en el método de casos, en el contexto del aprendizaje significativo. Esta innovación se generó dado que en el área de farmacología, no se habían implementado, de manera explícita, estrategias didácticas enfocadas al desarrollo de habilidades relevantes para llevar a cabo investigación y para la comprensión del rol de la investigación en la disciplina que llevaran al entendimiento del conocimiento como refutable, incierto y en permanente construcción por parte de los estudiantes. Participaron 60 estudiantes que cursaron simultáneamente las asignaturas de farmacología clínica y medicina interna I, entre julio y diciembre de 2010. Para la evaluación del resultado de la innovación se aplicó a los estudiantes una encuesta de percepción, para la evaluación del proceso y desempeño de los estudiantes se empleó una rúbrica normalizada de evaluación. Los resultados muestran un buen desempeño de los estudiantes en la prescripción de medicamentos, en la búsqueda y análisis de la información científica necesaria para esto y en la aplicación de sus conocimientos para la resolución de situaciones problemáticas en un paciente real. Los estudiantes consideran que la estrategia es útil para el desarrollo de sus competencias profesionales, les permite tener un papel activo en el proceso de aprendizaje y la metodología de evaluación les permite reconocer los elementos que deben reforzar para llegar a un óptimo desarrollo de su competencia.*

**Palabras clave:** medicina basada en la evidencia, métodos de casos, farmacología, investigación, aprendizaje significativo.

## 1. Contexto de la intervención

Este trabajo es la continuación y complementación, enfocado a estrategias de formación para la investigación, del proyecto denominado “Método de casos e integración básica clínica para desarrollar la capacidad de prescribir medicamentos” que se desarrolló entre enero y junio de 2010 en la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario y buscó preferentemente el desarrollo de pensamiento complejo y competencias en el aula.

La Universidad del Rosario es una institución de educación superior privada, fundada en 1653, ubicada en la ciudad de Bogotá, capital de Colombia, en la Universidad desde hace más de una década se han desarrollado políticas acordes con la misión de ser “una Universidad de docencia que hace investigación” y en sus planes integrales se favorece la investigación como motor fundamental de la docencia y la formación de conocimiento.

El presente trabajo de innovación pedagógica se realizó entre julio a diciembre de 2010 con la participación de los estudiantes del Programa de Medicina de la Universidad del Rosario que cursaron las asignaturas de farmacología clínica y medicina interna I en dicho periodo académico.

---

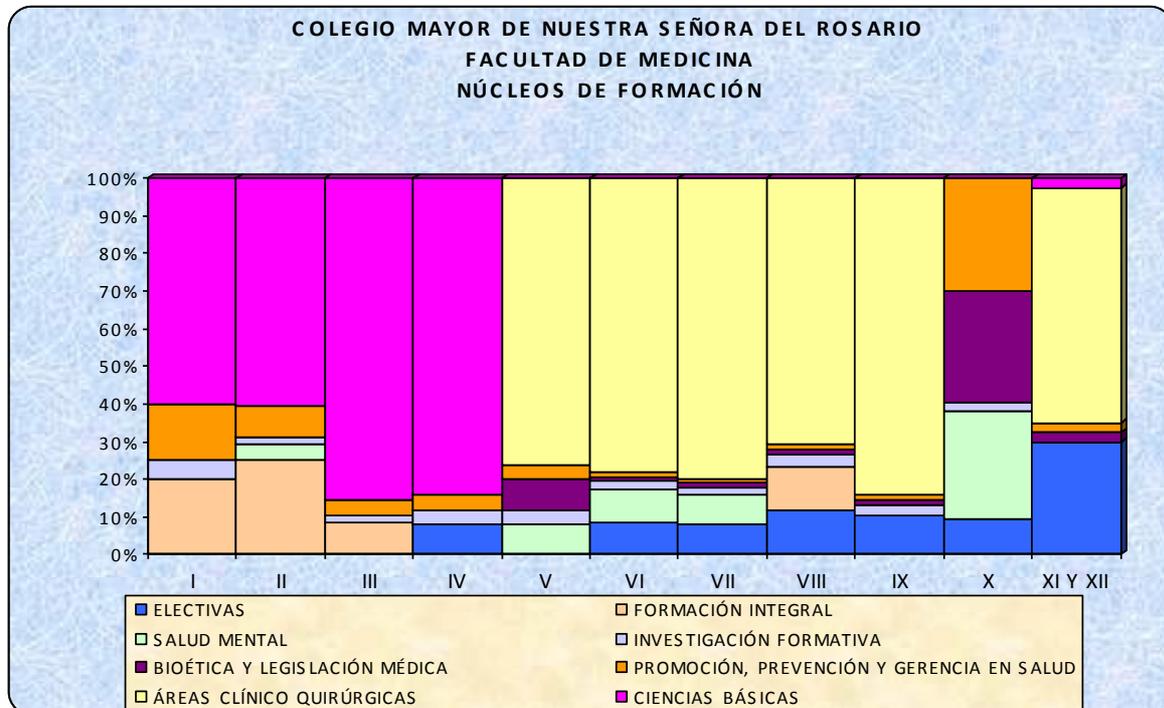
\* Universidad del Rosario. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Docente de Farmacología. Bogotá, Colombia.

† Universidad del Rosario. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Coordinador Unidad de Farmacología. Bogotá, Colombia.

‡ Universidad del Rosario. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Docente de Medicina Interna. Bogotá, Colombia.

El plan de estudios que cursan los estudiantes participantes en el proyecto fue implementado desde el año 2005, este plan de estudios consta de 263 créditos académicos para ser cursados en doce semestres, distribuidos en ocho núcleos de formación a saber: ciencias básicas, áreas clínico quirúrgicas, formación integral, promoción, prevención y gerencia en salud, investigación formativa, bioética y legislación médica, salud mental y electivas. Estos núcleos se pueden observar en el gráfico 1.

Gráfico 1. Núcleos de formación del programa de medicina



El plan de estudios contempla dos asignaturas para el abordaje de los contenidos farmacológicos, Farmacología Básica con 2 créditos y Farmacología Clínica con 4 créditos, sugeridas para ser tomadas en cuarto y quinto semestre del programa respectivamente. Los créditos correspondientes a la asignatura de farmacología básica hacen parte del núcleo de formación en ciencias básicas, por su parte, la asignatura de farmacología clínica hace parte del núcleo de formación en áreas clínico quirúrgicas.

Este proyecto de innovación pedagógica se propuso como un elemento adicional a otros importantes esfuerzos aislados, tendientes a la modernización del currículo y a la renovación de las estrategias pedagógicas que se han venido gestando y desarrollando en el seno del programa de medicina y que se han cristalizado en estrategias y materiales que han tenido más representación en las asignaturas del área clínica y quirúrgica que emplean TIC, en asignaturas básicas como bioquímica que han implementado estrategias pedagógicas centradas en el estudiante y en núcleos de formación como el de promoción, prevención y gerencia en salud en los que se trabaja con proyectos y con contacto temprano y directo con la comunidad.

De la misma forma, el proyecto se sumó a lo desarrollado en el programa en relación con la formación en investigación. En este sentido, el programa contempla estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias genéricas, competencias para el desarrollo del pensamiento crítico y para el ejercicio de la medicina basada en la evidencia. Esta formación se encuentra expresada a través de las asignaturas formales de Epidemiología y bioestadística I y II sugeridas en cuarto y quinto semestres (cada una con 2 créditos), y las electivas de epidemiología disponibles en octavo y noveno semestre, así como con el uso de estrategias pedagógicas que incentivan el pensamiento crítico y el uso de información científica en la toma de decisiones. Estas últimas se desarrollan de manera transcurricular en módulos o talleres desde el primer semestre, en los que los estudiantes

aprenden las técnicas básicas de investigación, recolección de datos, método científico, bioestadística, medicina basada en la evidencia y lectura crítica de la literatura científica.

Se propuso esta innovación, dado que en el área de farmacología, no se habían implementado, de manera explícita, estrategias didácticas enfocadas al desarrollo de habilidades relevantes para llevar a cabo investigación y para la comprensión del rol de la investigación en la disciplina que llevaran al entendimiento del conocimiento como refutable, incierto y en permanente construcción por parte de los estudiantes.

Sumado a lo anterior, se desarrolló la innovación para continuar la implementación de estrategias pedagógicas centradas en el estudiante y lograr integración básico clínica, ya que la enseñanza de la farmacología está inmersa en un plan de estudios dividido en los ciclos de ciencias básicas y ciencias clínicas, aun se fundamenta en conocimientos teóricos por disciplinas, es una asignatura teórica que está aislada del contexto clínico, se desarrolla en su mayoría mediante clases magistrales diseñadas por expertos en los temas específicos y la evaluación permanece centrada en los conocimientos teóricos.

Se consideró esta estrategia innovadora buscando abordar la terapéutica de manera efectiva para desarrollar adecuadamente la capacidad de prescripción de medicamentos en los estudiantes y para favorecer el uso de la información científica pertinente en la toma de decisiones del ejercicio clínico.

