



11278

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

5

*“ ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN
PROBLEMAS O ENSEÑANZA TRADICIONAL:
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO
DE LOS ALUMNOS EN EL
LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA ”*

T E S I S

Que para obtener el grado de
MAESTRO EN SOCIOMEDICINA
(EDUCACIÓN MÉDICA)

Presenta

David Servín Hernández

L

Asesora de Tesis
Dra Sandra Castañeda





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A mi padre, siempre vivo en mí.

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Miguel Luján por ser mi maestro en el inicio de mis tareas de investigación.

A la Dra. Sandra Castañeda, por descubrirme un camino nuevo en el estudio de la educación.

Al Dr. Leonardo Viniegra, por sus valiosas críticas que me ayudaron a aprender mejor.

Al QFB. Efraín Campos y a la QFB. Hidemí Aguilar por su apoyo académico incondicional.

A mis alumnos, quienes me enseñan cómo pueden aprender mejor.

INDICE

| | |
|--|-----|
| I. INTRODUCCIÓN | |
| La enseñanza tradicional y la necesidad de cambio en la educación médica | 1 |
| Situación actual de la enseñanza en los laboratorios | 5 |
| El propósito educativo de los cursos en el laboratorio de farmacología | 8 |
| La estrategia de aprendizaje basado en problemas en medicina | 12 |
| La estrategia de aprendizaje basado en problemas en el laboratorio de farmacología | 15 |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | |
| Necesidad de aplicar la estrategia de aprendizaje basado en problemas en el laboratorio de farmacología | 18 |
| Necesidad de desarrollar instrumentos para evaluar el desempeño de los alumnos en el laboratorio de farmacología | 19 |
| III. OBJETIVOS | 21 |
| IV. HIPÓTESIS | 22 |
| V. METODOLOGÍA | |
| Población | 23 |
| Diseño | 23 |
| Variable independiente (intervención educativa) | 24 |
| Variables dependientes (capacidades) | 28 |
| Procedimientos de medición | 28 |
| Análisis estadístico | 35 |
| VI. RESULTADOS | |
| Técnica y metodología | 36 |
| Trayectoria de solución | 57 |
| Organización de la información teórica | 67 |
| Retención de información teórica | 84 |
| VII. DISCUSIÓN | 87 |
| Análisis de los resultados | 89 |
| Análisis de la metodología | 96 |
| Propuestas | 105 |

INDICE (Continua)

VIII. ANEXOS

| | |
|---|------------|
| I. Actividades académicas | 110 |
| II. Guías de los experimentos. A. Enseñanza tradicional | 111 |
| B. Estrategia de aprendizaje basado en problemas | 119 |
| III. Validación guías de los experimentos | 127 |
| IV. Cumplimiento sesiones experimentales | 133 |
| V. Planteamiento del caso experimental | 137 |
| VI. Listas de cotejo: Técnica | 139 |
| VII. Validez: A. Técnica y metodología (conceptual) | 145 |
| B. Técnica (contenido) | 148 |
| C. Metodología (contenido) | 149 |
| D. Teoría (conceptual y contenido) | 150 |
| VIII. Concordancia: A. Técnica | 151 |
| B. Metodología | 152 |
| IX. Validez discriminativa: A. Técnica | 153 |
| B. Metodología | 154 |
| C. Teoría | 155 |
| X. Listas de cotejo: Metodología | 156 |
| XI. Diagrama de flujo. Trayectoria de solución | 162 |
| XII. Cuestionario acerca de organización de información teórica | 167 |
| XIII. Examen de retención de información teórica | 168 |
| XIV. Estadística Inferencial | 170 |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 173 |

RESUMEN

A pesar de que el laboratorio de prácticas de farmacología es un sitio idóneo para aprender la metodología experimental, en los programas vigentes predomina la enseñanza pasivo-receptiva, es decir, la simulación de las instrucciones técnicas para repetir experimentos diseñados ex profeso. En consecuencia, es necesario crear escenarios de aprendizaje activo donde el alumno diseñe y ejecute sus propios experimentos a fin de someter a prueba sus hipótesis acerca de los efectos y acciones de los fármacos. Además, que le brinde la oportunidad de retroalimentarse a partir de los errores que comete. Esta visión educativa hace esperar un desempeño del estudiante más difícil de evaluar, por lo que también existe la necesidad de construir los indicadores que reflejen las habilidades para realizar un buen experimento.

En esta tesis se presenta una crítica a la forma tradicional de mirar el aprendizaje en el laboratorio de farmacología y, al mismo tiempo, se obtienen datos para orientar el mejoramiento académico de dichos cursos. Para ello, se confrontan dos intervenciones educativas conceptualmente diferentes: estrategia de aprendizaje basado en problemas (EABP) vs. enseñanza tradicional (ET), y se elaboran los instrumentos de evaluación válidos para medir el desempeño de los alumnos en la solución de un problema experimental. La hipótesis es que la EABP es mejor que la ET para desarrollar las habilidades de aplicar la metodología experimental y de establecer la trayectoria de solución del experto.

La investigación fue experimental y longitudinal. Se formaron aleatoriamente dos grupos de alumnos, inscritos en la asignatura de farmacología 3^{er} trimestre, carrera de médico cirujano, Facultad Mexicana de Medicina, ULSA. En el grupo EABP (N=20) las actividades del curso consistieron en diseñar un experimento y ejecutarlo para descubrir los efectos y la identidad de ciertos fármacos problema, y sustentar las conclusiones con base en los resultados obtenidos, en el grupo ET (N=21), el curso consistió en repetir una serie de experimentos previamente diseñados para comprobar los efectos y la identidad de ciertos fármacos, y analizar si los resultados confirmaban la información teórica disponible. Estos cursos contemplaron 9 sesiones, los temas de los experimentos fueron equivalentes, y los equipos, animales y fármacos utilizados fueron los mismos entre los dos grupos. Se elaboraron guías escritas distintas para las intervenciones EABP y ET, las cuales, se sometieron a la validación de expertos. Los profesores participantes en cada grupo se familiarizaron con las guías que les correspondía y las utilizaron en por lo menos dos ciclos académicos antes del inicio de esta investigación. Un supervisor externo vigiló el cumplimiento de las sesiones experimentales.

Para evaluar el efecto de estas intervenciones se llevaron a cabo evaluaciones antes (etapa I) y después (etapa II) de los cursos. En cada ocasión se planteó al alumno un problema experimental y se obtuvieron datos, en ensayo ciego acerca de las acciones y errores en la ejecución de los procedimientos técnicos y en la aplicación de la metodología experimental, además, a través del consenso de expertos se estableció una trayectoria de solución del problema experimental y se comparó ésta con la que siguió cada uno de los alumnos, asimismo, se les pidió a los alumnos definidores sobre los fármacos acetilcolina, atropina, inhibidores de la acetilcolinesterasa, serotonina e histamina y se jerarquizaron, por último, se calificó un examen de retención de información teórica. Los instrumentos de recolección fueron sometidos a la validación conceptual, de contenido y discriminatoria, asimismo, se estimaron los índices de consistencia.

Los resultados señalaron, en ambos grupos, un incremento en las calificaciones de retención de información teórica, técnica, metodología y trayectoria de solución, al término de los cursos. La jerarquización de definidores no mostró diferencias significativas entre las etapas I y II, tampoco entre los grupos. Después de los cursos, las calificaciones en las acciones de aplicación de la metodología y de trayectoria de solución, fueron significativamente mayores en aquellos alumnos del grupo EABP en comparación con los del grupo ET. Los errores metodológicos cometidos fueron significativamente menores en la etapa II en el grupo EABP. Estos últimos establecieron una mejor trayectoria de solución, es decir, cumplieron las tareas claves caracterizadas por los expertos.

Se concluye que la EABP es mejor que la ET para inducir el aprendizaje de las habilidades de aplicación de la metodología y para establecer una trayectoria de solución adecuada a un problema experimental. Dichas habilidades son de alto interés académico en el laboratorio de farmacología. Se señala que para la implementación de la EABP es indispensable un adecuado proceso de formación docente, además, se menciona la necesidad de vincular la teoría y la práctica en los cursos de farmacología. Por último, se considera que los hallazgos de este trabajo orientaran y apoyaran los cambios en las estrategias educativas que se busquen implementar para desarrollar y evaluar las habilidades en el método experimental.

I. INTRODUCCIÓN.

A. LA ENSEÑANZA TRADICIONAL Y LA NECESIDAD DE CAMBIO EN LA EDUCACIÓN MÉDICA.

A pesar de algunos cambios recientes en las facultades y escuelas de medicina ¹, las actividades educativas continúan centrándose en la transmisión del conocimiento, de tal manera que, todavía es necesario enfatizar la necesidad de desarrollar, como parte integral de la docencia, las habilidades de pensamiento, de solución de problemas y la capacidad de producir conocimiento

Los programas académicos, sobre todo de las asignaturas básicas, se han llevado a cabo con la impartición de clases predominantemente teóricas y expositivas, además, con la utilización inapropiada e ineficiente de ambientes y herramientas de aprendizaje como son los laboratorios y la investigación. El papel del profesor ha consistido fundamentalmente en dar a conocer los contenidos de cada materia. Los alumnos se han desempeñado como sujetos pasivos, de modo tal, que su tarea principal es la de recibir y retener la mayor cantidad posible de información teórica. Por lo tanto, al finalizar los cursos, la evaluación que se ha realizado de los estudiantes únicamente certifica la cantidad de información que ellos han logrado retener en su memoria

Esta manera de conducir la educación médica, que en adelante se denominará enseñanza tradicional, se ha asociado con los siguientes problemas ¹⁻³

1 El acervo médico, cuyo tamaño se ha incrementado exponencialmente, es cada vez más difícil de enseñar en el tiempo que duran los cursos. En este sentido, se ha intentado renovar constantemente los contenidos para determinar cuales son los más relevantes. Pero aún cuando esto ha contribuido a estructurar e impartir mejor los programas, ha hecho que se olviden otros intereses académicos como el desarrollo y consolidación del razonamiento clínico, la toma de decisiones y el juicio crítico

2 El empleo desmesurado de las técnicas expositivas ha propiciado que los alumnos se formen hábitos de estudio pasivos, es decir, a la espera de recibir nueva información y no de buscarla por ellos mismos. Tal parece que los educandos deben ser "llenados" por las palabras de los educadores, sin que aquellos sean invitados a participar activamente en el

proceso de aprendizaje. Lo anterior se manifiesta en el médico egresado, como una falta de motivación por la educación continua.

3. Generalmente, existe el divorcio entre la teoría y la práctica que condiciona, por una parte, el estudio de los conocimientos sin una referencia concreta con un caso real, por otro lado, cuando se está junto al enfermo se cae en el empirismo, tomando decisiones o ejecutando procedimientos sin base en los conocimientos fisiopatológicos.

4. Los parámetros de evaluación se han utilizado para la acreditación escolar - administrativa y no reflejan el progreso académico y las fallas en el aprendizaje de los estudiantes, además, para éstos, son raras las oportunidades de autoevaluarse. Por otro lado, las labores docentes de los profesores se han evaluado, principalmente, según el uso de técnicas didácticas para exponer la información en el aula y no en su capacidad de diseñar ambientes educativos apropiados y eficientes.

5. No se ha usado la investigación como herramienta cotidiana de aprendizaje, los estudiantes, en su mayoría, carecen de ambientes educativos donde se practiquen adecuadamente los métodos de producción de conocimientos. Esto se manifiesta, por ejemplo, en el insuficiente análisis de las publicaciones médicas y la aceptación sin reflexión de la propaganda de la industria químico - farmacéutica. Además, los alumnos han mostrado una falta de curiosidad e iniciativa, una capacidad de observación poco desarrollada y escasa habilidad para ordenar e interpretar la información.

6. La enseñanza tradicional ha caído en una contradicción entre el propósito educativo y los medios para lograrlo: por un lado pretender formar a los estudiantes para que manejen apropiadamente los problemas de enfermedad a los niveles individual, familiar y comunitario, pero continuar con los esquemas tradicionales de transmisión de la información. Es decir, el bagaje teórico que los alumnos puedan retener a lo largo de la carrera no es suficiente para que ellos aprendan a generar, usar y criticar la información, los cuales, son componentes esenciales en el buen desempeño del médico.

Ante esto, es necesaria una forma distinta de mirar la educación médica y así emprender otro u otros caminos que conduzcan a cambios significativos en las actividades académicas. En este sentido, ha surgido una concepción educativa que puede caracterizarse de la siguiente manera ^{1,2}

1 El centro de atención es el aprendizaje, esto es, el proceso interno a través del cual el estudiante se apropia de conocimientos y desarrolla capacidades en función de su propia experiencia individual. Por lo tanto, se planean y se implementan ambientes educativos adecuados para que los alumnos vivan experiencias de aprendizaje significativo.

2 El protagonista del acto educativo es el alumno. Nadie puede aprender por él mismo. El punto de arranque lo constituye todo aquello que él hace, su participación activa, esto es, la utilización de sus propias capacidades cognitivas, lo que es la parte medular de sus experiencias de aprendizaje. Los profesores pueden enseñarle una materia, unos de manera más interesante que otros, pero finalmente, cada estudiante debe conocer, hacer o resolver algo por su propia cuenta.

3 El alumno no asiste al proceso de aprendizaje con la mente en blanco, ni como una especie de vasija vacía que debe ser llenada por una cantidad de información, sino que él, en realidad, cuenta con una cierta estructura de conocimientos, creencias ó ideas que determinan sus expectativas y sus intereses y que sirven de base para su aprendizaje.

4 El reto intelectual de los alumnos no es memorizar los contenidos sino trabajar en experiencias educativas para saber usar, generar y criticar la información, saber razonar y hacer así como fundamentar las decisiones que tomen.

5 El papel del profesor consiste en ser un inductor de la participación activa del alumno al diseñar y aplicar instrumentos y escenarios de aprendizaje adecuados para favorecer la conquista activa de la información existente, estimular el pensamiento racional, analizar las diferentes alternativas, reflexionar sobre el sustento de las decisiones tomadas y, sobre todo, practicar la búsqueda y la producción de nueva información.

6 Alentar el estudio teórico a partir de la práctica, con la finalidad de favorecer la vinculación entre práctica y teoría. Los alumnos tienen una mejor oportunidad de encontrar el significado de los contenidos al tratar de explicar los problemas, hechos o acontecimientos que se les presentan cotidianamente y cuando confrontan la información que han adquirido con la realidad.

7 La evaluación debe ser de tipo formativo, es decir, proveer de datos que guíen las acciones correctivas de principio a fin de las experiencias de aprendizaje en un ciclo de

etroalimentación incesante. Por otro lado, los indicadores del avance en el aprendizaje ya no pueden ser los tradicionales sino aquellos que se aproximen a conocer, por ejemplo, cómo se resuelven problemas y cómo se toman decisiones, asimismo, que reflejen el desarrollo de la crítica

8. La investigación no sólo es un procedimiento para generar conocimientos sino una herramienta que siempre debe estar presente en el aprendizaje. Por consiguiente, más que preocuparse por el bagaje intelectual que se pretende enseñar a los alumnos hasta agotarlo, es de mayor importancia que aprendan el modo en que se produce ese conocimiento con miras a valorarlo críticamente. Además, las tareas de investigación enclavadas en las labores académicas cotidianas favorece que el alumno se prepare en la búsqueda de datos significativos a través de una metodología rigurosa.

Se ha considerado que este segundo enfoque puede ofrecer opciones para mejorar el aprendizaje en la educación médica.⁵⁻⁸ Pero su realización depende de las tendencias conceptuales, administrativas y políticas acerca de la educación médica que se ponen en juego. Generalmente, en las escuelas de medicina se manifiestan tales fuerzas, las cuales, determinan las metas de una institución y su estructura administrativa y que, frente a un cambio, ejercen influencia positiva o negativa sobre las propuestas de innovación. Así, la transformación educativa es un juego de contingencias. Dos estrategias convenientes para favorecer el cambio pueden ser⁹⁻¹⁰

1. *El diseño e introducción de enclaves innovadores dentro de las estructuras vigentes.* La operatividad de ese enclave, que puede ser un grupo de alumnos, un programa específico, una materia de libre elección o un plan de estudios distinto, permitiría someter a prueba las nuevas ideas sin tener que comprometerse con un cambio radical. Dicho enclave sería también una oportunidad para contrastar los resultados obtenidos con los enfoques tradicionales.

2. La investigación en educación médica debe desarrollar nuevas posturas teóricas para criticar los esquemas tradicionales, también, estudiar y contribuir al desarrollo de los procedimientos de evaluación más adecuados y, en consecuencia, coadyuvar a que las decisiones acerca de los cambios educativos sean bien fundamentadas.

De acuerdo a lo anterior, los educadores e investigadores deben llevar a cabo diversos esfuerzos en alguno de esos u otros posibles caminos

B. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA EN LOS LABORATORIOS.

En la época del movimiento renacentista europeo, cuando la anatomía ya aparecía en los planes de estudio de los establecimientos de instrucción médica, Andrés Vesalio defendió la conveniencia de que los estudiantes practicaran autopsias. Esto contrastó con la actividad educativa dominante que era la lectura de los clásicos galénicos ¹¹ Esa nueva actitud de conocer la anatomía a través del examen observacional de las preparaciones no se consolidó de inmediato. Solo después de la adopción de un modelo médico biologicista y de los avances en las áreas de la física y de la química en los siglos XVII y XVIII ¹² se fertilizó el camino para la instauración de las ciencias naturales como una base para los estudios médicos.

En 1825 se fundó en Breslau, Alemania, (actualmente Polonia) el primer laboratorio de fisiología para alumnos de medicina ¹² y, más tarde, Claude Bernard afirmó que el médico en su formación debe estar familiarizado con el método experimental ¹³ A principios de la presente centuria, los cambios estructurales en las escuelas de medicina derivados del Informe Flexner ¹⁴, patrocinado por la Fundación Carnegie, originaron que se hiciera un especial énfasis en la preparación de los alumnos en las actividades experimentales. Para ello, se diseñaron escenarios específicos, ahora conocidos como laboratorios, a los cuales, se les asignó recursos para su funcionamiento. En estos lugares se pretendió que los alumnos se desempeñaran en tareas prácticas, en tanto que, en las aulas deberían instruirse en los aspectos teóricos de la materia.

En México, el coloniaje retardó la llegada de los sucesos que ocurrían en Europa. Casi a mediados del siglo XIX, al crearse el Primer Establecimiento de Ciencias Médicas constituido por un Colegio de Medicina, un Hospital Clínico y la primera Academia de Medicina, se pretendió que los catedráticos del colegio se dedicaran tanto a la docencia como a la investigación ¹⁵ Sin embargo, el Establecimiento tuvo una efímera vida. A principios de este siglo se incorporaron en México algunos enfoques europeos acerca de la educación médica. Particularmente las actividades en los laboratorios giraron en torno a una serie de disecciones pero, los alumnos no las realizaban regularmente, las prácticas de fisiología

quedaban reducidas al examen del fondo de ojo, cuando se programaba algún ejercicio experimental a menudo faltaban los materiales y los instructores no fungían como tales ¹⁶ En 1918 se intentó organizar demostraciones de laboratorio, sin embargo, la idea no fructificó ¹⁶ En 1933, con la renovación de los Planes de Estudio, se equiparon los laboratorios de docencia, pero en éstos, tampoco se llegó a consolidar alguna actividad académica ¹⁷.

Posteriormente, la influencia del Informe Flexner llegó a nuestro país y se adoptó la estructura que dividía los currícula en materias básicas y clínicas ¹⁸ En los primeros dos años se planearon, por cada disciplina, los cursos en los laboratorios Esta organización, en lo esencial, ha prevalecido hasta la fecha en muchas escuelas y facultades de medicina ¹⁹.

Se ha señalado que el propósito de las actividades académicas que se llevan a cabo en los laboratorios es preparar al alumno para abordar racionalmente los problemas de diagnóstico, pronóstico y terapéutica, además, que es un lugar donde se puede corroborar y reforzar los conocimientos adquiridos en el curso teórico ²⁰

Sin embargo, en la actualidad el enfoque educativo que se practica en los laboratorios de la mayoría de las escuelas y facultades de medicina tiene los siguientes problemas

En primer lugar, las actividades docentes en los laboratorios están desintegradas de las tareas clínicas ya que aquellas se ocupan de temas predominantemente relacionados con las áreas biomédicas sin una clara conexión con el ejercicio de la medicina ¹⁶ asimismo, los laboratorios están desarticulados de la teoría de cada materia pues la mayor parte de las prácticas experimentales se llevan a cabo independientemente de los conocimientos que se imparten en las aulas ¹⁹ Por lo anterior, no es congruente la afirmación de que, en los laboratorios, se prepara a los estudiantes en capacidades diagnósticas o terapéuticas o de reforzar los conocimientos teóricos puesto que, al analizar la estructura del curriculum se encuentra una disociación entre teoría y práctica

Un segundo problema consiste en que las actividades académicas en los laboratorios se rigen por los métodos tradicionales de enseñanza de las ciencias ²¹⁻²² El estudiante trabaja en el laboratorio con una ciencia ya hecha Le resulta atractiva pero en el ambiente que se desenvuelve se encuentra que la condición es asimilar dicha ciencia, tal y como está ya ahí No se cuestiona el contenido y a éste se le llega a considerar como un producto acabado A los alumnos se les proporcionan instrucciones específicas y se les indica repetir ciertos

experimentos. Por lo general, éstas tareas se centran en el manejo de ciertas técnicas a fin de ejecutarlas correctamente y obtener los mismos resultados, y enunciar las mismas conclusiones, que ha alcanzado el autor de la práctica.

Se han presentado algunas propuestas que han dado atención a la necesidad de proveer al laboratorio con una mejor tecnología de enseñanza, como el uso de modelos computacionales ²³, pero esto no ha permitido separarse del modelo educativo tradicional pues se sigue considerando que la ciencia debe enseñarse mediante instrucciones de cómo hacer experimentos y que el alumno las asimile pasivamente

Otras propuestas han hecho que las actividades docentes en los laboratorios se organicen de acuerdo con experimentos guiados mediante protocolos de investigación sencillos y adecuados a las facilidades disponibles en las escuelas ²⁰. De esta manera se pretende desarrollar la capacidad de los estudiantes para revisar y sintetizar cuidadosamente la información disponible, para identificar hechos sin respuesta satisfactoria; formular hipótesis; programar ordenada y cuidadosamente el trabajo experimental; observar metódicamente y efectuar interpretaciones según principios validados objetivamente, conocer las ventajas y limitaciones de la metodología experimental, estimular la curiosidad y las capacidades de formular preguntas y buscar soluciones. Sin embargo, tal propuesta se contradice entre los propósitos que plantea y la estrategia de aprendizaje pasivo que aplica. No puede concebirse el desarrollo de capacidades tan complejas cuando a los alumnos se les proporcionan instrucciones específicas con el fin de reproducir correctamente ciertos procedimientos técnicos, limitando su iniciativa para decidir sobre el diseño. Se conserva el mismo esquema educativo tradicional, en el cual se establece que los estudiantes deben ejecutar correctamente pasos ya establecidos para obtener resultados que se conocen por anticipado.

Un tercer problema es el que concierne a la evaluación de los alumnos. Se continúan empleando parámetros de "filtro" como la asistencia, la entrega de informes y una calificación global subjetiva del profesor. De acuerdo con las puntuaciones obtenidas en estos aspectos se decide si el estudiante alcanzó los objetivos educacionales propuestos ²⁴.

Las características de los cursos en el laboratorio se han resumido de la siguiente manera ²⁵ como desventajas se mencionan la enseñanza de contenidos básicos muy

específicos separados del ejercicio de la medicina, la presentación frecuente de dificultades técnicas y de manejo de animales que ocasionan pérdida de tiempo, la dedicación de un número considerable de horas curriculares, la demanda excesiva de personal administrativo, técnico y de investigación, los problemas bioéticos en cuanto al manejo de los animales; como ventajas se han señalado que promueven el espíritu inquisitivo del estudiante cuando son bien conducidos los experimentos, que inducen el aprendizaje activo de los estudiantes al plantearles problemas experimentales y que se estimula la participación en las tareas de investigación en etapas tempranas de la formación del estudiante de medicina

Han sido pocos los esfuerzos dedicados a evaluar las actividades docentes en el laboratorio de farmacología se obtuvieron las opiniones de los alumnos en relación con una práctica basada en un modelo computarizado²⁶, se efectuó un seguimiento, con parámetros superficiales, de practicas que seleccionaron libremente los alumnos²⁷, y se analizó la reproducibilidad de los resultados encontrados en una práctica²⁸ En estos trabajos no se ha analizado el eje teórico de la evaluación que los determina Además, en el aspecto metodológico, han estado distantes de evaluar, a través de instrumentos de observación rigurosos, el aprendizaje o el desempeño de los alumnos.

En conclusión, el modo de conducir las actividades académicas en el laboratorio ha tenido características apegadas a la enseñanza tradicional Las consecuencias se han observado, en parte, en las deficiencias relacionadas con las capacidades inquisitivas y de pensamiento racional de los estudiantes²⁹

De aquí que, ha surgido una fuerte discusión acerca de la utilidad del tiempo que se le dedica a dichas actividades (hasta 8 horas por materia en algunas escuelas de medicina) y de los recursos que se le asignan^{23,25,30}.

Por lo tanto, se considera que es necesario efectuar cambios significativos en este terreno educativo

C. EL PROPÓSITO EDUCATIVO DE LOS CURSOS EN EL LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA.

De acuerdo a los problemas señalados en el capítulo anterior, es indispensable una reconceptualización, de los cursos en el laboratorio, en dos sentidos, los cuales, se particularizarán en el área de la farmacología uno, sobre su papel en la formación de los

estudiantes de medicina, esto se tratará en este capítulo; el otro, el desarrollo de nuevas estrategias educativas para mejorar el aprendizaje, lo cual, se abordará en los siguientes dos capítulos y que constituye el tema de la presente tesis

Inicialmente, es importante considerar los propósitos de los cursos de farmacología en general. Se ha postulado que estos se llevan a cabo para proporcionar, a los estudiantes, las bases farmacológicas para el uso racional de los medicamentos²⁰.

Pero esto no se ha cumplido. Algunas estimaciones señalan deficiencias en aquellos alumnos que han terminado los cursos de farmacología²⁹. En este problema, definitivamente, intervienen factores complejos que tienen que ver con los planes de estudio y el perfil del egresado, los contextos clínicos en los que se desenvuelven los estudiantes, la práctica profesional del médico, incluso, con el desarrollo económico de la industria farmacéutica.

Respecto al plan de estudios es necesario analizar los siguientes aspectos:

Generalmente, existe una división entre la farmacología y las asignaturas clínicas, a pesar de la idea de que el uso adecuado de los medicamentos, junto con los otros recursos terapéuticos, se debe aprender fundamentalmente al lado del enfermo. Por consiguiente, se necesita un cambio en la organización curricular de la farmacología que favorezca la vinculación entre teoría y práctica, es decir, integrándose a la terapéutica clínica. La farmacología se centra en el medicamento, su mecanismo de acción, sus efectos, su absorción, distribución y eliminación, la terapéutica se centra en el paciente y su padecimiento, utilizando todos los recursos de tratamiento disponibles. Estas dos áreas son indispensables para que los médicos en ciernes aprendan a usar apropiadamente los medicamentos, sin embargo, en la actualidad, se tiende a dar énfasis, durante los primeros años, a la farmacología, y en los años de los cursos clínicos se tiende a poner mayor atención a las capacidades diagnósticas, descuidando la terapéutica³¹. Esto manifiesta la importancia de que el uso de los medicamentos se estudie desde distintos niveles, esto es, tanto en la esfera molecular, como en los aspectos clínicos, psicosociales y epidemiológicos. Asimismo, será necesario desarrollar instrumentos y escenarios de aprendizaje adecuados para cada uno de esos niveles a fin de desarrollar en los alumnos las capacidades que exige el acto de usar racionalmente los medicamentos.

Por otro lado, se ha colmado al médico de un gran número de medicamentos muchos de ellos sin una eficacia bien demostrada, por lo tanto, también es importante que el estudiante aprenda el modo en que se estudian tales medicamentos, es decir, los principios del desarrollo de nuevas sustancias a fin de valorar el rigor metodológico, los resultados y la fundamentación de las conclusiones de las investigaciones en el campo de la farmacología clínica³²

Por consiguiente, los propósitos educativos de la farmacología, como disciplina, se consideran de la siguiente manera en ésta tesis:

- 1 Coadyuvar al uso adecuado de los medicamentos al integrarse en la clínica, con el aprendizaje de la terapéutica.
- 2 Favorecer el aprendizaje autodirigido que le permita al alumno continuar y actualizar su preparación en la disciplina
- 3 *Dominio de los conceptos esenciales que permiten comprender e interpretar las acciones y los efectos de los medicamentos*
- 4 Estimular el análisis crítico de las distintas fuentes de información relacionadas con los medicamentos
- 5 Conocer los métodos que se utilizan para el estudio de los medicamentos, lo mismo en la fase experimental en animales que la investigación clínica

En tal contexto, ¿Cuales son los propósitos de los cursos en el laboratorio de farmacología?

Se ha señalado que el propósito principal que debe cumplirse en el laboratorio es el de preparar a los alumnos en el método científico^{20,21} La interpretación de esto no es sencilla pues no existe un método científico como tal sino modos diversos de generar conocimientos según la postura epistemológica que se tome. El punto de vista que ha dominado en dichos cursos es el empírico, de tal modo que, en realidad, lo que se enuncia como objetivo es preparar a los estudiantes en el método experimental que se usa en las disciplinas básicas. No es menos importante, académicamente, este propósito puesto que la práctica del método experimental favorece la generación de una actitud intelectual de curiosidad y de someter, las ideas acerca de los fenómenos biológicos, a la prueba de los hechos obtenidos a través de una metodología rigurosa^{13,11}

Con la práctica de este método experimental en el laboratorio de farmacología se puede ayudar a la comprensión de los efectos de los fármacos y sus mecanismos de acción (Incluso llegar a comprobarlos), así como permitir el estudio de las relaciones dosis - respuesta y concentraciones plasmáticas - tiempo, aspectos que son convenientes en el uso de los medicamentos.

No obstante, es de mayor interés académico que en el laboratorio de farmacología los alumnos participen en los experimentos no con el fin primordial de comprender o comprobar los efectos farmacológicos, sino el de aprender a practicar una metodología experimental rigurosa en el estudio de los medicamentos. En este sentido, en la presente tesis se plantean los siguientes objetivos educacionales de los cursos en el laboratorio de farmacología.

Que el alumno

1. Diseñar experimentos para resolver problemas relacionados con las acciones y efectos farmacológicos
2. Realice experimentos, en animal íntegro y tejidos aislados, aplicando los principios metodológicos, para obtener datos en relación con las acciones y efectos farmacológicos
3. Fundamentar sus conclusiones, acerca de las acciones y efectos farmacológicos, de acuerdo con los datos experimentales que ellos mismos buscaron y obtuvieron.
4. Analizar y discutir los errores metodológicos que cometieron al diseñar y ejecutar un experimento tratando de resolver un problema relacionado con las acciones y efectos farmacológicos

Es preciso reconocer que estos propósitos se refieren a una meta parcial de la farmacología. Es necesario que para tratar de lograr los otros propósitos de la materia se planeen las correspondientes actividades académicas y, como se señaló antes, se desarrollen instrumentos y escenarios de aprendizaje adecuados

Ubicados así, es de particular importancia para los fines de la presente tesis enfatizar que el principal propósito de las tareas docentes en el laboratorio de farmacología es plantear a los alumnos problemas experimentales relacionados con las acciones y efectos de los fármacos, para que ellos mismos los solucionen mediante el uso riguroso de la metodología apropiada, aprendiendo a fundamentar sus conclusiones y retroalimentándose de sus propios errores

Para tratar de cumplir tal fin es importante crear escenarios de aprendizaje adecuados a través de estrategias distintas a las tradicionales. En los siguientes capítulos se presentará la estrategia de aprendizaje basada en problemas que es la que se estudia en la presente tesis, primero se describirá en términos generales y luego en lo que concierne al laboratorio de farmacología.

1. LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN MEDICINA.

Es esencial el desarrollo de nuevas estrategias para mejorar los escenarios en donde aprenden los estudiantes de medicina. Al respecto, se ha puesto especial atención a la estrategia de aprendizaje basada en problemas.

El aprendizaje basado en problemas (ABP), en el campo de la educación médica, fue concebido originalmente en la Faculty of Health Sciences, McMaster University influenciado por el método de estudio con casos desarrollado en la Harvard Law School³⁵

El ABP refleja una postura distinta para mirar y dirigir las actividades académicas en las escuelas y facultades de medicina. Pueden encontrarse varias interpretaciones acerca de lo que es y diversos modos de llevarlo a la práctica docente. Aquí se plantea como una estrategia de aprendizaje, es decir, el proceso o camino a través del cual el estudiante, en función de su experiencia individual, se apropia de conocimientos y desarrolla capacidades.

El ABP se conduce a partir de una selección de casos cuidadosamente elaborados que se presentan a pequeños grupos de estudiantes. En cada caso se describe un fenómeno observable o una situación clínica que encierra uno o más problemas, es decir, una pregunta que necesita responderse, un hecho que requiere explicación o una decisión que se debe valorar. Ante tal situación, siempre existe el reto intelectual de encarar una cierta forma ó formas diversas de explicaciones, soluciones, decisiones o crítica³⁶⁻⁴¹

Inicialmente, los estudiantes tienen que identificar qué aspectos del caso representan uno o más problemas. En esta primera etapa, los alumnos utilizan sus conocimientos previos y pueden generar una explicación tentativa para el fenómeno, interpretar en sus propios términos los procesos, mecanismos ó principios subyacentes, proponer una resolución que ellos mismos traten de fundamentar o efectuar una crítica desde su punto de vista particular.

Generalmente los conocimientos previos que poseen los alumnos son insuficientes para entender el problema con detalle, por consiguiente, las respuestas que inicialmente se

formulan pueden ser vagas, incompletas o erróneas. A través de este planteamiento de dudas surge la necesidad de tener más datos, de tal manera que los estudiantes se preparan para un proceso de búsqueda selectiva de información. De acuerdo con los problemas que identificaron los alumnos por su propia cuenta o las preguntas que ellos mismos formularon, se canalizan los esfuerzos para apropiarse, usar o reflexionar sobre la información, lo cual, conduce a una mejor comprensión de un fenómeno, encontrar aspectos significativos para resolver una situación, descubrir nuevas formas de mirar una situación y/o criticar el fundamento de ciertas conclusiones.

Este proceso de búsqueda de información no es al azar sino con referencia a algo concreto encontrado por el mismo alumno. Este puede perderse en un océano de información sin guías o pistas (preguntas o dudas) que ellos mismos han elaborado al tratar de identificar y resolver un problema. Por lo tanto, esta estrategia coloca a los estudiantes como los principales protagonistas en el proceso de aprendizaje. En vez de recibir pasivamente los contenidos de una disciplina o relacionados con un tema, los alumnos se introducen en una experiencia individual que los lleva a adquirir conocimiento.

Posteriormente, los estudiantes, una vez que disponen de un acervo de información, pueden aportar nuevos contenidos relacionados con el problema, discutir distintas opciones de solución y/o sustentar sus propuestas. En este momento, es esencial que los alumnos se ejerciten en sus capacidades de razonamiento, que decidan qué ideas deben considerarse, que cuestionen sus previas hipótesis, que analicen las fuentes y el camino que siguieron para obtener más datos. Es decir, tanto los conocimientos previos como los recientemente adquiridos, deben interpretarse y analizarse para comprender mejor, solucionar más apropiadamente una situación y/o criticar una decisión errónea. Esta etapa es clave, pues sin su adecuada realización la experiencia educativa que vive el alumno es incompleta. Originalmente, se consideró que en esta actividad sería suficiente un facilitador para que guiara la participación de los alumnos sin fungir como fuente de información, pero de acuerdo al enfoque cognitivo del aprendizaje que señala el cambio de novato a experto se ha planteado la necesidad de la participación de un profesor formado en la materia de estudio.

En resumen, la estrategia de ABP toma en cuenta los siguientes procesos:

1 Planteamiento de un caso (descripción de una situación concreta) que encierra un problema: responder una pregunta, explicar un hecho, valorar una decisión, descubrir una incógnita

2 Identificación y búsqueda, en forma activa y organizada, de la información que es necesaria para solucionar el problema: se establecen indicios o hipótesis que pueden conducir las tareas de apropiación de información en las que se involucran los alumnos

3 Análisis, síntesis y valoración de la información obtenida para: establecer una respuesta correcta, comprender e interpretar adecuadamente un hecho, tomar decisiones apropiadas o llegar a fundamentar una conclusión.

Con esta estrategia, la participación del profesor cambia substancialmente, de ser transmisor de la información se convierte en creador de ambientes educativos adecuados, estimulador de la participación del alumno, facilitador del proceso del aprendizaje e inductor de la crítica. Muchos profesores pueden considerar que esto lo han hecho siempre como uno de sus papeles docentes, sin embargo, es importante darse cuenta que con el ABP se tiene una estrategia más desarrollada para que los alumnos y profesores vivan experiencias educativas más significativas para la formación de capacidades de razonamiento, interpretación y crítica, que representan un mayor nivel de trabajo intelectual que aquella exclusivamente enfocada en la retención y repetición de la información transmitida

En la práctica, la estrategia de ABP puede caer simplemente en lo intuitivo, casual y no estructurado, lo cual, la hace ineficiente. Por consiguiente, la planeación y la dirección de estas actividades académicas deben ser especialmente cuidadosas, bien en una materia o en un plan de estudios

Uno de los propósitos primarios del aprendizaje basado en problemas es mejorar el razonamiento clínico ó las destrezas de los estudiantes en la solución de los problemas médicos ⁴² No obstante, ha sido difícil demostrar diferencias respecto a tales destrezas entre alumnos provenientes de planes tradicionales y aquellos egresados de un curriculum por aprendizaje basado en problemas ⁴³⁻⁴⁷

En cambio se ha señalado que la estrategia de ABP facilita el desarrollo de las habilidades de aprendizaje autodirigido ⁴⁸⁻⁵⁰ Los estudiantes pueden ser capaces de mejorar su educación continua, al participar activamente en la apropiación del conocimiento a lo largo

de su carrera. En esta circunstancia el egresado puede formular sus propias necesidades de aprendizaje a fin de determinar las mejores fuentes de información que lo satisfagan en términos de eficiencia y accesibilidad.

Además, es probable que el interés intrínseco hacia las materias de estudio se incrementa con la estrategia de ABP⁵¹⁻⁵². Cuando los estudiantes trabajan directamente sobre los problemas perciben mejor su significado y muestran mayor interés en las características relevantes del caso, convirtiendo aquel estudio que con frecuencia sólo se hace para aprobar el examen, en una actividad intelectual altamente atractiva. Esto puede deberse a que los estudiantes cuando se enfrentan a una situación no fácilmente entendida, tienen la necesidad de buscar información para llenar sus huecos. Es decir, se enfrentan a problemas significativos aunque al inicio sean pobremente entendidos, y que a lo largo del trabajo académico se mejora su comprensión.

Acercas de la estrategia de ABP aún se mantienen preguntas sin resolver o con resultados poco claros. ¿Cómo se construyen las hipótesis o ideas iniciales en la primera etapa? ¿Qué habilidades ponen en juego durante la búsqueda de información?, ¿Qué errores cometen en este proceso?, ¿Los alumnos se involucran en discusiones significativas?, ¿Los profesores realmente abandonan su papel tradicional? Estas son algunas de las cuestiones sobre el ABP que todavía no hay respuestas claras y que actualmente se estudian constantemente.

E. LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA.

Algunos antecedentes muestran que ya se había puesto atención en mejorar el aprendizaje de los alumnos durante los cursos en los laboratorios. Se había afirmado que el estudiante es quien debe resolver las incógnitas que encierra el estudio de los fenómenos biológicos⁵³ y, también, se había considerado que el alumno no debería practicar el método experimental como una fórmula mágica sino como una actitud creadora^{54, 21, 78}, pero tales perspectivas no se desarrollaron teóricamente ni tampoco se consolidaron como actividades académicas.

En el presente estudio, se afirma que el ABP puede ser un proceso inherente a las tareas que llevan a cabo los estudiantes en el laboratorio de farmacología.

Para tratar este punto es necesario el deslinde con una postura desde la cual se mira a los problemas en el laboratorio como ejercicios simples para la aplicación de la teoría. De aquí que, cabe hacer la diferencia entre ejercicios y problemas. Un ejercicio constituye una situación simplificada, se conoce de antemano la solución y únicamente se acepta una forma de llegar a ella, en otras palabras, la solución se encuentra al llegar a la única respuesta correcta preestablecida. Un problema representa una situación confusa, no se encuentra una regla predeterminada de solución y puede existir más de un camino para llegar a ella, es decir, la solución significa una serie de aproximaciones sucesivas en las que se plantea y replantea una situación.

En este sentido, los alumnos a través de ejercicios no aprenden cómo resolver problemas sino únicamente a memorizar las soluciones explicadas por el maestro y esto está acorde con el enfoque dominante de la enseñanza de las ciencias, el cual, consiste en la transmisión verbal del conocimiento preestablecido y que debe asimilarlo el estudiante⁷⁷.

En cambio, con la estrategia de ABP se determina un escenario diferente, en el cual, se persigue que el estudiante enfoque el trabajo experimental como una herramienta para explorar posibilidades nuevas, en otras palabras, no se le imponen objetivos que cumplir sino se le reta a someter a prueba sus ideas. Al plantearle al alumno un problema que él no entiende inicialmente y que no cuenta con una respuesta obvia, es necesario que él mismo trabaje para buscar datos por la vía experimental. Al hacerlo vive la dificultad de recolectar datos y la necesidad de encontrar el mejor camino, metodológicamente hablando, para establecer una solución y luego sustentar las conclusiones apegadas a los hallazgos obtenidos.

Un escenario de sumo valor para favorecer que los estudiantes formulen hipótesis y diseñen un experimento para probar tales hipótesis es, por ejemplo, plantear un problema consistente en retar a descubrir los efectos y la identidad de una sustancia cuya identidad se ha ocultado.

Los alumnos inicialmente pueden articular ciertos procedimientos de acuerdo a lo que han aprendido con anterioridad o según lo que intuitivamente piensan. En un comienzo, los diseños posiblemente serán erróneos ó los procedimientos inadecuados, en comparación con los estándares aceptados en el campo farmacológico. Pero, con la acertada y constante

retroalimentación entre alumnos y profesores en las sesiones de discusión, después de terminar cada uno de los experimentos, los estudiantes pueden desarrollar las capacidades para abordar metodológicamente en forma apropiada y eficaz los problemas experimentales, y también pueden ir aprendiendo a fundamentar sus conclusiones de acuerdo a los resultados que obtuvieron.

Uno de los puntos claves en esta estrategia o escenario de aprendizaje estriba en la alta jerarquización en la que se ubica al acto de descubrir^{55 22}. Este es un componente que por sí mismo debe formar parte de las actividades realizadas por los alumnos en el laboratorio. Se rechaza la noción de que en una práctica experimental se esté a la espera de reproducir ciertos resultados. A menudo, un ejercicio se considera un fracaso porque no se obtuvieron los resultados esperados. En realidad, a menos que técnicamente no fuera posible, siempre es posible encontrar datos acerca de los cuáles discutir. Por lo tanto, el planteamiento de problemas en el laboratorio reta a los estudiantes a que ellos mismo generen datos, es decir, que descubran y no que repitan los resultados que alcanzó el autor de una práctica. Esto también puede dar idea a los alumnos de que lo escrito en la ciencia no es definitivo.

En el modo de encontrar la solución al problema ó en el cómo se descubren hechos significativos, es donde se encuentra una de las mayores ventajas, pues ello permite conocer y valorar los caminos que siguieron los alumnos en su trabajo experimental. Así, es de mucho mérito académico el que los alumnos discutan, analizando y contrastando, las maneras diversas en que ellos mismos o sus compañeros de otros equipos procedieron. Se valora el rigor metodológico con el que cada cual efectuó el ejercicio experimental, es decir, se juzga lo apropiado de los procedimientos en términos de su validez y precisión y el manejo de las variables que influyeron en las condiciones experimentales, asimismo, las estrategias utilizadas para contrastar las ideas ó hipótesis y la pertinencia o fundamento de las conclusiones.

Estas características de la estrategia de aprendizaje basada en problemas, representan un escenario distinto para conducir las actividades académicas realizadas en el laboratorio de farmacología por lo tanto es necesario estudiar si dicha estrategia contribuye al mejoramiento del desempeño de los alumnos.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

NECESIDAD DE APLICAR LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA.

El aprendizaje no es un mecanismo de retención pasiva de un acumulo de información, al contrario, un proceso de apropiación de conocimientos y de desarrollo de capacidades el cual el alumno es el principal protagonista. De hecho, una de las mayores críticas a la enseñanza tradicional es que se pretende aturdir con un gran volumen de hechos a los estudiantes e insistir que ellos asimilen tales cantidades de información dentro de sus sobrecargadas mentes ⁵⁶. Por consiguiente, es preciso, desde una perspectiva teórica diferente, que el alumno practique un aprendizaje activo, inquisitivo y reflexivo.

En las actividades académicas que se llevan a cabo en los laboratorios de los cursos de farmacología predominan los ejercicios experimentales diseñados para que los estudiantes imiten o reproduzcan ciertas técnicas y comprueben la información que teóricamente se ha escrito ²⁰. Esta situación tiende a instruir en rutinas experimentales sin valor para la formación de los estudiantes de medicina.

De modo que, es de la mayor relevancia crear un escenario donde se promueva el aprendizaje basado en problemas ⁵⁷⁻⁵⁸ y con ello preparar a los alumnos en capacidades relacionadas con la práctica de una metodología rigurosa para obtener datos experimentales, descubrir incógnitas y sustentar adecuadamente sus conclusiones.

Si bien, la necesidad de emplear la estrategia de aprendizaje basado en problemas ha sido aceptada ⁵⁹, es indispensable contar con investigaciones en este campo que analicen y valoren los efectos que produce la aplicación de dicha estrategia, sus posibles ventajas o desventajas, en comparación con los métodos de enseñanza tradicional. Es decir, la investigación educacional constituye uno de los caminos más valiosos para estudiar alternativas docentes y apoyar la toma de decisiones académicas. No puede tomarse la decisión de cambiar los cursos en el laboratorio de farmacología solo por el afán de usar estrategias novedosas pues de no investigarlas con rigor metodológico, las posibilidades de un real progreso académico serían pocas.

B. NECESIDAD DE DESARROLLAR INSTRUMENTOS PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS EN EL LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA.

El desempeño de los estudiantes en el laboratorio de farmacología impone dificultades para la evaluación. Construir los indicadores que reflejen las habilidades de realizar un buen experimento es muy difícil. El profesor podrá observar, en las actividades experimentales que llevan a cabo los alumnos, ciertas evidencias que reflejen su aprendizaje, pero no le será sencillo tener una apreciación fiable de las destrezas desarrolladas. A pesar de ello, en el trabajo experimental, los estudiantes constantemente exhiben aciertos y errores que deben evaluarse a fin de efectuar una retroalimentación del aprendizaje.

Mucha de la evaluación que se hace en este sentido se sitúa en un nivel intuitivo o se termina por aplicar exámenes que prueban únicamente la retención de la información teórica o se califican globalmente los informes de los experimentos entregados por los alumnos. Aún cuando algunos profesores y alumnos están satisfechos con estas formas de evaluar, se requiere analizar convenientemente el progreso en el aprendizaje mediante indicadores más adecuados o instrumentos más válidos.

Los antecedentes a este respecto son pobres. Se han obtenido opiniones de los alumnos acerca de algunas prácticas en farmacología²⁶ y se han presentado resultados respecto al cumplimiento de las prácticas de fisiología²⁷ o de farmacología²⁸, pero estos trabajos adolecen de una definición teórica del aprendizaje, tampoco han validado sus instrumentos de medición.

El desarrollo de los instrumentos válidos se ha iniciado en trabajos previos. Se estudió al final del curso en el laboratorio de farmacología, el desempeño de los alumnos en cuanto a sus habilidades técnicas y metodológicas⁶⁰. Los resultados indicaron que las puntuaciones en el aspecto metodológico fueron mayores en los equipos de alumnos que solucionaron apropiadamente un problema experimental en comparación con aquellos que establecieron conclusiones erróneas o mal apoyadas experimentalmente.

Posteriormente, se definió, a través de criterios de expertos, un diagrama de flujo, el cual representó la manera en que se juzgó apropiado descubrir, experimentalmente, la identidad oculta de un fármaco (acetilcolina)⁶¹. Dicho diagrama sirvió como referencia

para compararlo con la ruta que utilizaron los estudiantes a lo largo de un experimento que ellos mismos habían diseñado y llevado a cabo para descubrir la posible identidad de dicho fármaco. Asimismo, se midieron sus habilidades técnicas y metodológicas, además de aplicarles un examen de conocimientos sobre los temas de colinérgicos y anticolinérgicos. Los resultados señalaron que las puntuaciones en el aspecto metodológico fueron mayores en los alumnos que siguieron el camino adecuado para resolver el problema experimental (aquel determinado por los expertos), en comparación con aquellos que tomaron rutas inadecuadas. No se encontraron diferencias respecto al rubro técnico o en el examen de conocimientos.

Los trabajos antes citados presentan las siguientes limitaciones:

1. Únicamente se examinó la capacidad de retención de información teórica, la cual, constituye un indicador superficial del aprendizaje de los alumnos.
2. En el diagrama de flujo, elaborado por un grupo de expertos, que representó el camino más adecuado de solución al problema experimental, no se tomó en cuenta el análisis de tareas, por lo tanto, fue muy cuestionable la validez de contenido que se había establecido.
3. Los procedimientos para valorar la metodología experimental no permitieron caracterizar cuales fueron los errores que cometieron los alumnos.
4. El desempeño de los alumnos se midió por equipo, no individualmente.

La falta de instrumentos válidos, debido en gran parte a las dificultades para desarrollarlos, ha condicionado los intentos para conocer el avance en el aprendizaje de las habilidades del estudiante en el laboratorio de farmacología.

III. OBJETIVOS.

GENERAL:

1 Estudiar el desempeño académico de dos grupos de alumnos, distribuidos al azar, que llevaron a cabo el curso en el laboratorio de farmacología mediante *la enseñanza tradicional* o a través de *la estrategia de aprendizaje basado en problemas*

ESPECÍFICOS:

1 Comparar la capacidad de *ejecución de procedimientos técnicos*, entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

2 Comparar la capacidad de *aplicación de la metodología experimental*, entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

3 Comparar la capacidad de *establecimiento de la trayectoria de solución*, entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas.

4 Comparar la capacidad de *organización de información teórica*, entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

5 Comparar la capacidad de *retención de información teórica*, entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

IV. HIPÓTESIS.

Las puntuaciones en la capacidad de ejecución de procedimientos técnicos son *semejantes* entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

Las puntuaciones en la capacidad de aplicación de la metodología experimental son *mayores* en los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas en comparación con aquellos que lo hicieron mediante la enseñanza tradicional.

Las puntuaciones en la capacidad de establecimiento de la trayectoria de solución son *mayores* en los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas en comparación con aquellos que lo hicieron mediante la enseñanza tradicional

Las puntuaciones en la capacidad de organización de información teórica son *mayores* en los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas en comparación con aquellos que lo hicieron mediante la enseñanza tradicional

Las puntuaciones en la capacidad de retención de información teórica son *semejantes* entre los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología mediante la enseñanza tradicional y aquellos que lo hicieron a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

V. METODOLOGÍA.

A. POBLACIÓN.

Se incluyeron a todos los estudiantes, sin distinción de sexos, entre 19 y 21 años de edad, de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle, inscritos oficialmente durante el período 24 de julio - 8 de diciembre de 1995 en el tercer semestre de la carrera de Médico Cirujano. Se excluyeron a dos alumnos que fueron dados de baja en ese periodo por razones escolares y a otros dos alumnos que no asistieron a la primera etapa de la investigación. El número definitivo de la población fue de 41 alumnos.

B. DISEÑO.

El diseño de la investigación fue *experimental y longitudinal*. Los grupos de estudio consistieron, de acuerdo con la intervención educativa, en:

Grupo ET 21 alumnos cuyo curso se impartió mediante la enseñanza tradicional

Grupo EABP 20 alumnos cuyo curso se impartió a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas

La distribución de los estudiantes a cada grupo fue al azar. Para ello, en las fechas del 17 al 21 de julio de 1995 se recibieron las inscripciones de aquellos que habían cumplido los requisitos escolares para cursar el tercer semestre; a partir de la lista completa de dichos alumnos, se procedió a asignarlos uno por uno, empleando una tabla de números aleatorios, ya sea al grupo ET o EABP. Para fines de administración escolar tales grupos se denominaron "301" o "302", respectivamente. Los alumnos tuvieron la oportunidad de cambiar de grupo, pero ninguno de ellos optó por hacerlo.

La investigación se realizó en el laboratorio escolar de farmacología, el espacio físico fue el mismo para los dos grupos. Las actividades académicas de los cursos tuvieron una duración de 19 semanas netas (**Anexo I**), el presente estudio abarcó las semanas siete a 17 de la siguiente manera

Etapa I:

En la semana número siete del curso se retó a todos los alumnos, de los dos grupos, a resolver un problema experimental. Se obtuvieron datos acerca de las siguientes capacidades

- Ejecución de procedimientos técnicos.
- Aplicación de la metodología experimental.
- Establecimiento de la trayectoria de solución
- Organización de información teórica.
- Retención de información teórica.



Realización de los cursos en el laboratorio de farmacología, simultáneamente para los dos grupos, desde la semana ocho hasta la semana 16, según dos intervenciones educativas: la enseñanza tradicional (ET) o la estrategia de aprendizaje basada en problemas (EABP).



Etapa II:

En la semana número 17 del curso se retó, de nuevo, a todos los alumnos, de los dos grupos, a resolver el mismo problema experimental. Se obtuvieron datos acerca de las siguientes capacidades

- Ejecución de procedimientos técnicos
- Aplicación de la metodología experimental.
- Establecimiento de la trayectoria de solución
- Organización de información teórica
- Retención de información teórica.

3. VARIABLE INDEPENDIENTE (INTERVENCIÓN EDUCATIVA).

La intervención educativa llamada *enseñanza tradicional* se entendió como las actividades que los alumnos y el profesor cumplieron en el laboratorio de farmacología a fin de *comprobar* los efectos y la identidad de ciertos fármacos. Dichas actividades consistieron

básicamente en *reproducir* una serie de experimentos previamente establecidos y analizar los resultados en función de lo que *teóricamente* se conocía acerca de los fármacos.

La intervención educativa denominada **estrategia de aprendizaje basada en problemas** se definió como las actividades que los alumnos y el profesor cumplieron en el laboratorio de farmacología a fin de *descubrir* los efectos y la identidad de ciertos fármacos. Esto planteó un problema al alumno, es decir, una incógnita que debía resolverse. Las actividades consistieron básicamente en que el alumno *diseñara* un experimento y *sustentara* con sus resultados conclusiones pertinentes acerca de los fármacos.

Los experimentos se realizaron con el apoyo de guías, las cuales, orientaron a los alumnos y profesores, de ambos grupos, sobre las actividades que debían cumplir.

En la *enseñanza tradicional*: las guías que se usaron fueron formatos elaborados para las prácticas de un manual de farmacología, se seleccionaron nueve guías de experimentos tomando en cuenta los propósitos de la presente investigación y los recursos disponibles en el laboratorio (**Anexo Ila**). En cada práctica se emplearon fármacos cuyas identidades fueron conocidas por los alumnos, además, al inicio de la sesión eran recordados los efectos y acciones de dichos fármacos. Se describieron los objetivos, los cuales, se enfocaron a la realización de un experimento, con animales íntegros o en tejidos aislados, a fin de comprobar acciones o efectos de ciertos fármacos. Las hipótesis se formularon explícitamente, las variables dependientes e independientes se definieron operativamente, además, se incluyó una lista de todos los materiales y equipo que se utilizaría y se describió en detalle la marcha del experimento

En la *estrategia de aprendizaje basado en problemas* se retó a los alumnos a diseñar y realizar un experimento, utilizando animales íntegros o tejidos aislados, para estudiar los efectos de diversos fármacos cuyas identidades se ocultaban. Para guiar el trabajo de los alumnos en el laboratorio, se utilizaron formatos originales especialmente elaborados para cada sesión experimental (**Anexo I Ib**). Los objetivos consistieron en conocer y diferenciar los efectos de dos o más fármacos denominados "A", "B" o "C", descubrir sus posibles identidades o identificar el grupo genérico al que pertenecían, descubrir sus efectos en cuanto a prevenir o revertir ciertos patrones conductuales o actividades de tejidos aislados, o discernir o bloquear sus acciones empleando antagonistas o agonistas conocidos. Se pidió a los alumnos formular sus propias hipótesis y a planear un diseño

experimental para cumplir con los objetivos de la sesión. Se les ofreció un número mínimo de materiales y equipo, dándoles la oportunidad de pedir otros recursos disponibles en el laboratorio, incluso fármacos conocidos. En ningún momento influyó el profesor, a cargo de la sesión, en tales solicitudes sino que éstas se dejaron totalmente a iniciativa de los estudiantes. Se hicieron recomendaciones técnicas para llevar a cabo el experimento, aunque se dejó la libertad a los alumnos para que ellos decidieran sobre los pasos seguir.

A fin de llevar a cabo los experimentos, en cada uno de los grupos, ya sea ET o EABP, se organizaron equipos de trabajo con tres integrantes en promedio, de acuerdo a las preferencias de los alumnos. Tales equipos se mantuvieron así a lo largo de los cursos.

Se impartieron nueve sesiones experimentales con duración de tres horas mínimo y cuatro horas máximo, una vez por semana; el grupo EABP los días miércoles de 16:00 a 19:00 y el grupo ET los días jueves de 15:00 a 19:00.

Los temas que se abordaron durante las sesiones experimentales fueron similares entre los grupos ET y EABP: 1. Agonistas y antagonistas serotoninérgicos, 2. Depresores y estimulantes del sistema nervioso central; 3. Anticonvulsivantes; 4. Analgésicos; 5. Relajantes musculares; 6. Anticoagulantes; 7. Estimulantes de la actividad uterina; 8. Antidiarréicos, 9. Toxicología. Cabe señalar que a fin de que los alumnos estuvieran familiarizados con estos temas, el programa del laboratorio fue ordenado secuencialmente con el curso teórico de farmacología. Por otro lado, los alumnos de uno y otro grupo a la hora de las actividades de laboratorio tenían simultáneamente otras actividades escolares así que no podían asistir al laboratorio excepto en la hora que se les había designado.

Durante cada experimento, en el grupo ET, el profesor vigiló que todos los integrantes del equipo participaran y coordinó el trabajo en general, además, proporcionó información para la realización de la práctica tal y como se había planeado, es decir, se puso atención en seguir correctamente los procedimientos descritos. Al final se dedicó un tiempo para la discusión de los resultados, en el cual, el profesor dirigió la participación de los alumnos a fin de revisar si los resultados permitían comprobar las hipótesis y cuales eran las explicaciones acerca de las acciones y efectos de los fármacos, cuando los datos fueron diferentes y no concordaban con los conocimientos teóricos ya establecidos, se trató de explicar las posibles causas.

Mientras que, en el grupo EABP, el profesor no proporcionó información ni tomó decisiones acerca del trabajo de los alumnos, vigiló que no hubiera algún integrante del equipo sin participar y en forma mínima, orientó sobre cómo resolver dificultades de índole técnica. Al final de cada experimento, el profesor dirigió la discusión de los alumnos sobre los resultados que se obtuvieron con los fármacos en estudio, formulando preguntas acerca de la posible identidad de dichos fármacos, de la manera en que se planeó y realizó el experimento, además, cuestionando las conclusiones en cuanto a su pertinencia y sustento con los resultados, asimismo, analizando los errores que se cometieron.

Dado que el trabajo de los alumnos y los profesores en cada una de las intervenciones educativas sería determinado por las guías de los experimentos, éstas se sometieron a validez conceptual. Cada una de ellas fue revisada por cuatro expertos realizando un análisis comparativo para determinar una clara diferenciación en los enfoques de las prácticas experimentales escritas. Los expertos llegaron a unanimidad en cada uno de los aspectos de dicho análisis comparativo, para cada una de las prácticas, después de dos rondas (**Anexo III**)

Las características generales de los dos profesores encargados de los cursos fueron: una experiencia mínima de cinco años en la impartición del curso del laboratorio de farmacología, participar en un proyecto de investigación en el área de la farmacología básica y contar con publicaciones en el área. La preparación de los profesores para conducir cada intervención educativa se llevó a cabo, con cada uno por separado, a través de reuniones con un asesor, en las cuales, se trataron los siguientes aspectos: conocimiento de las guías que se utilizarían, ampliación o modificación de tales guías según los intereses académicos de cada profesor; anticipación de las necesidades de equipo y animales y selección de fármacos. Asimismo, en la presencia de un asesor y con grupos de alumnos inscritos en el semestre inmediatamente anterior al periodo de esta investigación, se ensayó cada intervención educativa en por lo menos seis sesiones experimentales con cada profesor.

Como control del cumplimiento de las sesiones experimentales con cada grupo, se elaboró un cuestionario que fue contestado en todas las ocasiones por un técnico especialista quien cumplía, desde hacía 10 años, funciones docentes de apoyo en el laboratorio donde se realizó la presente investigación. El no participó en ningún proceso de planeación o de análisis de resultados, su tarea en relación con la investigación fue exclusivamente en el

...nado del cuestionario, para lo cual, fue cuidadosamente instruido. Se presenta la
formación relativa al cumplimiento de cada sesión experimental, por los grupos ET y EABP
(anexo IV).

D. VARIABLES DEPENDIENTES (CAPACIDADES).

A fin de medir el desempeño de cada alumno se tomaron en cuenta las siguientes
capacidades

La **ejecución de procedimientos técnicos**, se definió como las acciones que
representan el uso correcto, por parte del alumno, de los materiales que más comúnmente
se utilizan en un experimento farmacológico *in vitro*

La **aplicación de la metodología experimental**, se definió como las acciones que
representan los pasos adecuados, que el alumno debe llevar a cabo, a lo largo de la
duración de un experimento farmacológico *in vitro*

El **establecimiento de la trayectoria de solución**, se definió como la *secuencia* de
las tareas claves que los alumnos cumplieron para solucionar adecuadamente el problema.

La **organización de información teórica**, se definió como la *ordenación o
jerarquización* de los definidores que utilizó el alumno para describir los siguientes fármacos
acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina

La **retención de información teórica** se definió como el *reconocimiento*, por parte del
alumno, de las acciones y efectos de los fármacos más comunes que producen efectos en el
sistema aislado de cobayo acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina

E. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN.

i) Recopilación de datos.

Tanto en la etapa I (semana ocho) como en la etapa II (Semana 18), a los dos grupos
de alumnos (ET y EABP), en días diferentes, se les retó a resolver un problema experimental
bajo las siguientes condiciones

Sin informarles previamente el tipo de actividad que se realizaría, los alumnos
asistieron al laboratorio de farmacología en un horario vespertino (a puerta cerrada)
programándose dos subgrupos, el grupo EABP el día miércoles de 16 00 a 18 00 h (10
alumnos) y de 18 00 a 20 00 h (10 alumnos) y el grupo ET el día jueves de 15 00 a 17 00 h
(11 alumnos) y de 17 00 a 19 00 h (10 alumnos). Al momento de salir el primer subgrupo, éste

fue trasladado directamente a una aula alejada a fin de aplicar otros instrumentos, mientras que el segundo subgrupo se instalaba en el laboratorio. En el laboratorio, estuvieron permanentemente presentes, con todos los subgrupos, un coordinador, dos recopiladores, un técnico de laboratorio para apoyar el suministro de los materiales necesarios y el profesor del grupo respectivo, éste último exclusivamente para observar, sin influir o apoyar a los alumnos en cualesquier actividad.

A la entrada al laboratorio, a cada alumno se le asignó al azar un lugar de trabajo, se les informó que la sesión programada tendría como fin obtener puntos para su calificación final del curso, que se trataría de un trabajo experimental individual, además, que contarían con un tiempo máximo de dos horas para terminar su trabajo

El caso que se planteó a los alumnos consistió en retarlos verbalmente y por escrito (**Anexo V**) a tratar de descubrir la posible identidad de un fármaco cuyo nombre genérico se había ocultado (el cual fue acetilcolina, agonista colinérgico) con posibles efectos sobre el íleon aislado de cobayo. Se eligió éste tejido debido a que en él se reproducen fácilmente los efectos de los fármacos incluidos en el caso. A los alumnos se les puso al alcance un polígrafo con amplificador de señales con dos canales sin calibrar, un transductor de tensión, una cámara de tejido aislado instalada en un sistema de fluido constante de agua, con mantenimiento de la temperatura a través de un termostato, con suministro de carbógeno (95% O₂, 5% CO₂) y dos segmentos (cada uno de 3 cm de longitud) de íleon aislado de cobayo. Se les ofreció proporcionar, dentro de los recursos disponibles, ya sea equipo adicional, animales, tejidos ó sustancias que ellos consideraban necesarios para realizar su experimento, pero en ningún momento se les influyó para que usaran algún material o tejido específico, ni tampoco para efectuar alguna determinada acción. Se les exigió que toda solicitud fuera por escrito, directa y exclusivamente, al coordinador.

Se aclaró que no podrían comunicarse con otros alumnos. A fin de evitar esta probable transferencia de información fueron tomadas las siguientes medidas: los frascos que contenían el fármaco que debía someterse a prueba o que eran solicitados por iniciativa de los alumnos fueron rotulados con diferentes letras, asimismo, se cuidó que los alumnos, que a lo largo del curso habían pertenecido a un mismo equipo, no quedaran colocados en sitios cercanos y se estableció una vigilancia permanente de los alumnos.

Cuando los alumnos iniciaron sus actividades, dos recopiladores previamente entrenados en la técnica rotatoria se dedicaron a la recolección, en forma ciega, de los datos acerca de las siguientes capacidades: ejecución de procedimientos técnicos, aplicación de la metodología experimental y establecimiento de la trayectoria de solución. Para ello se utilizaron instrumentos previamente elaborados y validados (Más adelante éstos se describen junto con la presentación de los formatos respectivos). La técnica rotatoria consistió en que uno de los recopiladores se acercaba al lugar de trabajo de un alumno observaba lo que éste realizaba y lo registraba en el instrumento, después, se dirigía al sitio contiguo donde otro alumno trabajaba y repetía la operación, así hasta completar los alumnos del subgrupo y reanudar otra rotación de recopilación de datos. El segundo recopilador seguía al primero, con diferencia de un minuto mínimo o dos minutos máximo llevando a cabo el mismo procedimiento. Esto se repitió desde el principio hasta el fin del trabajo experimental. A los recopiladores se les ocultó cuales eran los alumnos del grupo EABP o del grupo ET y no establecían comunicación con ellos.

Una vez que el alumno dio por terminado su experimento, fue recogido por el coordinador el registro de la actividad contráctil del ileon aislado de cobayo, este trazo gráfico se utilizó para recopilar los datos acerca de los hallazgos que había obtenido el alumno. Por otra parte cada alumno entregó un informe de las acciones que efectuó, de sus hallazgos y se le exigió que anotara y argumentara sus conclusiones. Este escrito fue revisado por el coordinador y aceptado hasta que se consideraba suficientemente claro y completo. El informe sirvió para obtener los datos acerca de las conclusiones a las que llegó el alumno. Los datos obtenidos por los recopiladores, el trazo gráfico del experimento y el informe del alumno se compararon para revisar la concordancia de los datos, en caso de que el alumno hubiera anotado algo distinto ya sea en alguna acción o en un hallazgo, se tomó en cuenta lo que se había encontrado en el registro del experimento o lo que se había obtenido por los recopiladores.

Después de salir del laboratorio, los alumnos pasaron inmediata y directamente a un aula donde se encontraban otro coordinador y una persona para vigilar a los alumnos, quienes aplicaron los instrumentos para medir las capacidades de organización de información teórica y de retención de información teórica, en el orden que se mencionan. Se

proporcionó un tiempo máximo de 10 y 30 minutos respectivamente para que los alumnos contestaran cada prueba (Más adelante éstas se describen y se presentan)

ii) Elaboración y validación de los instrumentos.

Ejecución de procedimientos técnicos: Se elaboró un instrumento (lista de cotejo) tomando en cuenta las siguientes tres actividades:

- Preparación del polígrafo
- Preparación del íleon aislado de cobayo
- Montaje del íleon aislado de cobayo

Dada la complejidad de cada una de estas actividades cada una de ellas fue dividida en una serie de acciones o elementos parciales que el alumno podía realizar respecto a la aplicación correcta de los materiales más comunes en los experimentos *in vitro*. Además, para cada acción se contemplaron posibles errores, es decir, omisión de acciones para llegar a cierto objetivo o comisión de otras acciones que impedirían lograr adecuadamente el mismo fin. Para la recolección de datos acerca de la ejecución de procedimientos técnicos se consideraron un total de 26 acciones y 50 posibles errores, cada uno descrito mediante definiciones operacionales, asimismo, se estableció el número de puntos máximos posibles para cada acción o error (**Anexo VI**).

La escala de medición que se utilizó fue nominal registrándose respuestas dicotómicas de *si* ó *no* de acuerdo a si el recopilador consideraba cumplida o no cierta acción, o la presencia o no de determinado error. Cada acción cumplida se calificaba con un punto positivo y cada error cometido con un punto negativo. El recopilador fue un profesor que ya había utilizado los instrumentos en mínimo dos ocasiones previas.

El instrumento se sometió a validación por cinco jueces quienes fueron profesores de tiempo completo con más de ocho años impartiendo el curso teórico - práctico de farmacología, jefes ó co-responsables de un proyecto de investigación en el área de la farmacología, además, con publicaciones nacionales e internacionales en revistas indexadas. Para la validez conceptual se consideró si cada acción incluida era de índole técnica, esto es, que representara la utilización de materiales en un experimento *in vitro*, diferenciándolas de las acciones metodológicas. Para ello se preparo una lista de enunciados que describían acciones propuestas como de índole técnica y otras propuestas como de índole metodológica.

Esta lista se sometió a valoración de los jueces a fin de estimar si ellos las clasificaban de la misma forma. Para la validez de contenido se consideró si las acciones técnicas incluidas eran todas las indispensablemente necesarias para cumplir adecuadamente con los procedimientos técnicos en un experimento *in vitro*. Los jueces trabajaron por separado y acordaron unánimemente en los anteriores aspectos después de dos rondas, primero en relación con la validez conceptual (**Anexo VIIa**) y después sobre la validez de contenido (**Anexo VIIb**).

También, se estimó la consistencia mediante el cálculo del índice de concordancia entre recopiladores, el cual fue corregido, debido a la intervención del azar, con el valor κ , se estableció como concordancia conveniente una mayor de 0.75 (**Anexo VIIIa**).

Asimismo, se estimó la validez discriminativa (**Anexo IXa**) en dos grupos de alumnos con las siguientes características. Grupo X: alumnos que no estaban familiarizados con los experimentos en farmacología (de primer año de la carrera de médico cirujano). Grupo Y: alumnos que habían terminado recientemente el curso del laboratorio de farmacología.

Aplicación de la metodología experimental: Se elaboró un instrumento (lista de cotejo) tomando en cuenta las siguientes cuatro actividades:

- Uso de fármaco con identidad oculta
- Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos
- Registro de efectos farmacológicos
- Control de variables experimentales

Cada una de estas actividades se desglosó en una serie de acciones que el alumno podía planear y llevar a cabo a lo largo de la marcha del experimento, con sus correspondientes posibles errores. Para la recolección de datos acerca de la aplicación de la metodología experimental se consideraron un total de 22 acciones y 33 posibles errores, todos, se describieron mediante definiciones operacionales, asimismo, se estableció el número de puntos máximos posibles para cada acción o error (**Anexo X**).

La escala de medición que se utilizó fue nominal registrándose respuestas de sí o no de acuerdo a si el recopilador consideraba cumplida o no cierta acción, o la presencia o no de determinado error. Cada acción cumplida se calificaba con un punto positivo y cada error cometido con un punto negativo.

El instrumento se sometió a validación por los jueces que trabajaron el instrumento anterior y mediante el mismo procedimiento. Para la validez conceptual se consideró si cada acción incluida era de índole metodológica, es decir, que constituyera un paso adecuado que el alumno debía llevar a cabo a lo largo de la marcha del experimento, diferenciándolas de las acciones técnicas. Para ello se preparó una lista de enunciados que describían acciones propuestas como de índole técnica y otras propuestas como de índole metodológica. dicha lista se sometió a valoración de los jueces a fin de estimar si ellos las clasificaban de la misma forma. Para la validez de contenido se consideró si las acciones incluidas eran todas las indispensablemente necesarias para cumplir adecuadamente con la marcha del experimento. Los jueces trabajaron por separado y, acordaron unánimemente en los anteriores aspectos después de dos rondas, primero en relación con la validez conceptual (**Anexo VIIa**) y después sobre la validez de contenido (**Anexo VIIc**). La consistencia (**Anexo VIIIb**) y validez discriminativa (**Anexo IXb**) se establecieron de la misma forma que para el instrumento antes mencionado.

Establecimiento de la trayectoria de solución:

La trayectoria se conformó mediante tareas clave puestas en secuencia para resolver el problema, cada tarea clave representó un procedimiento técnico o un paso metodológico indispensable para alcanzar en forma adecuada la solución al problema. Por parte de un grupo de cuatro expertos se determinaron, en forma unánime, cinco tareas claves relacionadas al uso de fármacos (tanto el denominado "A" como aquellos agonistas o antagonistas conocidos) y al camino que siguieron después de observar las respuestas en el ileon aislado de cobayo; a cada tarea los expertos le asignaron un cierto número de puntos parciales hasta tener un total de 20 puntos. 1. Administración del fármaco "A" dos puntos, 2. El fármaco "A" produce un aumento de la actividad contráctil del ileon aislado, tres puntos, 3. Se emplea un antagonista colinérgico en combinación con el fármaco "A", cuatro puntos, 4. El antagonista colinérgico bloquea el efecto contráctil producido por el fármaco "A" cinco puntos, 5. Se concluye que el fármaco "A" es un colinérgico seis puntos. Tales tareas representaron la trayectoria que se juzgó más apropiada para lograr la solución del problema experimental y se comparó con el análisis de aquellos caminos que habían seguido los alumnos.

Los datos acerca de la trayectoria también se obtuvieron por los recopiladores a partir de sus observaciones de las actividades realizadas por los alumnos. Se utilizó un formato de diagrama de flujo, acerca del cual, habían sido instruidos previamente los recopiladores (**Anexo XI**). Además, las tareas claves se comprobaron con el trazo poligráfico entregado por cada alumno, asimismo, la identidad de los agonistas o antagonistas usados se confirmó con la solicitud por escrito que cada alumno efectuó durante el experimento.

Organización de información teórica: Se elaboró un formato, en el cual, se les pidió a los alumnos que definieran o caracterizaran los siguientes fármacos: acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina (**Anexo XII**). Se les instruyó para que utilizaran *definidores*, es decir, palabras o frases cortas que describieran cada uno de dichos fármacos, asimismo, se les pidió que los definidores que anotaran los colocaran en orden decreciente a partir de un valor arbitrario de 10.

Una vez que los alumnos entendieron las instrucciones, se procedió a dictarles a viva voz cada uno de los fármacos: acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina, se asignó, para cada uno de éstos, un tiempo de dos minutos para que los alumnos escribieran sus definidores.

Por cada alumno, se analizó la *ordenación o jerarquización*, es decir, el lugar relativo que ocupó cada definidor por cada fármaco. Para la cuantificación de esta *ordenación o jerarquización* se estimaron los siguientes parámetros:

Valor M: sumatoria de los puntos (10 a 1) de cada definidor no repetido obtenida a partir de todos los alumnos de un grupo.

Valor FMG: porcentaje relativo de cada definidor en relación con el definidor ubicado en primer lugar (mayor valor M), al cual se le asigna el 100%.

Diferencia semántica: inverso del valor FMG, expresa la cercanía o la lejanía con relación al definidor de más alto valor FMG.

Valor J: número de definidores no repetidos obtenido de todos los alumnos de un grupo. Este valor es un índice de la riqueza de definidores.

Valor G: diferencia promedio entre los valores M mayor y menor obtenida de todos los alumnos de un grupo. Este valor es un índice de la densidad de definidores.

Por otra parte, este mismo procedimiento se aplicó a un grupo de cuatro expertos que reunieron las siguientes características: ser profesor de farmacología en funciones

durante los últimos cinco años y que participara en un proyecto de investigación Ellos establecieron en forma unánime 10 definidores para cada uno de los fármacos antes señalados. Dichos definidores fueron comparados con los que utilizaron los alumnos, calculándose el número de acuerdos, la PTE (puntuación total de los expertos) y la PTA (puntuación total de los alumnos).

Retención de información teórica: Se elaboró un cuestionario que incluyó 50 enunciados, con respuesta de *cierto, falso o no sé (Anexo XIII)*, acerca de los siguientes fármacos acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina (10 preguntas acerca de cada uno) Para la puntuación neta se calculó la suma de respuestas correctas y se restó la suma de respuestas incorrectas, aquellas opciones contestadas con *no sé* no se tomaron en cuenta en la puntuación neta, dicha respuesta se incluyó para dar opción al alumno de no responder.

La validez del instrumento de retención de información teórica se estableció por cuatro jueces Para la validez conceptual revisaron que el reconocimiento fuese la capacidad subyacente para responder a las preguntas del examen, es decir, que cada reactivo fuese útil para exigir al alumno que identificara o distinguiera las acciones y efectos de los fármacos Para la validez de contenido, los jueces revisaron que los reactivos elaborados se refinaran a las acciones y efectos farmacológicos más frecuentes relacionados con acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina, eliminaron los reactivos que consideraron no relevantes y señalaron agregar reactivos relacionados con las acciones y efectos farmacológicos en tejido aislado, de ésta manera se conformó el examen teórico definitivo (Anexo VIId) La validez discriminativa se estimó (Anexo IXc) en dos grupos de alumnos con las siguientes características Grupo X alumnos que no estaban familiarizados con los temas de farmacología (de primer año de la carrera de médico cirujano) Grupo Y alumnos que habían terminado recientemente el curso de farmacología

F ANALISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó con pruebas no paramétricas para establecer diferencias estadísticas a un nivel de significancia de $P < 05$, para diferencias entre los grupos de estudio se utilizó la Prueba U de Mann – Whitney (incluyendo validez discriminativa), para diferencias entre las etapas antes (I) y después (II) del curso del laboratorio, se empleó la Prueba de Wilcoxon

VI. RESULTADOS.

Técnica y metodología.

Las puntuaciones que cada uno de los alumnos del grupo **EABP** obtuvieron en las **acciones técnicas y metodológicas** en la **etapa I** se muestran en el **Cuadro 1**, y de los **errores** que cometieron, en el **Cuadro 2**.

Los cambios que se observaron en la **etapa II**, en estas mismas puntuaciones, se presentan en el **Cuadro 3** (acciones) y en el **Cuadro 4** (errores).

Se encontró que de la etapa I a la etapa II, las puntuaciones correspondientes a las acciones, tanto técnicas como metodológicas, presentaron una tendencia a aumentar, mientras que en la cuantificación de los errores hubo una reducción.

Los resultados del grupo **ET**, en la **etapa I**, se presentan en el **Cuadro 5** (acciones) y **Cuadro 6** (errores), y los de la **etapa II** se presentan en los **Cuadros 7 y 8**.

Se encontró, igualmente, que de la etapa I a la etapa II los alumnos incrementaron sus puntuaciones en las acciones analizadas y disminuyeron sus errores.

Las medidas de tendencia central y la desviación estándar de las **calificaciones** en la escala de 0 a 10 obtenidas por los alumnos en las **acciones técnicas**, de los dos grupos, de una etapa a otra, se presentan en el **Cuadro 9**. Los mismos datos para las **acciones metodológicas** aparecen en el **Cuadro 10**.

En la **etapa I** las calificaciones de las **acciones técnicas**, son similares entre los grupos. En la **etapa II**, en el grupo **EABP**, las calificaciones alcanzaron promedios mayores a nueve, con medianas de 10, siendo la calificación general (promedio) 9.24, en tanto que en el grupo **ET**, en la misma etapa, variaron entre 7.93 (promedio menor para *preparar el polígrafo*) y 9.40 (promedio mayor para *preparar el ileon*), las medianas fueron de 10, siendo la calificación general (promedio) 8.88. Las desviaciones estándar en cada una de las acciones técnicas son similares entre los dos grupos.

Por otro lado, en la **etapa I** las calificaciones de las **acciones metodológicas** fueron similares entre grupos y en la **etapa II** las cifras variaron para el grupo **EABP** entre 7.66 (promedio menor para *uso de agonistas y antagonistas*) y 9.00 (promedio mayor para *uso del fármaco "A"*), calificación general (promedio): 8.56, mientras que en el grupo **ET** en tres de las cuatro acciones metodológicas analizadas se alcanzaron calificaciones menores a seis, calificación general (promedio): 6.29. Las desviaciones estándar en cada una de las acciones metodológicas, en la **etapa II**, oscilan entre 1.54 y 3.07 en el grupo **EABP** en cambio, varían entre 1.79 y 5.11 en el grupo **ET**.

Las medidas de tendencia central y la desviación estándar de los errores en los aspectos técnicos y metodológicos que cometieron los alumnos de los dos grupos, en las etapas I y II, se presentan en los **Cuadros 11 y 12**.

En la **etapa I** la cuantificación de los **errores técnicos y metodológicos**, en señala cifras altas, entre 6 y 7 (promedio de calificación general), tanto en el grupo **EABP** como en el **ET**.

En la **etapa II**, las calificaciones en los **errores técnicos** disminuyeron en forma similar para los dos grupos: las calificaciones generales (promedios) fueron 0.74 para el grupo **EABP** y 1.11 para el **ET**.

Sin embargo, las calificaciones en los **errores metodológicos** en la **etapa II** disminuyeron desde una calificación general (promedio) aproximada de 7.23 a 1.46 en el grupo **EABP** y desde 7.43 a 3.65 en el grupo **ET**.

En la **Figura 1** se grafica el puntaje total de las **acciones técnicas**, obtenido por los alumnos de los grupos **EABP** y **ET**, en las **etapas I y II**. Se muestra que todos ellos en la **etapa II** aumentaron significativamente sus puntuaciones ($P < .05$, Prueba de Wilcoxon), independientemente del grupo al que pertenecieron.

En la **Figura 2** se muestra la comparación entre los grupos **EABP** y **ET** del mismo puntaje total de **acciones técnicas**. No se encontraron diferencias estadísticas ($P > .05$, Prueba U de Mann-Whitney) en la etapa I, tampoco en la etapa II.

En la **Figura 3**, se presentan las puntuaciones de los **errores** en la ejecución de los procedimientos **técnicos**, ambos grupos disminuyeron significativamente sus puntos en este aspecto ($P < .05$, Prueba de Wilcoxon), sin embargo, no se estableció diferencia estadística entre ellos ($P > .05$, Prueba U de Mann-Whitney)

Por otra parte, los puntajes totales acerca de las **acciones metodológicas**, que obtuvieron los alumnos de los grupos **EABP** y **ET** a través de las **etapas I a II**, se presentan en la **Figura 4**. Los alumnos de los dos grupos aumentaron significativamente sus puntuaciones en la etapa II ($P < .05$ Prueba de Wilcoxon).

La comparación entre grupos de los mismos puntajes por alumno en las **acciones metodológicas**, se presenta en la **Figura 5**. Entre los grupos no hubo diferencias significativas en la **etapa I** ($P > .05$, Prueba U de Mann-Whitney), en cambio, en la **etapa II** se establecieron diferencias estadísticas a favor del **EABP** ($P < .05$, Prueba U de Mann-Whitney)

En la **Figura 6**, se muestra la cuantificación de los **errores** cometidos en las **acciones metodológicas**, tanto en el grupo **EABP** como en el **ET**, en éstos el número de errores disminuyó significativamente ($P < .05$ Prueba de Wilcoxon) de la etapa I a la II, no obstante en la comparación entre grupos se encontró un menor número de errores, estadísticamente significativo, en el grupo **EABP** ($P < .05$, Prueba U de Mann-Whitney)

CUADRO 1. ACCIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS QUE REALIZARON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO EABP ETAPA I | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|--------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (3) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (6) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 4 | 5 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 4 | 3 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 6 | 2 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 5 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 6 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| A 7 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| L 8 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| U 9 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| M 10 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| N 11 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| O 12 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| S 13 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 14 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 15 | 2 | 3 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 16 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 17 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 18 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 19 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 20 | 2 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 |

Puntuaciones de cada uno de los alumno en las distintas acciones técnicas y metodológicas. Grupo EABP (N=20). Etapa I antes del curso del laboratorio de farmacología. Entre paréntesis se señala el número máximo posible de puntos en cada acción. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia Kappa > 0.70

CUADRO 2. ERRORES TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS QUE COMETIERON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO EABP ETAPA I | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|--------------------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (2) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (4) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 2 | 5 | 6 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 2 | 3 | 6 | 7 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| 3 | 4 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 4 | 3 | 4 | 8 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 5 | 4 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 6 | 3 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| A L U M N O S 7 | 5 | 7 | 6 | 2 | 4 | 6 | 3 |
| 8 | 4 | 6 | 7 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | 4 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 10 | 4 | 7 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 11 | 3 | 8 | 7 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 12 | 2 | 6 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 13 | 4 | 7 | 7 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 14 | 3 | 6 | 6 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 15 | 4 | 7 | 6 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 16 | 3 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 17 | 4 | 7 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 18 | 4 | 6 | 6 | 2 | 4 | 6 | 3 |
| 19 | 4 | 7 | 7 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 20 | 4 | 6 | 7 | 2 | 3 | 5 | 3 |

Puntuaciones de cada uno de los alumno en los distintos errores técnicos y metodológicos. Grupo EABP (N=20). Etapa I antes del curso del laboratorio de farmacología. Entre paréntesis se señala el número máximo posible de puntos en cada error. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia Kappa ~ 0.70 .

CUADRO 3. ACCIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS QUE REALIZARON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO EABP ETAPA II | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|---------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (3) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (6) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 6 | 7 | 9 | 3 | 6 | 6 | 4 |
| 2 | 4 | 7 | 7 | 3 | 6 | 8 | 5 |
| 3 | 6 | 10 | 7 | 3 | 5 | 8 | 4 |
| 4 | 6 | 10 | 7 | 3 | 6 | 6 | 3 |
| 5 | 5 | 9 | 10 | 3 | 6 | 8 | 3 |
| 6 | 4 | 9 | 10 | 3 | 3 | 5 | 4 |
| 7 | 6 | 10 | 10 | 3 | 6 | 8 | 4 |
| 8 | 3 | 8 | 10 | 3 | 3 | 8 | 3 |
| 9 | 6 | 10 | 10 | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 10 | 6 | 10 | 9 | 3 | 6 | 8 | 5 |
| 11 | 6 | 9 | 10 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| 12 | 6 | 10 | 8 | 3 | 5 | 7 | 5 |
| 13 | 6 | 10 | 10 | 3 | 6 | 8 | 4 |
| 14 | 4 | 10 | 10 | 3 | 5 | 6 | 4 |
| 15 | 6 | 10 | 10 | 3 | 3 | 6 | 5 |
| 16 | 6 | 10 | 10 | 3 | 6 | 8 | 5 |
| 17 | 6 | 10 | 10 | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 18 | 5 | 9 | 7 | 3 | 3 | 7 | 2 |
| 19 | 6 | 10 | 10 | 3 | 6 | 8 | 4 |
| 20 | 6 | 10 | 10 | 3 | 6 | 8 | 4 |

Puntuaciones de cada uno de los alumno en las distintas acciones técnicas y metodológicas Grupo EABP (N=20), Etapa II después del curso del laboratorio de farmacología. Entre paréntesis se señala el número máximo posible de puntos en cada acción. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia Kappa > 0.70

CUADRO 4. ERRORES TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS QUE COMETIERON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO EABP ETAPA II | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|---------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (2) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (4) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| 12 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 14 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Puntuaciones de cada uno de los alumnos en los distintos errores técnicos y metodológicos. Grupo EABP (N=20) Etapa II después del curso del laboratorio de farmacología. Entre paréntesis se señala el número máximo posible de puntos en cada error. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia $\kappa > 0.70$.

CUADRO 5. ACCIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS QUE REALIZARON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO ET ETAPA I | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (3) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (6) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 5 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 7 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 8 | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 9 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 11 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 12 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 13 | 2 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| 14 | 2 | 5 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 15 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 16 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 |
| 17 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 18 | 4 | 4 | 2 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 19 | 2 | 3 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 20 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 21 | 3 | 5 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 |

Puntuaciones de cada uno de los alumno en las distintas acciones técnicas y metodológicas. Grupo ET (N=21) Etapa I antes del curso del laboratorio de farmacología. Entre paréntesis se señala el número máximo posible de puntos en cada acción. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia Kappa 0.70

CUADRO 6. ERRORES TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS QUE COMETIERON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO ET ETAPA I | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (2) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (4) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 3 | 8 | 9 | 2 | 4 | 6 | 3 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 3 | 3 | 7 | 8 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 4 | 3 | 5 | 8 | 2 | 3 | 6 | 4 |
| 5 | 3 | 7 | 7 | 2 | 4 | 6 | 4 |
| 6 | 4 | 8 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 7 | 3 | 6 | 7 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 8 | 3 | 7 | 6 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 9 | 2 | 7 | 7 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 10 | 3 | 7 | 7 | 2 | 4 | 6 | 3 |
| 11 | 3 | 6 | 8 | 2 | 4 | 6 | 4 |
| 12 | 4 | 6 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 13 | 4 | 6 | 7 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 14 | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 15 | 3 | 6 | 6 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 16 | 3 | 7 | 7 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 17 | 3 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 18 | 2 | 6 | 8 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 19 | 4 | 7 | 6 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 20 | 3 | 6 | 6 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 21 | 3 | 5 | 7 | 2 | 4 | 5 | 3 |

Puntuaciones de cada uno de los alumnos en los distintos errores técnicos y metodológicos. Grupo ET (N=21) Etapa I antes del curso del laboratorio de farmacología. Entre parentesis se señala el número máximo posible de puntos en cada error. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia Kappa > 0.70

CUADRO 7. ACCIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS QUE REALIZARON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO ET ETAPA II | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|-------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (3) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (6) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 3 | 7 | 7 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| 2 | 6 | 10 | 10 | 3 | 3 | 6 | 5 |
| 3 | 6 | 10 | 10 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 4 | 3 | 7 | 10 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| 5 | 6 | 10 | 10 | 3 | 0 | 4 | 3 |
| 6 | 3 | 10 | 7 | 0 | 2 | 6 | 4 |
| 7 | 6 | 10 | 10 | 3 | 0 | 6 | 3 |
| 8 | 3 | 10 | 10 | 3 | 3 | 6 | 4 |
| 9 | 6 | 7 | 7 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 10 | 6 | 10 | 9 | 3 | 0 | 4 | 3 |
| 11 | 4 | 10 | 10 | 3 | 3 | 8 | 3 |
| 12 | 2 | 9 | 10 | 3 | 6 | 7 | 4 |
| 13 | 4 | 10 | 7 | 0 | 2 | 6 | 5 |
| 14 | 6 | 10 | 10 | 3 | 2 | 6 | 3 |
| 15 | 6 | 10 | 10 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| 16 | 6 | 10 | 10 | 0 | 2 | 6 | 3 |
| 17 | 4 | 9 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 |
| 18 | 6 | 10 | 10 | 3 | 2 | 6 | 3 |
| 19 | 3 | 10 | 10 | 3 | 2 | 7 | 2 |
| 20 | 6 | 9 | 6 | 3 | 6 | 5 | 4 |
| 21 | 6 | 10 | 8 | 3 | 3 | 5 | 2 |

Puntuaciones de cada uno de los alumno en las distintas acciones técnicas y metodológicas. Grupo ET (N=21). Etapa II despues del curso del laboratono de farmacología. Entre parentesis se señala el numero maximo posible de puntos en cada acción. Entre recopiladores se estimó un índice de concordancia Kappa = 0.70

CUADRO 8. ERRORES TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS QUE COMETIERON LOS ALUMNOS DURANTE SU TRABAJO EXPERIMENTAL.

| GRUPO ET ETAPA II | EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS | | | APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL | | | |
|-------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | I Preparación del Polígrafo (6) | II Preparación del Ileon (10) | III Montaje del Ileon (10) | I Uso de fármaco Problema (2) | II Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos (4) | III Registro de Efectos (8) | IV Control de Variables (5) |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 4 | 2 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 6 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| 9 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 13 | 2 | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 2 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 17 | 2 | 1 | 5 | 0 | 3 | 2 | 1 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 |
| 19 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 3 |
| 20 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 21 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 3 | 3 |

Puntuaciones de cada uno de los alumno en los distintos errores técnicos y metodológicos. Grupo ET (N=21) Etapa II despues del curso del laboratorio de farmacología Entre parentesis se señala el número máximo posible de puntos en cada error. Entre recopiladores se estimo un indice de concordancia Kappa > 0.70

| GRUPO EABP | PREPARAR POLÍGRAFO | | PREPARAR ÍLEON | | MONTAJE ÍLEON | | CALIFICACION GENERAL | |
|---------------------|--------------------|----------|----------------|----------|---------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 4.08 | 9.08 | 3.75 | 9.40 | 3.25 | 9.20 | 3.63 | 9.25 |
| Mediana | 3.33 | 10.00 | 4.00 | 10.00 | 3.00 | 10.00 | 3.46 | 9.42 |
| Moda | 2.00 | 6.00 | 4.00 | 10.00 | 3.00 | 10.00 | 3.46 | 10.00 |
| Desviación estándar | 1.26 | 1.57 | 0.85 | 0.99 | 0.55 | 1.23 | 0.55 | 0.85 |
| Curtosis | 0.15 | 1.05 | 1.84 | 1.77 | -0.07 | -0.44 | -0.44 | 0.56 |
| Asimetría | 0.58 | -1.56 | 0.53 | -1.65 | 0.13 | -1.15 | 0.99 | -1.19 |

| GRUPO ET | PREPARAR POLÍGRAFO | | PREPARAR ÍLEON | | MONTAJE ÍLEON | | CALIFICACIÓN GENERAL | |
|---------------------|--------------------|----------|----------------|----------|---------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 4.68 | 7.93 | 3.61 | 9.40 | 2.90 | 8.85 | 3.58 | 8.88 |
| Mediana | 5.00 | 10.00 | 4.00 | 10.00 | 3.00 | 10.00 | 3.84 | 9.23 |
| Moda | 2.00 | 6.00 | 4.00 | 10.00 | 3.00 | 10.00 | 3.84 | 10.00 |
| