

NOTICIAS/PUNTOS DE VISTA

EDUCACIÓN EN CIENCIAS AGRARIAS



Planeación, desarrollo y evaluación participativa de un curso de “biotecnología” para medicina veterinaria[¶]

Planning, development and participative evaluation of a course on biotechnology for the veterinary medicine curriculum

Revista
Colombiana de
Ciencias
Pecuarias

Carlos J Tabares¹, MV, MS; Ariel M Tarazona¹, Zoot. MS; Carlos A Giraldo¹, MV, MS; Jorge Ossa^{2*}, MV, MS, PhD.

¹Grupo de Reproducción-Fisiología y Biotecnología Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

²Grupo CHES, Facultad de Educación y Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

(Recibido: 14 febrero, 2007; aceptado: agosto 2, 2007)

Resumen

El presente informe da cuenta del proceso de planeación, desarrollo y evaluación participativa del curso de “biotecnología”, ofrecido en el segundo semestre del 2005, para los estudiantes del séptimo nivel de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia), dentro de la nueva estructura curricular recientemente inaugurada. El grupo de profesores/investigadores empezó por discutir la base filosófica del cambio curricular y la ubicación del curso en la red temática de dicho plan. A partir de allí, y de las experiencias particulares de los docentes, se generaron unos contenidos y unas estrategias. El desarrollo del curso fue evaluado por los profesores y por los estudiantes y con base en tales evaluaciones y en las observaciones realizadas a lo largo de la experiencia (las cuales fueron plasmadas en actas y relatorías de reuniones periódicas realizadas por los investigadores) se hace un balance de logros y dificultades y se ofrecen algunas recomendaciones.

Palabras clave: *biotecnología, currículo, docencia universitaria, investigación en el aula, sistematización.*

Summary

This article informs on the process of planning, developing and evaluating a course of biotechnology for the veterinary medical undergraduated students. The course was offered during the second semester of 2005 under the new curricular structure recently inaugurated in the School of Veterinary Medicine, at the University of Antioquia (Medellín, Colombia). The group of teachers/researchers first reviewed the philosophical basis of the curricular change as well as the temporal and conceptual mapping of the course within the curricular mesh and on these grounds and according to the physical and human possibilities available defined the contents and the strategies. The course was observed by the teachers/researcher permanently and the results were collected in memories of periodic meetings; additionally it was evaluated in different moments by the students (two surveys) and by the teacher/researchers (one survey). A listing of achievements, difficulties and some recommendations is finally offered for the improvement of the course.

Key words: *biotechnology, curriculum, class room research, systematization, university teaching*

[¶] Para citar este artículo: Tabares CJ, Tarazona AM, Giraldo CA, Ossa J. Planeación, desarrollo y evaluación participativa de un curso de “Biotecnología” para medicina veterinaria. Rev Col Cienc Pec 2007; 20: 394-401.

* Autor para el envío de la correspondencia y la solicitud de separatas: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, AA1226, Medellín, Colombia. E-mail: jossa@catios.udea.edu.co

Introducción

La universidad colombiana está sufriendo grandes cambios en múltiples dimensiones: la población estudiantil se ha masificado; la población profesoral se ha renovado y también ha cambiado su perfil de múltiples maneras; la estructura organizacional ha variado, sobre todo en las formas de desarrollo del trabajo académico, y muy especialmente con relación a la investigación. En la Universidad de Antioquia hemos pasado recientemente por periodos de cambio curricular; en el programa de Medicina Veterinaria iniciamos un nuevo plan en el 2001.

Como una novedad de este nuevo currículo se creó el curso de Biotecnología, concebido dentro de la línea (macrocurrículo) de “medicina veterinaria” y dentro del núcleo (mesocurrículo) de “Interdisciplinariedad y procedimientos”. El curso se ofrece en el séptimo semestre, lo que permite construir sobre los conocimientos acumulados en los temas de ciencias básicas, sistemas orgánicos, medicina animal, cultura y valores y epistemología y método científico. El curso es una oportunidad para desplegar la interdisciplinariedad y la integración de saberes para la solución de problemas sociales mediante la utilización de los seres vivos o sus subproductos, bien mediante técnicas tradicionales o modernas, pero siempre consentido crítico y con criterio ético.

Los profesores de cátedra, contratados para dirigir el curso en esta oportunidad, todos asociados al Grupo de Fisiología y Biotecnología de la Reproducción, invitaron al doctor Jorge Ossa a una discusión sobre el asunto y de aquí surgió la idea de convertir el problema en un proyecto de investigación, dentro de la línea de trabajo de “Formación de Formadores” del Grupo CHHES (Cómo hacemos lo que hacemos en educación superior) (1). Se trata de que todos los actores se conviertan en observadores y autoobservadores del proceso para luego sistematizar la experiencia y recuperar así el conocimiento construido para su posterior socialización en la amplia comunidad académica, y muy especialmente para beneficio de los futuros estudiantes, de los profesores y de la Institución. Este equipo de trabajo aceptó el

reto y a continuación presentamos los resultados y conclusiones.

Método y supuestos filosóficos

Se trata de un proyecto de aula, dentro del enfoque de investigación del aula que de acuerdo con G. Briones tiene el objetivo de conocer mejor las características (del curso en este caso) para utilizar esa información en el mejoramiento del mismo (2); es también lo que podríamos llamar una forma de investigación acción participativa (3, 4) Los profesores hicimos, en primer lugar, un análisis crítico del mapa curricular de la carrera tratando de interpretarlo en una propuesta de curso, y, en segundo lugar, desarrollamos dicho curso cumpliendo un rol a la vez de docentes y de investigadores, observando y autoobservando en forma permanente, y plasmamos las observaciones en actas, relatorías y reuniones periódicas, e introdujimos sobre la marcha algunos cambios y, posteriormente, sistematizamos toda la información. Como datos complementarios se tuvieron en cuenta las evaluaciones del curso que hicieron tanto los estudiantes (dos encuestas, con preguntas cerradas y abiertas) como los mismos docentes (una encuesta, con preguntas cerradas y abiertas), la evaluación institucional del curso, las notas obtenidas por los estudiantes y las relatorías semanales de cada estudiante.

Entendemos que se trata de un proyecto de enseñanza de la ciencia y la tecnología y por tanto cabe dentro de la didáctica específica de las disciplinas científicas; comprendemos la relación del tema con las ciencias sociales y humanas y por tanto vemos la oportunidad que este momento representa para la formación integral; esto es, la biotecnología tiene que ver con la historia y la evolución del ser humano y sigue siendo un factor fundamental en el desarrollo – entendido como la mejora de la calidad de vida – de las sociedades. Todo esto implica un profundo nivel de reflexión filosófica, incluida la bioética y tiene un impacto sobre la sobrevivencia de la vida humana y del planeta mismo.

Desde el punto de vista pedagógico, propiamente dicho, partimos de principios ausubelianos en el

sentido de anteponer el aprendizaje significativo al aprendizaje mecánico/memorístico (5); así, partimos de los conocimientos previos de los estudiantes: conocimientos académicos y conocimientos sociales (vulgares, cotidianos, de sentido común),

Resultados y discusión

Ubicación curricular del curso y antecedentes

En la primera reunión de trabajo se discutió la ubicación del curso en las coordenadas cronológicas y conceptuales del plan curricular, y se invitó a algunos de los profesores participantes en el curso anterior para recuperar información pertinente. Según el nuevo plan curricular, la asignatura “Biotecnología” se relaciona verticalmente con las asignaturas comprendidas en la Línea disciplinaria Médico Veterinaria y específicamente con las del núcleo de Interdiscipliniedad y de Procedimientos. Sus contenidos se relacionan con la asignatura “Biomedicina” y con las del núcleo de Sistemas Orgánicos. Horizontalmente se relaciona con los cursos de “Medicina Porcina”, “Medicina Equina”, “Gestión de Empresas Agropecuarias” y “Proyectos en Salud Animal”.

Los propósitos que plantea el currículo para esta asignatura son: (a) propósitos de la línea: formar para diagnosticar, tratar, prevenir, controlar y erradicar los principales problemas de la salud animal; (b) propósito del núcleo: Aportar los diferentes elementos disciplinarios complementarios a la formación del médico veterinario; y (3) propósito de la asignatura: conocer los procesos biológicos que pueden ser manipulados para fines productivos: las técnicas actuales, sus aplicaciones y sus perspectivas, mediante un curso teórico-práctico que permita hacer propuestas innovadoras a partir de los conocimientos adquiridos.

Contenido del curso y estrategias didácticas

Con estas bases y teniendo en cuenta las posibilidades logísticas y humanas disponibles se diseñó un curso con el siguiente contenido (véase Tabla 1). Las estrategias docentes acordadas giraron alrededor de los siguientes elementos:

clases magistrales, mesa redonda, lectura previa de artículos, exposiciones de los estudiantes, talleres, demostraciones, prácticas de campo, laboratorios, relatorías individuales semanales, evaluaciones escritas con preguntas tipo ECAES, y, ensayo/ propuesta innovadora.

Desarrollo del curso

Para empezar se hizo una mesa redonda con los estudiantes y se reflexionó brevemente sobre las ventajas de este formato en contraposición al aula regular donde los estudiantes se dan la espalda unos a los otros y el profesor aparece como actor principal, “único poseedor del conocimiento”. Los estudiantes se presentaron brevemente y cada uno en forma escrita expresó su concepto sobre la definición de Biotecnología. Estas definiciones fueron luego discutidas con el grupo.

Con los estudiantes se hicieron los consensos correspondientes sobre las forma de evaluación: se les indicó la bondad de las relatorías individuales y semanales, éstos en términos de mejorar el aprendizaje y la capacidad de escribir; a propósito, se discutió el concepto de relatoría en contraposición al acta y al ensayo.

Finalmente, los estudiantes aceptaron el compromiso de hacer una relatoría semanal a la cual se le asignó un valor del 30% en la nota final. Adicionalmente se diseñaron cuatro talleres consistentes en la solución de problemas, en pequeños grupos, con socialización de resultados en sesión plenaria; a esta actividad se le asignó un porcentaje de nota del 10%. De la misma manera se asignó un valor del 10% a un ensayo-propuesta de innovación biotecnológica para la solución de un problema de importancia médico veterinaria, que podría hacerse en forma individual o por grupos de hasta cuatro estudiantes.

Notas obtenidas

En la tabla 2 se presenta un resumen de los resultados de las notas obtenidas por los estudiantes en cada uno de los eventos evaluativos parciales y en la nota definitiva.

Tabla 1. Contenido del curso Biotecnología, del programa de medicina veterinaria

Módulo 1: fundamentos de biotecnología		
Actividad	Características	Horas
Introducción a la Biotecnología	Teórico	2
Ubicación curricular. "Técnica, Ciencia, Tecnología y Educación"	Teórico-Discusión	6
Definición e Historia de la Biotecnología. "Biotecnologías: historia pasada, situación presente y futuras prospectivas"	Teórico-Discusión	2
Conceptos de Biología Molecular, técnicas. Asepsia en el laboratorio. Cultivos celulares	Teórico	6
Aislamiento de proteínas y ácidos nucleicos. Electroforesis	Teórico	2
Clonación molecular y celular. Taller de separación, filtración, soluciones.	Teórico-Demostrativo	6
Enzimas de restricción y polimerasas, PCR. Ingeniería genética.	Teórico	2
Módulo 2: biotecnología vegetal, industrial, ambiental		
Actividad	Características	Horas
Aplicaciones de la biotecnología vegetal.	Teórica-Práctica	6
Uso de células procariontas y eucariotas. Selección, modificaciones genéticas y mantenimiento <i>in vitro</i> . Escalamiento de procesos	Teórica	2
Microorganismos extremófilos. Biorremediación de suelos y aguas.	Teórico	6
Visita planta de lácteos	Demostrativo	2
Módulo 3: biotecnología animal		
Actividad	Características	Horas
Bioética	Teórico-Discusión	6
Inseminación artificial en bovinos. Interpretación de catálogos.	Teórico-Práctico	8
Inseminación en todas las especies	Teórico-Práctico	6
Pruebas de comportamiento. Ecografía. Punción ovárica <i>ex vivo</i> .	Teórico-Demostrativo	2
Criopreservación de gametos y embriones	Teórico	6
Diagnóstico preimplantatorio y determinación del sexo en embriones.	Teórico	2
Fertilización <i>in vitro</i> .	Teórico-Práctico	6
Clonación y células madre	Teórico-Discusión	2
Inmunocostrucción	Teórico-Discusión	6
Transgénesis	Teórico	2
Ginogénesis y androgénesis en peces	Teórico	6
Poliploidias en peces	Teórico	2
Bioinformática	Teórico-Discusión	6
Ovulaciones múltiples y transferencia de embriones	Teórico-Demostrativo	8
Mejoramiento Genético	Teórico-Discusión	8

Tabla 2. Notas obtenidas por los estudiantes en las diferentes evaluaciones

	Primer parcial (Módulo 1) 15%	Segundo parcial (Módulos 2) 15%	Tercer parcial (Módulo 3) 20%	Relatorías 30%	Talleres 10%	Ensayo- propuesta 10%	Final 100%
< 3.0	0	11	15	0	2	0	0
Entre 3-4	10	11	11	10	2	19	8
> 4.0	16	4	0	16	22	7	18

En general, podemos decir que los estudiantes obtuvieron buenas notas y de ello estamos satisfechos pues creemos que los estudiantes trabajaron concientemente para el logro de los aprendizajes del curso. Sin embargo, es notorio que el mayor número de perdedores aparece en el módulo de Biotecnología Animal, que era la temática que ellos esperaban más ansiosamente a diferencia del módulo sobre otras biotecnologías, que muchos consideraron innecesario.

En cuanto a las relatorías, creemos que este fue el mayor éxito del curso, pues no solo se logró que los estudiantes aceptaran el reto, sino que lo hicieron: de 416 relatorías posibles, solo faltaron 22 (5.3%). En cuanto a la calidad de las relatorías, nuestra hipótesis era que mejorarían en el camino, con base en la evaluación que se realizó oportunamente y también por la lectura pública que se hizo de las mejores relatorías realizadas en las primeras semanas; realmente no se observó una tendencia clara en este sentido. Observamos que los estudiantes que presentaron buenas relatorías en un principio siguieron haciendo buenas relatorías, mientras que otros fluctuaron y sólo unos pocos mejoraron consistentemente. También se lanzó la iniciativa de que las tres mejores relatorías de cada sesión se reunieran en un solo documento, que a la larga se pudiera convertir en un texto del curso, pero sólo un grupo lo intentó y la calidad del manuscrito no mejoró.

Taller demostrativo

Se realizó un ejercicio de demostración de separación (análisis), simulando con elementos rústicos y cotidianos el proceso del método científico (tierra, arena, pórex (Icopor), piezas

metálicas, estoperoles (chinchas), imanes, aluminio, agua, aceite, gasa, entre otros), para recuperar el conocimiento social y académico de los estudiantes sobre principios de separación utilizados regularmente (en la cocina, por ejemplo) y que son la base de los métodos científicos más sofisticados: sedimentación, percolación, filtración, centrifugación, flotación, extracción; y de conceptos como gravedad, gradientes, soluciones, suspensiones, diluciones, membranas celulares, cromatografía, afinidad, electroforesis, etc. También se realizaron talleres sobre asepsia en los procesos de laboratorio. Estos talleres resultaron muy novedosos para los estudiantes y fueron bien aceptados.

Evaluación de los estudiantes

El curso fue sometido a evaluación estudiantil en tres ocasiones: a mitad del semestre, al final, y la tercera fue la evaluación institucional rutinaria. En la primera evaluación, los estudiantes respondieron las siguientes preguntas y dieron su respuesta en una escala cualitativa, así (véase Tabla 3):

Se destaca el hecho de que los estudiantes dicen haber traído una “excelente” motivación para el curso, pero esa motivación había disminuido al momento de la evaluación. Esto podría tener explicación en el hecho de que las primeras sesiones fueron dedicadas muy especialmente a “desmitificar” el concepto de biotecnología con énfasis en la discusión de las biotecnologías como un acontecimiento de la cotidianidad hogareña con una historia tan larga como la misma humanidad. Pero otras interpretaciones deben ser analizadas posteriormente.

Tabla 3. Primer cuestionario aplicado a los estudiantes y sus respuestas

Pregunta	E	B	S	I
Califique su trabajo académico personal en el curso	4	14	2	1
Califique el trabajo académico de sus compañeros de curso	1	16	3	1
Califique el trabajo de los coordinadores	8	12	1	0
Califique el trabajo académico de los profesores	8	10	1	0
Califique el grado de entusiasmo que usted traía para el curso de Biotecnología	13	4	4	0
Califique el avance en la motivación hacia el curso	2	4	8	6
Califique el grado de pertinencia de los contenidos del curso para la Medicina Veterinaria	1	10	8	2
Cuál es su grado de aceptación respecto a la metodología de evaluación en este curso	2	6	6	7

E: excelente, B: bueno, S: suficiente, I: insuficiente

Adicional a las preguntas cerradas, se hicieron preguntas abiertas con las que se obtuvo la siguiente información (entre paréntesis aparece el número de estudiantes que hacen la afirmación respectiva):

- ¿Cuál cree usted que ha sido la actividad más productiva, que lo ha inspirado más, o lo acerca más a la idea de la biotecnología?: práctica de inseminación artificial (8), taller de filtración, separación y soluciones (7), taller de biotecnología industrial (4), taller control biológico (4), crioconservación (2), asepsia (1), relatorías y exposiciones (1), ninguna (3).
- Entre las estrategias pedagógicas-docentes utilizadas hasta ahora, ¿cuál le ha gustado más?: prácticas (9), clases magistrales (3), relatorías (3), ninguna (3).
- ¿Cuál es su disgusto mayor con el curso?: temáticas inoficiosas, poco pertinentes (5), realización y evaluación de las relatorías (5), conforme con todo (3).
- Sugerencias: más prácticas (6), eliminar biotecnología industrial y vegetal (4), incluir el tema de lácteos en el curso (1).

La segunda evaluación se hizo con nuevas preguntas y con una escala numérica de 1 a 4 (4 = excelente, 3 = bueno, 2 = regular, 1 = deficiente) (véase Tabla 4):

Aquí se destaca la capacidad crítica y autocrítica de los estudiantes, pues no estuvieron satisfechos con su propio aprovechamiento del curso ni con la calidad de los docentes; muy posiblemente estas dos variables son dependientes una de la otra.

Tabla 4. Segundo cuestionario aplicado a los estudiantes y sus respuestas

Pregunta	Promedio	Rango
Su aprovechamiento del curso, independiente de la nota asignada	2.9	2-4
Su acuerdo en cuanto a la pertinencia del curso para la carrera	3.5	2-4
La ubicación del curso en el currículo	3.5	3-4
La calidad de la aproximación docente en general	3.1	1-4
Cumple el curso con el objetivo de la línea curricular "interdisciplinariedad y procedimientos"	3.3	2-5

Entre los comentarios abiertos en esta evaluación se obtuvieron las siguientes opiniones de los estudiantes mediante un análisis categorial: algunos temas sin importancia (11 respuestas), se requieren más prácticas (8), se debe profundizar en biotecnología animal (7), son muchas las relatorías (4), no a las relatorías (3), se debe mejorar administración del curso (1), es pertinente socializar las propuestas biotecnológicas en el grupo (1), agregar el tema de biotecnologías de subproductos animales (1).

Acerca de la evaluación institucional, se obtuvieron los siguientes resultados (promediando los promedios obtenidos por tres de los profesores-investigadores) (véase Tabla 5):

Evaluación de los profesores/investigadores

Una encuesta que respondió cada uno de los profesores-investigadores fue diseñada. A las preguntas cerradas se les dio una escala de 1 a 5 (5 = excelente, 4 = bueno, 3 = regular, 2 = deficiente, 1 = malo); igualmente se hicieron preguntas abiertas a las cuales se les hizo un análisis categorial. Los resultados se presentan en la tabla 6.

Esta evaluación, en una escala de 1 a 5, es realizada rutinariamente por la Universidad al final de cada curso y consideramos que fueron positivas.

Tabla 5. Evaluación institucional

Pregunta	Promedio
Dominio e integración de los temas del curso	4.5
Respuesta acertada y clara a las preguntas	4.33
Eficiencia en el uso del tiempo de trabajo	4
Puntualidad y asistencia a las sesiones programadas	4
Satisfacción con las metodologías utilizadas	3.5
Compromiso con las tutorías y disposición para atender consultas fuera de clase	4.17
Ecuanimidad y respeto en el trato con los estudiantes	4.8
Puntualidad en la entrega de notas	4
Grado de exigencia en la asignatura por el docente	4
Grado de apropiación de la filosofía de la propuesta curricular	3.2
Grado de apropiación e interiorización de las necesidades de formación de la propuesta de la asignatura (Medicina Preventiva, Salud Pública, Clínica, Gestión y Sociohumanística)	3.6
Grado de apropiación de las prioridades de la formación por el docente en la asignatura (Flexibilidad, Pertinencia, Integralidad)	3.8

Comentarios finales y recomendaciones

Los cambios curriculares son una oportunidad para repensar el amplio contexto del proceso enseñanza/aprendizaje; si esto no ocurre, se cae en los tradicionales cambios “para que todo siga igual”. El cambio curricular no puede ser exitoso si no empieza por un cambio en la mentalidad del profesorado.

En la experiencia objeto del presente informe, a pesar de que el enfoque crítico adoptado para la realización del curso introdujo desconcierto en un principio, los profesores terminamos el proceso convencidos de la bondad de esta aproximación, con base en los siguientes indicadores: 1) la conformación de un grupo de trabajo docente comprometido y solidario, 2) la demostración de que es posible desarrollar nuevos enfoques didácticos, 3) el sentirse enriquecidos en (nuestros) conocimientos biotecnológicos y pedagógicos.

En cuanto al desarrollo del curso tenemos las siguientes conclusiones: 1) fue muy importante la reflexión curricular con la cual se iniciaron las actividades. Nos permitió comprender mejor el currículo y hacer un esfuerzo para plasmar el espíritu del plan curricular en el curso, 2) las relatorías resultaron exitosas y de ésta manera contribuimos al desarrollo de una competencia formativa fundamental como es la escritura, la cual contribuye a un aprendizaje más sólido, 3) resultó muy interesante para estudiantes y profesores el ejercicio demostrativo sobre separación, con el cual se demostró que es posible, en casos como éste, hacer docencia de calidad sin incurrir en grandes costos, 4) encontramos interferencias para el desarrollo del curso en las ocupaciones de los estudiantes con otros cursos (preparación para clases, exámenes, entre otras, y 5) los estudiantes se quejaron por “falta de prácticas”; situación frente a la que sería interesante indagar el sentido que los estudiantes tienen de “prácticas”, porque en éste curso hubo una proporción de horas significativa (44/118) dedicada a tal propósito. Incidentalmente, vale la pena mencionar que a este curso se les programó una práctica final sobre “transferencia de embriones en bovinos” en tiempo extracurricular, y el 50% de los estudiantes no participaron, esto es particularmente significativo teniendo en cuenta que los estudiantes dicen, y repiten, que lo más interesante de este curso es la biotecnología animal.

Todos los profesores participantes tenemos vinculación como docentes de cátedra; por esta razón la mayor dificultad para la realización del curso/proyecto es el tiempo extra que los profesores deben dedicar, lo que explica por qué 4 de los

Tabla 6. Resultados de la encuesta realizada a los profesores/investigadores

Pregunta	Promedio	Rango
Indique el grado de entusiasmo que tuvo usted por este proyecto en el momento inicial	5	0
Su grado de interés creció a lo largo del curso	4.3	3- 5
Usted considera que el proyecto tuvo un impacto sobre el curso	5	0
Usted cree que el proyecto facilitó el desarrollo del curso	3	0
Usted cree que el proyecto mejoró la propuesta y el desarrollo del curso	4.3	4- 5
Usted cree que su aproximación docente mejoró con el desarrollo de este curso/proyecto	4.3	3-5
El proyecto mejoró las relaciones internas del grupo docente	5	0
Qué fue lo que más le gustó de esta experiencia de docencia/investigación:		
Participar en un proyecto de docencia donde se discutió y analizó el derrotero para actuar.		
La implementación de talleres de principios biotecnológicos pero de fácil ejecución.		
La aproximación al pensamiento de los estudiantes.		
Cómo cree que fue su participación personal en esta experiencia:		
Activa		
Insuficiente (pude haber dado más)		
Entusiasta, dinámica, apropiación del proyecto		
Cómo cree que fue la participación de los otros miembros del equipo docente/investigador :		
Activa		
Los externos pasaron desapercibidos por el proyecto, pese a que se les informó.		
Los internos fueron buenos, faltando un poco de compromiso en algunas ocasiones.		
Buena, coordinación difícil, falto un poco de compromiso. Activa y participativa.		
Qué cambios introduciría al curso en una próxima ocasión:		
Continuidad en las reuniones del grupo docente.		
Tratar de implementar más talleres y fortalecer la propuesta final.		
Profesores externos más vinculados con el grupo docente/investigador		
¿Usted cree que el curso de biotecnología sí cumple con las demandas del currículo y es pertinente para la formación profesional del médico veterinario? (Comente brevemente).		
Los temas abordados son de gran interés, no solo en la formación veterinaria (en donde amplía y permite un mayor campo de acción), sino también en la formación como universitario integral. Además, permite pensar la profesión desde un nuevo punto de vista, diferente al clínico.		
Creo que sí cumple, pues se cubre a los principales aspectos de la biotecnología en todos sus campos y lo más importante es que le da al estudiante la oportunidad de reflexionar sobre cada temática y de extraer sus propias conclusiones.		
Importantísimo: es una herramienta de amplio espectro.		

8 profesores del curso, no pudieron participar. Por tanto, es preocupante que el desarrollo de las cátedras en el currículo quede en manos de profesores de cátedra, para quienes no existe la

figura legal que permita recompensar totalmente el tiempo dedicado a la superación pedagógica y a la innovación didáctica.

Referencias

- Arango A, Alzate L, Ocampo L, Giraldo Y, Palacio C, *et al.* Observación participativa del desarrollo de una innovación pedagógica y didáctica, en la microbiología y la parasitología médicas. Uni-pluri/versidad 2001; 1:35-38.
- Briones G. La investigación en el aula y en la escuela. Convenio Andrés Bello; 1998. p.72
- Ossa J, Gil D, Gallego H, Zapata J, Ramírez W, *et al.* Anunciando el nacimiento del grupo de investigación CHHES “Cómo hacemos lo que hacemos en educación superior”. Uni-pluri/versidad 2001; 1:7-11.
- Palomino W. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel URL: <http://www.monografias.com/traajos6/apsi/apsi.shtml>
- Zeichner K. investigación-Acción y el mejoramiento de la docencia en educación superior. Uni-pluri/versidad 2004; 4:61-72.