Para la intervención pedagógica se diseñó e implementó una estrategia para asegurar el uso de la medicina basada en la evidencia en el ejercicio de la prescripción de medicamentos, en el marco del desarrollo del pensamiento complejo y el aprendizaje significativo.

Esta estrategia buscó hacer integración básico - clínica pues su ejecución requiere el encuentro de conceptos de múltiples ciencias fundamentales para el entendimiento biológico y de conocimientos y habilidades de raciocinio clínico, toma de decisiones, reflexión, análisis, adaptación, trabajo en equipo y acción; y se logra gracias a la participación, en un mismo momento, de docentes del Departamento de Farmacología y de docentes del Departamento de Medicina Interna para lograr un acercamiento interdisciplinario a un problema clínico.

Además, la estrategia se fundamenta en los principios y bondades del aprendizaje significativo ya que expone a los estudiantes a situaciones reales para la identificación y resolución de problemas en el contexto clínico y ambulatorio de los pacientes. Busca que los estudiantes reconozcan nuevos problemas en situaciones reales y generen soluciones creativas para resolverlos de manera adaptativa. Requiere una actitud hacia la búsqueda de información y conocimiento, más que la espera pasiva del mismo. Promueve la comprensión del papel de la complejidad, la incertidumbre y la probabilidad en las decisiones de la práctica médica. Implica reinterpretar los problemas de la terapéutica en preguntas enfocadas para ser resueltas mediante la búsqueda y análisis de la literatura científica con criterios de utilidad y validez.

Por último, la estrategia permite evaluar el aprendizaje como la capacidad de identificar problemas, generar preguntas adecuadas para encontrar, usar y aplicar el conocimiento y como las habilidades para la resolución de problemas en el mundo real. De la misma manera, incluyó la evaluación de la percepción de los estudiantes frente a la utilidad de la estrategia en el desarrollo de sus competencias profesionales.

## **2. Descripción de la intervención**

### **2.1. Objetivos**

El objetivo fundamental de la estrategia de innovación fue desarrollar en los estudiantes de Medicina de la Universidad del Rosario la habilidad del uso de las herramientas de la medicina basada en la evidencia para la prescripción de medicamentos a través de una metodología fundamentada en el método de casos, en el contexto del aprendizaje significativo. Se consideraron los siguientes objetivos específicos:

- a. Desarrollar en los estudiantes las actitudes, los conocimientos y las habilidades y destrezas necesarias para:
  - Identificar las situaciones clínicas problemáticas de un paciente hospitalizado en un contexto real.
  - Proponer los lineamientos generales de tratamiento no farmacológico y farmacológico fundamentados en la evidencia científica.
  - Seleccionar el grupo de medicamentos más adecuado para tratar la condición del paciente, y dentro de dicho grupo, seleccionar el “mejor” medicamento de acuerdo a los parámetros de eficacia, seguridad, conveniencia y costo.
  - Buscar y analizar información confiable sobre los medicamentos con el fin de diseñar esquemas de prescripción óptimos basados en la evidencia científica.
- b. Emplear una evaluación sistematizada que permite al estudiante y al profesor establecer el nivel de logro de la competencia global que se pretende desarrollar y de los elementos individuales subyacentes.
- c. Emplear una evaluación que le permite al profesor establecer la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la estrategia en el desarrollo de las competencias profesionales que se pretenden.

## 2.2 Aplicación en el aula

Esta actividad se desarrolló en un único momento en el semestre para cada estudiante; las demás clases y actividades propias de las asignaturas de farmacología clínica y medicina interna I se continuaron desarrollando como tradicionalmente se venían haciendo a lo largo del semestre. En este proyecto participaron 60 estudiantes del programa de medicina que tomaban simultáneamente las asignaturas de farmacología clínica y medicina interna I, entre julio y diciembre de 2010. Estos estudiantes se dividieron en 10 grupos de 6 estudiantes, cada grupo dedicaba una sesión presencial de dos a tres horas de duración en compañía de dos de los docentes de las asignaturas mencionadas y desarrollaba un trabajo individual durante dos semanas para realizar el ejercicio.

De manera previa a la sesión presencial, el grupo de estudiantes escogió un paciente, de los conocidos por ellos en su actividad práctica de medicina interna, para realizar el ejercicio y lo informó a los docentes participantes en la sesión, este paciente debía tener el diagnóstico de una enfermedad de alta prevalencia en el medio y estar recibiendo más de un medicamento dentro de su tratamiento farmacológico.

El ejercicio incluyó el análisis y discusión sobre el manejo o terapéutica de este paciente real, la identificación de las situaciones problemáticas del paciente, la construcción de preguntas relevantes para la obtención de información científica pertinente, la postulación de posibles alternativas o soluciones para resolver la problemática y la identificación del mejor medicamento o alternativa terapéutica para cada caso. Los estudiantes analizaron estas situaciones empleando conceptos clínicos, farmacológicos y terapéuticos. Al final del ejercicio cada grupo entregó un informe escrito que recogió los resultados de la experiencia.

La tabla 1 hace un paralelo entre los aspectos de la actividad y los elementos del método de casos.

*Tabla 1. Elementos del ejercicio*

<b>Elementos del Método de Casos</b>	<b>Elementos de la actividad propuesta</b>
Análisis y discusión de experiencias de la vida real	Historia clínica de un paciente interrogado y examinado por los estudiantes
Situaciones problemáticas	Problemas clínicos del paciente Perfil farmacológico del paciente con errores de medicación potenciales
Fundamentación en principios teóricos y conceptuales	Práctica clínica Farmacología Clínica y Terapéutica
Se ubica en tareas de aprendizaje	Pasos de la “Guía de la Buena Prescripción” Pasos de la Medicina Basada en la Evidencia
Información procedimental	Trabajo escrito

Los contenidos abordados en cada uno de los ejercicios realizados por cada grupo se recogen en la tabla 2.

**Tabla 2. Contenidos abordados en el ejercicio**

<b>Contenido</b>	<b>Descriptorios</b>
Problemas clínicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de las impresiones diagnósticas (problemas del paciente)</li> <li>• Priorización</li> </ul>
Manejo farmacológico global	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de terapia actual para cada problema</li> <li>• Calificación de utilidad del manejo general</li> </ul>
Medicamentos de uso hospitalario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicación</li> <li>• Definición de objetivo terapéutico</li> <li>• Verificación de la conveniencia               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fármaco y Forma farmacéutica (Eficacia y Seguridad)</li> <li>○ Dosificación (Eficacia y Seguridad)</li> <li>○ Duración (Eficacia y Seguridad)</li> </ul> </li> </ul>
Prescripción para manejo ambulatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicación</li> <li>• Definición de objetivo terapéutico</li> <li>• Verificación de la conveniencia               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fármaco y Forma farmacéutica (Eficacia y Seguridad)</li> <li>○ Dosificación (Eficacia y Seguridad)</li> <li>○ Duración (Eficacia y Seguridad)</li> </ul> </li> <li>• Dar información, instrucciones y advertencias</li> <li>• Supervisar el tratamiento</li> </ul>

Para facilitar el abordaje y la discusión de todos los contenidos del ejercicio, se contó con un cuestionario que sirvió de guía de análisis para el grupo. La resolución del cuestionario inició en la sesión presencial con los docentes y fue continuada por el grupo en el trabajo independiente para entregar el documento escrito al cabo de dos semanas. En la tabla 3 se muestra el cuestionario empleado.

*Tabla 3. Cuestionario para ser resuelto por los estudiantes*

<p><b>CORRELACIÓN FARMACOLOGÍA CLÍNICA – MEDICINA INTERNA I</b>  <b>UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b>  <b>ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD</b>  <b>PROYECTO DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA</b></p> <p><b>CUESTIONARIO PARA SER RESUELTO POR LOS ESTUDIANTES</b>  <b>FARMACOLOGÍA CLÍNICA DE UN PACIENTE HOSPITALIZADO DEL HOSPITAL</b>  <b>UNIVERSITARIO MAYOR</b></p> <p>A continuación se propone desarrollar la siguiente actividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar la historia clínica del paciente y enumerar las impresiones diagnósticas.</li> <li>2. Evaluar el plan de manejo no farmacológico recibido por el paciente y si es el caso proponer un plan ideal.</li> <li>3. ¿Está indicado el medicamento para el paciente? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Existe evidencia clínica que sustente dicha indicación y cuál es el nivel para dicha evidencia? En caso de que el medicamento esté indicado ¿Es ideal el esquema de dosificación del paciente (dosis, intervalo de dosificación, vía de administración)? Justificar.</li> </ol>
---

4. ¿Cuáles son los objetivos terapéuticos en el paciente? ¿Están siendo alcanzados? Justificar.
5. De acuerdo al perfil de seguridad del medicamento, ¿es posible identificar alguna contraindicación o precaución, que excluya el uso de dicho medicamento en el paciente o que hicieran que el medicamento debiera emplearse de manera especial (p. ej. en una dosis menor a la dosis estándar debido a una antecedente de insuficiencia hepática o renal, monitoreando las concentraciones séricas por un riesgo aumentado de toxicidad, etc.)? Explicar.
6. ¿Existe alguna interacción medicamentosa reportada en la literatura dentro de los antecedentes farmacológicos del paciente? ¿Cuál es el mecanismo para dichas interacciones (en caso de que existan) y su significado clínico?
7. ¿Es posible identificar alguna reacción adversa a medicamento (RAM) en el paciente? Hacer un listado de los efectos adversos más frecuentes para cada medicamento, así no los esté presentando el paciente.
8. Establecer cuáles de los medicamentos actualmente recibidos por el paciente, tendrán mayor posibilidad de ser continuados una vez que se de al paciente de alta. Para cada uno de estos medicamentos establecer la prescripción (de acuerdo a los lineamientos descritos en la Guía de la Buena Prescripción) así como el “guión” para decirle al paciente al momento de la consulta de acuerdo a: efectos farmacológicos, efectos adversos, instrucciones y advertencias.

### 3. Métodos empleados para el seguimiento y observación del cambio

Para la evaluación del desempeño de los estudiantes se empleó una rúbrica que considera cada uno de los puntos contemplados en el ejercicio, enfocados a determinar la capacidad de los estudiantes para “traducir” los problemas que encuentran en su práctica clínica en preguntas enfocadas, buscar adecuadamente la literatura científica que permita responder esas preguntas, aproximarse críticamente a esa literatura por su utilidad y validez y aplicar los resultados de ese trabajo a su práctica y toma de decisiones. Además incluyó aspectos de forma del trabajo escrito que era entregado al final de la actividad como ortografía, redacción y adecuada citación bibliográfica, esta calificación se hizo por grupos de estudiantes, no de manera individual para cada uno, dado que el trabajo escrito era entregado por grupos.

En el diseño la rúbrica se buscó conservar coherencia con los pasos descritos por la “Guía de la Buena Prescripción” de tal forma que se convirtieron cada uno de los pasos y aspectos propuestos en el ejercicio en indicadores a los que se les dio un valor numérico (de 1 a 5) que corresponde con el nivel de logro alcanzado en cada descriptor. El nivel 1 es el menor, es decir el aprendiz no domina en absoluto la habilidad o conocimiento; y el nivel 5 es el mayor, es decir que el aprendiz ha logrado un nivel de experto en la habilidad específica. En total, el formato de evaluación contó con 10 descriptores de desempeño que se pueden adecuar a los casos particulares y describen detalladamente los elementos necesarios para prescribir medicamentos adecuadamente. La tabla 4 muestra la rúbrica de evaluación del trabajo escrito.

*Tabla 4. Rúbrica de evaluación del trabajo escrito.*

<p><b>CORRELACIÓN FARMACOLOGÍA CLÍNICA – MEDICINA INTERNA I</b>  <b>UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b>  <b>ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD</b>  <b>PROYECTO DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA</b>  <b>FORMATO DE EVALUACIÓN</b></p> <p><b>Nombre de los estudiantes que conforman el grupo:</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

**Competencia:** Capacidad de prescribir medicamentos.

**Evaluación:** 5. De manera adecuada y con óptimo dominio 4. De forma aceptable y con buen dominio 3. Parcialmente y con algunas falencias 2. Con mucha dificultad 1. No lo logra en absoluto

Contenido						
Nivel cognitivo	Descriptor	5	4	3	2	1
Síntesis, análisis y evaluación	Elaboración de la historia clínica e hipótesis diagnósticas del (la) paciente					
Análisis y evaluación	Evaluación del manejo no farmacológico del (la) paciente.					
Análisis y evaluación	Evaluación de la indicación de los medicamentos para el (la) paciente y de los esquemas de dosificación, y sustentación de cada indicación de acuerdo al nivel de evidencia clínica evidenciado en la literatura					
Síntesis y evaluación	Definición de los objetivos terapéuticos en el (la) paciente y evaluación del cumplimiento de los mismos con la terapia actualmente recibida					
Evaluación y comprensión	Identificación de contraindicaciones o precauciones para cada uno de los medicamentos recibidos por el (la) paciente. Justificación.					
Evaluación y comprensión	Identificación de interacciones medicamentosas potenciales o reales en el (la) paciente. Explicación de su mecanismo de generación y significado clínico.					
Evaluación	Identificación de posibles reacciones adversas a medicamentos en el (la) paciente.					
Aplicación	Selección del (los) medicamento (s) que serán empleados por el (la) paciente una vez que sea dado (a) de alta. En este punto se incluye la verificación de la conveniencia de acuerdo al fármaco y la forma farmacéutica elegidos, así como al esquema de dosificación y duración del tratamiento (prescripción). Instrucciones y advertencias al paciente. Supervisión del tratamiento (eficacia y seguridad).					
Forma	Trabajo entregado dentro del plazo establecido.					
Forma	Uso de referencias bibliográficas empleando las normas de Vancouver. Redacción y ortografía.					

Para la evaluación de la intervención se estableció la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la estrategia en el desarrollo de sus competencias, para esto se desarrolló una encuesta que fue aplicada a los estudiantes al finalizar la asignatura. Esta encuesta fue desarrollada considerando los objetivos específicos planteados en el diseño de la intervención. En la tabla 5 se observa la encuesta de percepción.

Tabla 5. Encuesta de percepción.

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIDAD DE FARMACOLOGÍA**

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_

Documento de Identificación: \_\_\_\_\_

**Formato de Evaluación de la Utilidad de la Estrategia Pedagógica - Método De Casos.**

El presente cuestionario tiene como objetivo medir su percepción sobre la utilidad de la estrategia pedagógica **“CORRELACIÓN FARMACOLOGÍA CLÍNICA – MEDICINA INTERNA I”**. Esta estrategia se desarrolla de manera conjunta entre la unidad de farmacología y la unidad de medicina interna en la cátedra de semiología. Los resultados de la encuesta se usarán para mejorar la aplicación del recurso pedagógico. La información proporcionada se utilizará únicamente con fines académicos y los datos personales serán de carácter confidencial. De igual forma sus respuestas no ocasionarán ningún tipo de perjuicio o consecuencia de nota para este curso. Gracias por su participación.

**INSTRUCCIONES.**

A continuación encuentra una serie de afirmaciones que evalúan el aporte a su proceso de aprendizaje de la estrategia de método de casos. Usted debe marcar con una X cada afirmación de acuerdo con el grado de utilidad de la estrategia según la siguiente escala:

- Marque 4 si considera que la estrategia fue MUY UTIL
- Marque 3 si considera que la estrategia fue UTIL
- Marque 2 si considera que la estrategia fue POCO UTIL
- Marque 1 si considera que la estrategia fue INUTIL
- Marque 0 si no participó o no realizó el ejercicio

	<b>La estrategia permitió el desarrollo de....</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
1	Habilidades para identificar las situaciones clínicas problemáticas de un paciente					
2	Nuevos conocimientos para proponer lineamientos generales de tratamiento no farmacológico y farmacológico ante una situación clínica					
3	Conocimientos y habilidades para seleccionar el “mejor” medicamento de acuerdo a los parámetros de eficacia, seguridad, conveniencia y costo					
4	Habilidades para buscar y analizar información científica confiable sobre los medicamentos					
5	Conocimientos para elaborar fórmulas médicas que sigan los lineamientos descritos en la “Guía de la Buena Prescripción” y cumplan con la normatividad vigente en Colombia					

6	Habilidades para diseñar planes de seguimiento para los pacientes					
7	Conocimientos para la obtención de evidencia clínica e información científica confiable para la prescripción de medicamentos					
8	Habilidades para la resolución de problemas en los pacientes en situaciones reales					

Con respecto al aporte de la estrategia a sus propios procesos de aprendizaje, marque con una X para cada una de las siguientes afirmaciones teniendo en cuenta el grado de Acuerdo o desacuerdo con cada una de ellas. Utilice la siguiente escala:

Marque 4 si considera que esta TOTALMENTE DE ACUERDO

Marque 3 si considera que está DE ACUERDO

Marque 2 si considera que está EN DESACUERDO

Marque 1 si considera que está TOTALMENTE EN DESACUERDO

Marque 0 si no participó o no realizó el ejercicio.

	<b>La estrategia....</b>	4	3	2	1	0
1	Le permitió reconocer las áreas que usted debe reforzar para lograr una óptima prescripción de medicamentos					
2	Le sirvió para entrenarse en los procesos de pensamiento requeridos en el momento de prescribir un medicamento					
3	Le aportó para mejorar los procesos de solución de problemas para situaciones clínicas					
4	Le permitió tomar un papel activo en el proceso de aprendizaje					
5	Le brindó herramientas útiles para la prescripción de un medicamento					

*¡Gracias por su colaboración!*

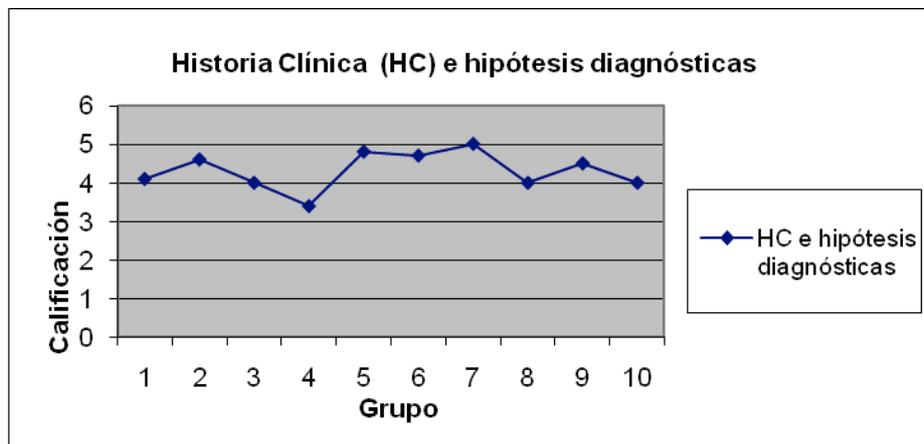
## 4. Resultados

En el ejercicio participaron la totalidad de los estudiantes que cursaban simultáneamente las asignaturas de farmacología clínica y medicina interna I del Programa de Medicina de la Universidad del Rosario en el periodo de julio a diciembre de 2010. En total participaron 60 estudiantes que realizaron la actividad en 10 grupos de 6 personas cada uno.

Se midió y analizó el desempeño de los estudiantes en el ejercicio, empleando los ítems de la rúbrica de evaluación del trabajo escrito entregado por cada grupo de estudiantes, las siguientes gráficas muestran las calificaciones obtenidas por cada grupo en los diferentes aspectos evaluados.

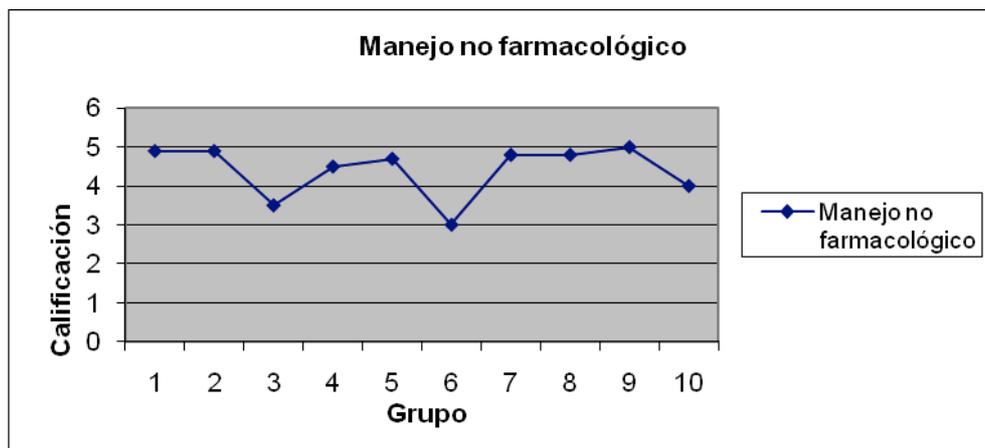
El gráfico 1 corresponde a la calificación del punto uno de la rúbrica de evaluación: *Elaboración de la historia clínica e hipótesis diagnósticas del (la) paciente.*

Gráfico 1. Evaluación de la elaboración de la historia clínica e hipótesis diagnósticas del paciente



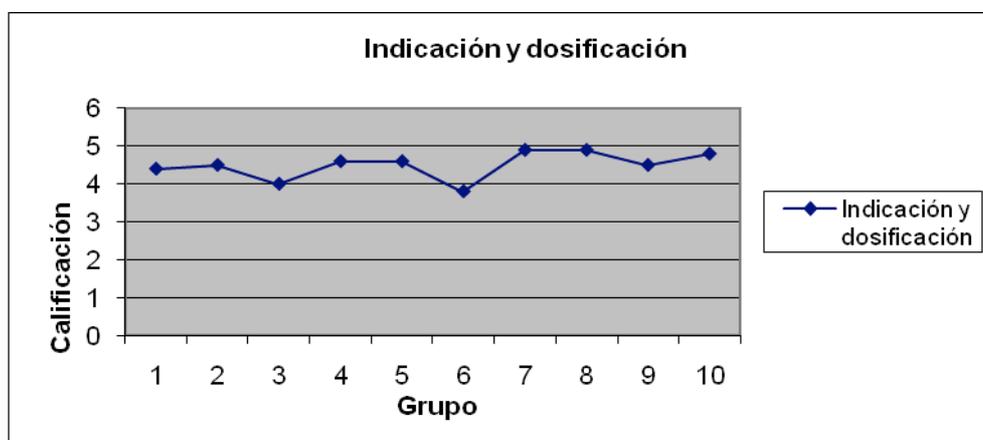
El gráfico 2 muestra las calificaciones obtenidas por cada grupo en el punto dos de la rúbrica de evaluación: *Evaluación del manejo no farmacológico del (la) paciente*.

Gráfico 2. Evaluación del análisis del manejo no farmacológico del (la) paciente



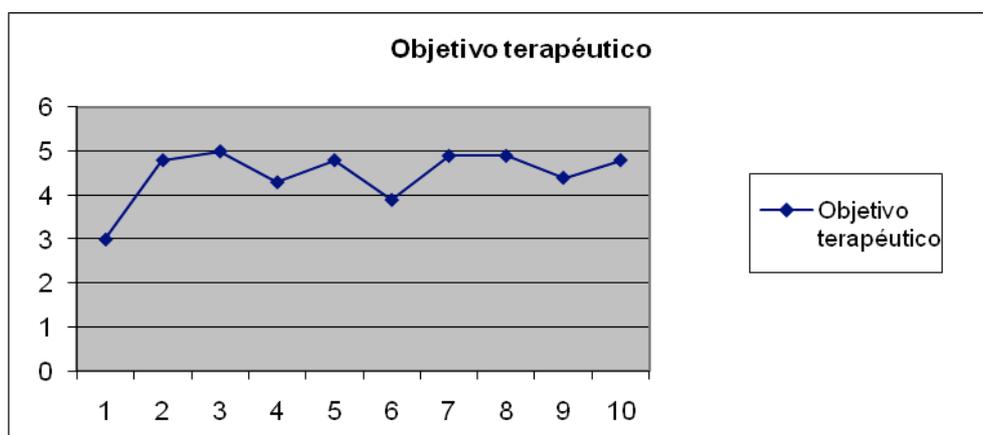
Las calificaciones del punto tres de la rúbrica se muestran en el gráfico 3: *Evaluación de la indicación de los medicamentos para el (la) paciente y de los esquemas de dosificación, y sustentación de cada indicación de acuerdo al nivel de evidencia clínica evidenciado en la literatura*.

Gráfico 3. Evaluación del análisis de la indicación y dosificación de los medicamentos prescritos al paciente



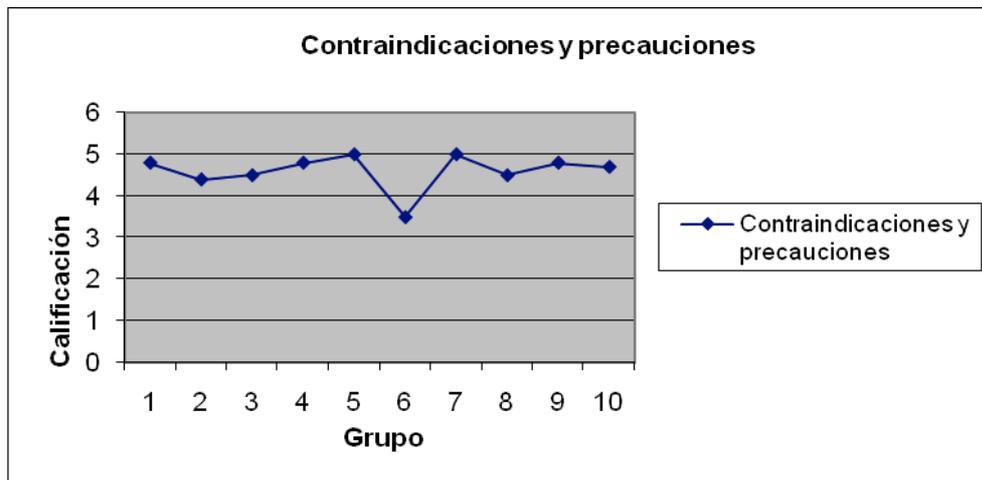
El gráfico 4 corresponde a la calificación del punto cuatro de la rúbrica de evaluación: *Definición de los objetivos terapéuticos en el (la) paciente y evaluación del cumplimiento de los mismos con la terapia actualmente recibida.*

Gráfico 4. Evaluación de la definición de objetivos terapéuticos y alcance de los mismos con la terapia recibida



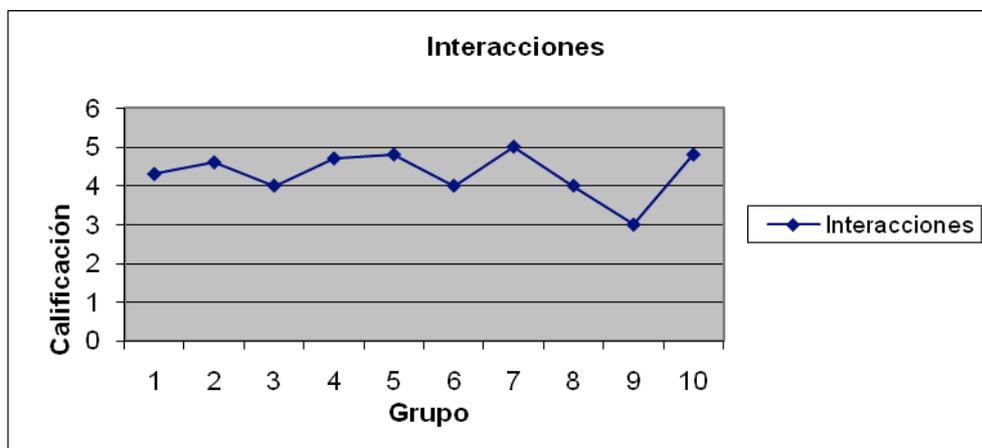
La calificación del punto cinco de la rúbrica de evaluación se observan en el gráfico 5: *Identificación de contraindicaciones o precauciones para cada uno de los medicamentos recibidos por el (la) paciente.*

Gráfico 5. Evaluación de la identificación de contraindicaciones o precauciones de la terapia recibida



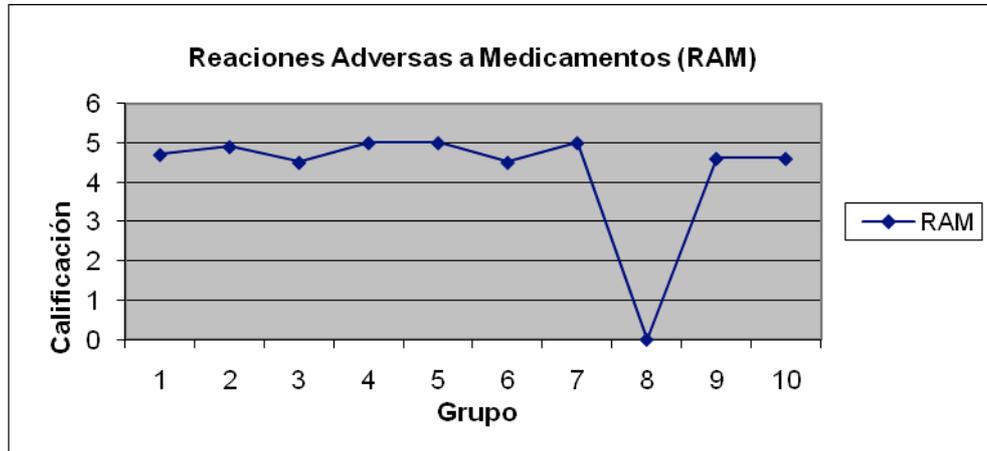
El gráfico 6 muestra las calificaciones obtenidas por cada grupo en el punto seis de la rúbrica de evaluación: *Identificación de interacciones medicamentosas potenciales o reales en el (la) paciente. Explicación de su mecanismo de generación y significado clínico.*

Gráfico 6. Evaluación de la identificación de interacciones medicamentosas



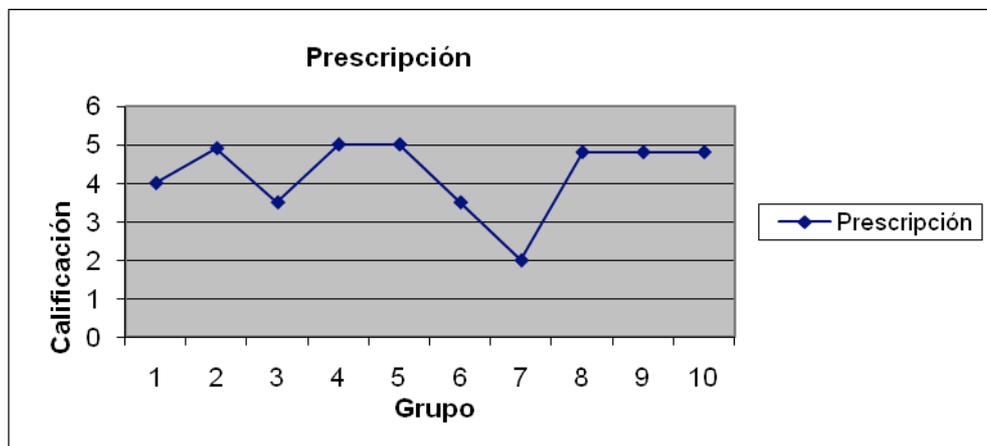
Las calificaciones del punto siete de la rúbrica de evaluación que corresponde a: *Identificación de posibles reacciones adversas a medicamentos en el (la) paciente*, se observan en el gráfico 7.

Gráfico 7. Evaluación de la identificación de posibles reacciones adversas



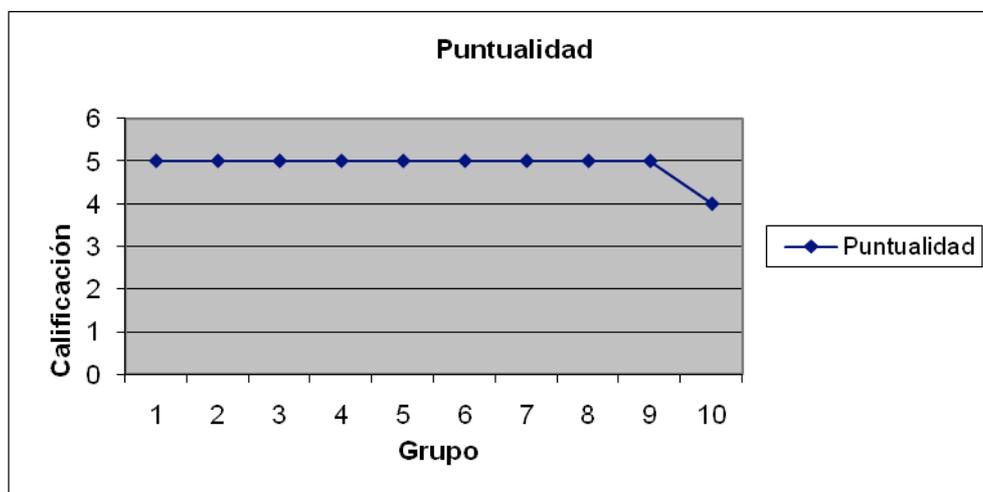
El gráfico 8 corresponde a la calificación del punto ocho de la rúbrica de evaluación: *Selección del (los) medicamento (s) que serán empleados por el (la) paciente una vez que sea dado (a) de alta. En este punto se incluye la verificación de la conveniencia de acuerdo al fármaco y la forma farmacéutica elegidos, así como al esquema de dosificación y duración del tratamiento (prescripción). Instrucciones y advertencias al paciente. Supervisión del tratamiento (eficacia y seguridad).*

Gráfico 8. Evaluación de la prescripción propuesta por los estudiantes y la supervisión del tratamiento



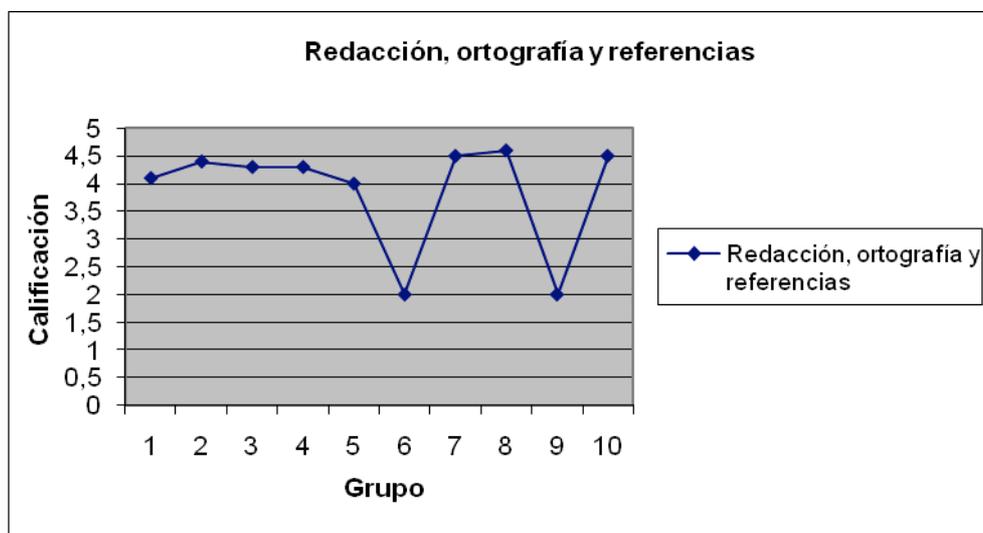
Los aspectos de forma también fueron contemplados en la rúbrica de evaluación, el gráfico 9 corresponde a la calificación de la puntualidad en la entrega del trabajo, punto nueve de la rúbrica de evaluación: *Trabajo entregado dentro del plazo establecido.*

Gráfico 9. Evaluación de la puntualidad en la entrega del trabajo



De la misma manera, el gráfico 10 corresponde a la calificación del punto diez de la rúbrica de evaluación: *Uso de referencias bibliográficas empleando las normas de Vancouver. Redacción y ortografía.*

Gráfico 10. Evaluación de la redacción, ortografía y citación bibliográfica

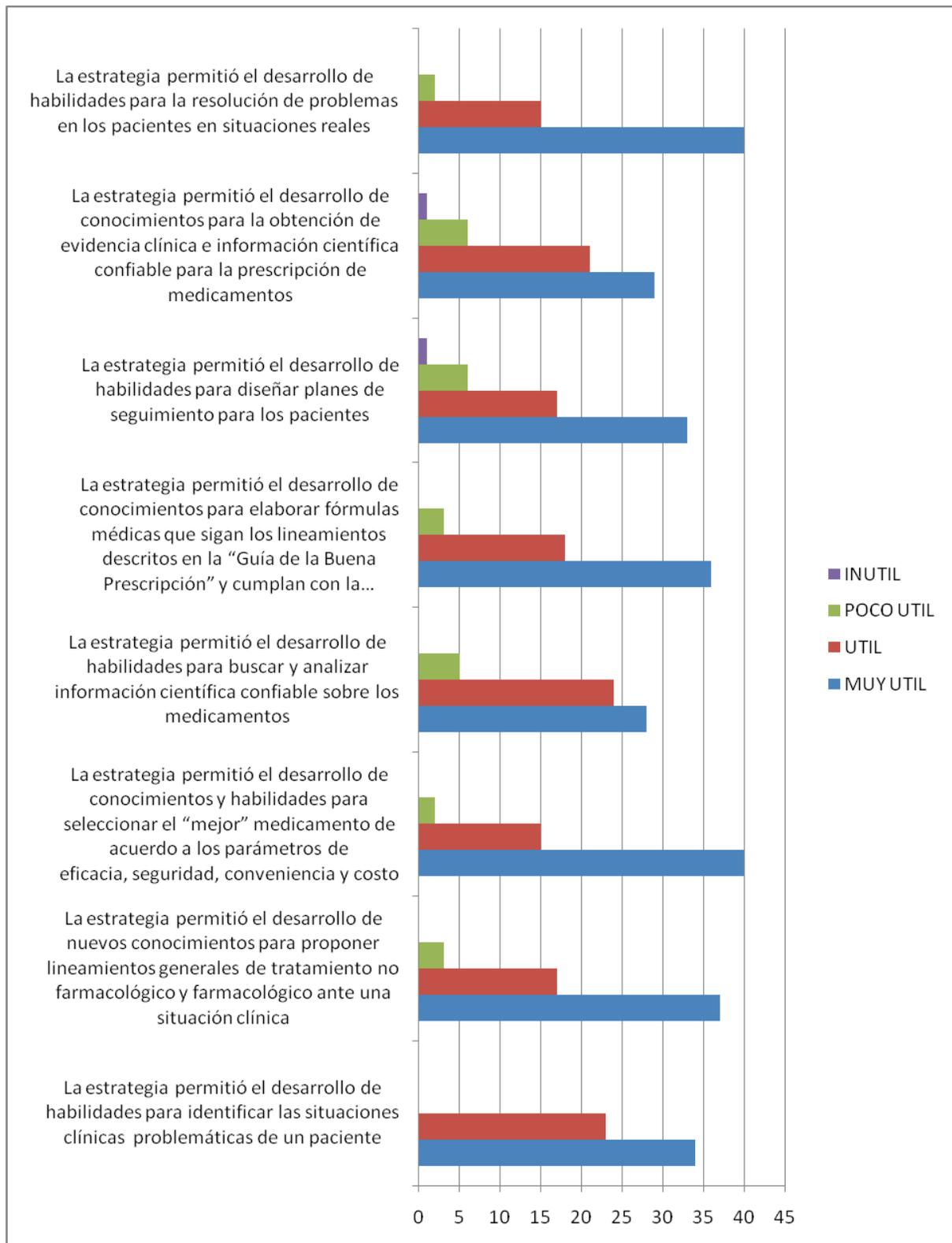


Al final del semestre, una vez completado el ejercicio con la totalidad de grupos de estudiantes, se aplicó la encuesta diseñada para evaluar su percepción sobre la utilidad de la estrategia en el desarrollo de las habilidades y conocimientos relacionados con la capacidad de prescribir medicamentos empleando la medicina basada en la evidencia, la encuesta fue respondida de manera voluntaria por 57 de los 60 estudiantes que realizaron el ejercicio.

El gráfico 11 muestra la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la estrategia para el desarrollo de habilidades o conocimientos en una escala de muy útil, útil, poco útil e inútil. Cada una

de las barras representa el número de estudiantes que escogieron cada una de las opciones de respuesta.

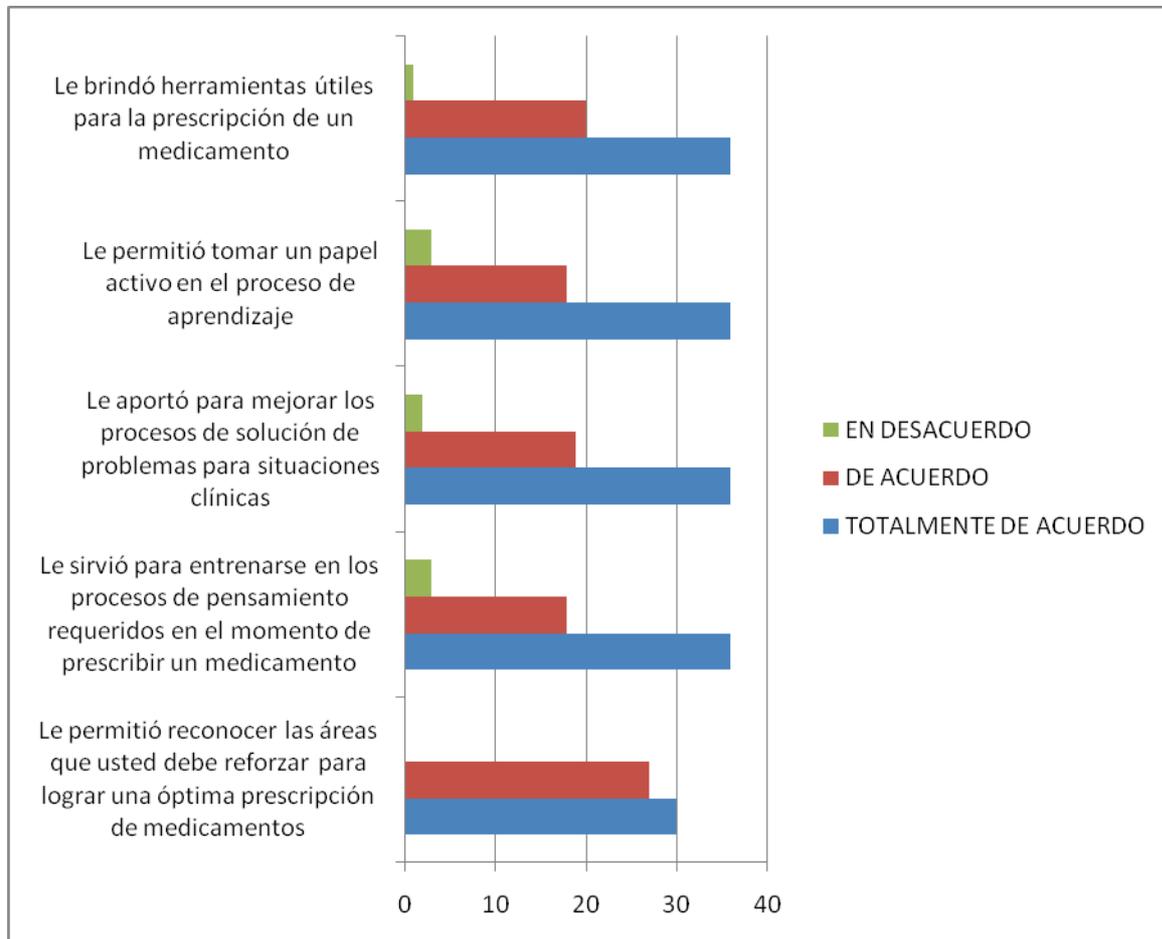
Gráfico 11. Evaluación de la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la estrategia en el desarrollo de habilidades y conocimientos



El gráfico 12 muestra los resultados de la segunda parte de la encuesta de percepción que exploró la opinión de los estudiantes sobre el aporte de la estrategia a sus propios procesos de aprendizaje, en

una escala de totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Cada una de las barras representa el número de estudiantes que escogieron cada una de las opciones de respuesta.

Gráfico 12. Evaluación de la percepción el aporte de la estrategia al proceso individual de aprendizaje



## 5. Análisis

Los resultados observados muestran que la estrategia pedagógica permitió desarrollar la capacidad de prescribir medicamentos en los estudiantes de medicina, de acuerdo a lo observado en el rendimiento de los estudiantes en la pregunta del cuestionario dirigida a realizar la prescripción de acuerdo a los cuatro pasos establecidos en la “Guía de la Buena Prescripción”. De manera complementaria a esta medición, la encuesta de percepción arroja resultados en este mismo sentido, el 98,24% de los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la estrategia les brindó herramientas útiles para la prescripción de medicamentos.

Los estudiantes demostraron tener un buen desempeño en el desarrollo de competencias investigativas relacionadas con la búsqueda y análisis de la información científica para ser aplicada a la resolución de situaciones problemáticas en un paciente real, así, el 90% de los estudiantes tuvo un desempeño entre bueno y excelente en la evaluación realizada por los docentes de las indicaciones y los esquemas de dosificación de los medicamentos y un 70% de estudiantes obtuvo este mismo desempeño al realizar la prescripción de sus pacientes; en dicho sentido, el 96,49% de estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la estrategia les sirvió para mejorar los procesos de solución de problemas para situaciones clínicas.

Los resultados de la encuesta de percepción permiten identificar que los estudiantes consideran que la estrategia es útil para desarrollar sus habilidades en la obtención de información científica confiable relacionada con medicamentos. Sin embargo, es llamativo que los dos ítems correspondientes a: *“la estrategia permitió el desarrollo de habilidades para buscar y analizar información científica confiable sobre los medicamentos”* y *“la estrategia permitió el desarrollo de conocimientos para la obtención de evidencia clínica e información científica confiable para la prescripción de medicamentos”* hacen parte de las preguntas que obtuvieron percepciones de “inútil” y “poco útil”, en algunos pocos estudiantes, las cuales, sumadas, corresponden al 8,77% y 12,28% de los estudiantes encuestados respectivamente. El análisis de esta situación al interior del grupo de trabajo ha llevado a considerar para el siguiente semestre, la inclusión de actividades adicionales, previas a la realización del ejercicio, dirigidas al reconocimiento de las mejores fuentes de información farmacológica y la búsqueda al interior de las mismas.

En cuanto a las limitaciones, a manera de autocrítica es importante mencionar que las competencias relacionadas con habilidades para llevar a cabo investigación fueron evaluadas de manera indirecta a través de la aplicación juiciosa de la rúbrica para las diferentes preguntas del cuestionario y en particular de aquellas relacionadas con la evaluación de la indicación de los medicamentos y la prescripción de los mismos, dado que se consideró que el adecuado planteamiento de la pregunta condujo a los estudiantes a realizar una búsqueda sistemática de la información científica relevante, en busca de la mejor evidencia disponible, determinando su validez y aplicabilidad en el paciente alrededor del cual se desarrollaba toda la actividad.

Es necesario aclarar que ni el cuestionario, ni la rúbrica, estuvieron específicamente diseñados para evaluar la construcción de una pregunta de investigación formal, ya que no se solicitó la pregunta de investigación como tal, por supuesto no se analizaron sus elementos constituyentes (paciente, intervención, comparación de intervenciones, desenlace), ni se solicitaron evidencias de la metodología de búsqueda de información, (por ejemplo, no fueron verificadas específicamente las bases de datos consultadas, los términos de búsqueda, ni los criterios de selección de la información).

Se consideró que la solución adecuada a los puntos relacionados con las indicaciones y la prescripción de los medicamentos, implicaba haber desarrollado los pasos previos de búsqueda y análisis de información de manera correcta. Todas las preguntas implicaban de manera directa o indirecta el desarrollo de competencias de índole investigativo al requerir la búsqueda de información científica en fuentes bibliográficas relevantes, el análisis de información y la priorización de la misma con criterios de utilidad y validez. En efecto algunas preguntas como la N° 3 (indicación de cada medicamento y evidencia clínica que sustente dicha indicación) y la pregunta N° 8 (prescripción del medicamento en el paciente ambulatorio), requerían de la formulación previa de una pregunta de investigación estructurada basada en los problemas clínicos del paciente para ser adecuadamente resueltas. La formulación correcta de la pregunta de investigación era la que a su vez fundamentaba la búsqueda de la información científica pertinente, la cual posteriormente era “filtrada” y analizada con la intención de determinar su aplicabilidad al paciente del caso particular.

Al adentrarse en la metodología del ejercicio se consideró que la pregunta de investigación, formulada de manera tácita por los estudiantes, les permitió la resolución y el abordaje de las situaciones problemáticas del paciente a través de la inclusión de cuatro elementos (tres en ocasiones) descritos en los postulados de la Medicina Basada en la Evidencia que incluyen: 1) El paciente o problema que está siendo resuelto, 2) la intervención o exposición a considerar, 3) la comparación de la intervención o exposición, cuando sea relevante y 4) los desenlaces clínicos de interés. Así por ejemplo, en un paciente anciano con diagnósticos de hipertensión arterial y diabetes mellitus que estuviera recibiendo metoprolol, para responder adecuadamente a las preguntas N° 3 y 8 habría sido necesario que los estudiantes hubieran planteado la siguiente pregunta o una muy similar: en pacientes ancianos diabéticos e hipertensos que reciben beta bloqueadores cardioselectivos (p. ej. metoprolol), ¿cuáles son los desenlaces en términos de eficacia (p. ej. aumento de la supervivencia, reducción de eventos cardiovasculares etc.) y seguridad (p. ej. predisposición a la hipoglucemia, posible empeoramiento de una enfermedad arterial periférica pre-existente etc.)?

Otra de las limitaciones encontradas en la estrategia es la frecuencia de realización del ejercicio, pues como se mencionó, cada estudiante lo realiza una sola vez en el semestre, eso hace difícil

lograr generar un impacto significativo permanente en la competencia que se pretende alcanzar y en la intención de generar una conducta y un esquema mental que se vuelva natural, una secuencia de pensamiento y de toma de decisiones que sea apropiada por el estudiante como suya y que nunca sea pasada por alto al momento de prescribir.

En lo relacionado con posibles sesgos para la realización del ejercicio y el análisis de los resultados obtenidos, el grupo de trabajo consideró que los estudiantes tenían un nivel similar de conocimiento sobre metodología de investigación para llevar a cabo esta actividad, los estudiantes habían recibido formación en diferentes momentos de la carrera sobre la búsqueda de información científica en diferentes tipos de fuentes bibliográficas, la formulación de un problema o pregunta de investigación, los niveles de evidencia para la recomendación de una intervención diagnóstica o terapéutica en medicina, y la revisión crítica de la literatura que involucra conceptos fundamentales de la Epidemiología Clínica, asignatura que ya había sido cursada por la totalidad de estudiantes que participaron en la actividad. Además, los docentes estuvieron disponibles durante las dos semanas establecidas para el desarrollo del ejercicio y la elaboración del trabajo escrito, con el fin de orientar a los estudiantes en relación a posibles inquietudes o dificultades que estuvieran relacionadas fundamentalmente con la búsqueda y/o consecución de información.

En cuanto al análisis de los métodos empleados para el seguimiento y evaluación del cambio en el diseño de la estrategia se consideró que la rúbrica permite que los estudiantes tengan claridad sobre el proceso de evaluación de su trabajo, sirve como guía para que el estudiante conozca los aspectos que debe mejorar y aquellos que constituyen sus fortalezas. Igualmente permite que desde el inicio de la actividad el estudiante tenga claridad y conciencia de lo que está aprendiendo y el profesor tenga claridad sobre lo que está evaluando. De esta manera la rúbrica fue empleada como una guía que permitió hacer más objetiva la evaluación de los trabajos escritos disminuyendo así la variabilidad inter e intra evaluador descrita en la literatura. Estas afirmaciones se confirmaron con los resultados obtenidos en la encuesta de percepción en la cual el 100% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que *“la estrategia le permitió reconocer las áreas que usted debe reforzar para lograr una óptima prescripción de medicamentos”*.

Este ejercicio logró familiarizar al estudiante con todos los elementos de análisis que deben ser tenidos en cuenta por un médico en el ejercicio óptimo de su profesión en el momento de hacer una prescripción médica, en este sentido el 94,73% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que *“la estrategia le sirvió para entrenarse en los procesos de pensamiento requeridos en el momento de prescribir un medicamento”*.

Tal como se mencionó en el contexto de la intervención, esta estrategia es innovadora dentro del currículo del programa de medicina de la Universidad del Rosario en la búsqueda de implementar estrategias centradas en el estudiante y disminuir las estrategias centradas en el profesor y en los contenidos, para el grupo de trabajo fue satisfactorio encontrar que la gran mayoría de estudiantes (94,73%) consideró que *“la estrategia le permitió tomar un papel activo en el proceso de aprendizaje”*.

Los esfuerzos e iniciativas de los profesores de los Departamentos participantes en el proyecto por incorporar actividades pedagógicas innovadoras en su quehacer docente iniciaron hace más de dos años y se han visto enriquecidos en cada una de las oportunidades en las que se ha desarrollado la estrategia. Estos esfuerzos iniciaron con el acompañamiento por parte del profesor de farmacología a una de las revistas asistenciales en el hospital donde se analizaban los pacientes en la asignatura de medicina interna, luego se estructuró el ejercicio y se planteó la entrega de un trabajo escrito producto del análisis del perfil farmacológico de los medicamentos recibidos por un paciente escogido por los estudiantes, desde esa experiencia y observando el esfuerzo y agrado de los estudiantes en el desarrollo del ejercicio y las bondades del mismo para el aprendizaje, se inició un trabajo de enriquecimiento y mejoramiento de la estrategia. En su aplicación entre enero y junio de 2010 con el proyecto denominado *“Método de casos e integración básico clínica para desarrollar la capacidad de prescribir medicamentos”* se fundamentó preferentemente en el desarrollo de pensamiento complejo y competencias, se depuró la rúbrica de evaluación y se realizó una medición del impacto en el desarrollo de la competencia mediante la aplicación de una prueba de entrada y una prueba de salida. En esta oportunidad, en la aplicación realizada entre julio y diciembre de 2010 con el proyecto denominado *“Aprendizaje en contextos reales y medicina basada en la evidencia en la enseñanza de la farmacología”*, se hizo énfasis en el desarrollo de habilidades y conocimientos

para la formación en investigación, se depuró la guía de trabajo de los estudiantes y la rúbrica de evaluación del trabajo escrito y se incluyó un nuevo elemento de medición de la actividad incluyendo la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la misma en el desarrollo de sus competencias, se buscaron los elementos de la estrategia que evidenciaran una relación entre docencia e investigación.

Ha sido muy valioso y enriquecedor para los profesores el reto de evaluar la práctica pedagógica en términos de ejecución, medición del desempeño de los estudiantes e impacto sobre la competencia que se pretende desarrollar. Este ejercicio ha implicado y permitido pensar y repensar el objeto de la práctica pedagógica y la manera de medir sus resultados, aspecto necesario y significativo en la calidad de la educación y ha permitido vincular al grupo de trabajo otros profesores interesados en la innovación en la educación superior.

Se han identificado retos y oportunidades de mejoramiento de la estrategia, uno de ellos es la inclusión de elementos de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que la enriquezcan, que favorezcan aun más el aprendizaje colaborativo, que permitan la inclusión de actividades más cortas relacionadas con la competencia que se pretende desarrollar y que sean complementarias al trabajo escrito; de la misma forma, las TIC pueden servir como depósito de experiencias que puedan ser insumos que el estudiante acceda de manera remota y en múltiples oportunidades para mejorar su entrenamiento, por ejemplo, se puede construir un banco de casos que pueden ser clasificados de múltiples maneras y faciliten la comprensión y apropiación por parte de los estudiantes.

Otro reto que se ha identificado es la reproducción de la experiencia en otros momentos de la formación médica, a lo largo de los demás años de la carrera, que vinculen otras áreas clínicas como la pediatría, cirugía, ginecología y obstetricia y psiquiatría, esto permitiría seguir avanzando en la integración entre las ciencias clínicas y las ciencias básicas, y aumenta la posibilidad de mantener el impacto de la actividad en el desarrollo de la competencia del futuro profesional.

## 6. Referencias

Akici A, Gören MZ, Aypak C, Terzioglu B and Oktay S. (2005). Prescription audit adjunct to rational pharmacotherapy education improves prescribing skills of medical students. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 61(9): 643-50.

Álvarez de Zayas CM. (2001) El diseño curricular en la escuela y análisis esencial del proceso curricular En: *El diseño curricular*. La Habana: Pueblo y Educación, p. 1-42.

Carreras J. (2005). Diseño de nuevos planes de estudios de medicina en el contexto del espacio europeo de educación superior. I.- Punto de partida y decisiones previas. *Educación Médica*, 8(4), Barcelona. Dec.

Centre for Evidence Based Medicine. Evidence based medicine. Disponible desde internet en: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1914> Último acceso: 20 de enero de 2011.

Conferencia Nacional de Decanos de Facultades de Medicina Españolas. (2005). Libro Blanco Titulación Medicina. Disponible en: <http://www.med.uva.es/documentos/libro-blanco.pdf> .Última consulta marzo 4 de 2010.

Cooke M., Irby D.M., Sullivan W., and Ludmerer K.M. (2006). American Medical Education 100 Years after the Flexner Report. *New England Journal of Medicine*, 355;13,1339-1344.

Cox, K. (2000) Teaching or learning? *Revista Cubana Educación Medica Superior*, 14(1),63-73.

De Miguel Díaz, M. (2005) Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Ministerio de Educación y Ciencia. Ediciones Universidad de Oviedo.

Dubois E, Franson K, Bolk J, Cohen A. (2007). The impact of pre-clinical pharmacology and pharmacotherapy training on students' abilities and perceptions during clinical rotations. *Medical Teacher*, 29(9): 981-3.

Gonzalez C y Sanchez L. (2003). El diseño curricular por competencias en la educación médica. *Educación Médica Superior*, 17(4). Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol17\\_4\\_03/suems403.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol17_4_03/suems403.htm) Última consulta marzo 4 de 2010.

Informe de autoevaluación para la renovación de la acreditación del programa de medicina. Universidad del Rosario. (2009). Documento institucional.

Informe Final del Proyecto Tuning América Latina: Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. (2007). Disponible en: [http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com\\_docman&Itemid=191&task=view\\_category&catid=22&order=dmdate\\_published&ascdesc=DESC](http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC)

Informe Final del Proyecto 6X4 UEALC. Propuestas y acciones universitarias para la transformación de la educación superior en América Latina. Medicina. (2008). Disponible en: <http://www.6x4uealc.org/site2008/p01/16.pdf>

Jaramillo H, Latorre C, Vasquez M, Alban C, Lopera C. (2006) El tránsito de los recursos humanos a la investigación: el caso de la investigación clínica. Informe final proyecto OPS.

Jovell A. (2001). El Futuro de la Profesión Médica: análisis del cambio social y los roles de la profesión médica en el siglo XXI. Documento de trabajo No. 7.

Likic R, Vitezic D, Maxwell S, Polasek O, Francetic I. (2009). The effects of problem-based learning integration in a course on rational drug use: a comparative study between two Croatian medical schools. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 65(3): 231-7.

Morales, P. y Landa V. Aprendizaje basado en problemas Problem – Based Learning. *Theoria*, 13:145-157. Disponible en: [http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS\\_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf](http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf)

Ogliastri, E. (1993). El método de casos. Cartilla docente. Publicaciones del CREA. Universidad ICESI. Cali. Colombia. Disponible en: [http://dspace.icesi.edu.co/dspace/bitstream/item/937/1/Metodo\\_casos.pdf](http://dspace.icesi.edu.co/dspace/bitstream/item/937/1/Metodo_casos.pdf)

Organización Mundial de la Salud. (1994) Guía de la Buena Prescripción. OMS Programa de Acción sobre Medicamentos Esenciales, Ginebra, Suiza. Disponible en: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/ime500.pdf>

Resnick, L y Collins, A. (1996) Cognición y aprendizaje. *Anuario de Psicología*, 69, 189-197. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/viewFile/61324/88958>

Richir MC, Tichelaar J, Stanm F, Thijs A, Danner SA, Schneider AJ, de Vries TP. (2008). A context-learning pharmacotherapy program for preclinical medical students leads to more rational drug prescribing during their clinical clerkship in internal medicine. *Clinical Pharmacology Therapy*, 84(4):13-6.

Schellens JH, Grouls R, Guchelaar HJ, Touw DJ, Rongen GA, de Boer A, Van Bortel LM. (2008). The Dutch model for clinical pharmacology: collaboration between physician- and pharmacist-clinical pharmacologists. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 66(1): 146-7.

Verdejo, P y Freixas R. (2009). Educación para el pensamiento complejo y competencias: Diseño de tareas y experiencias de aprendizaje. Documento de trabajo. Proyecto Innova Cesal.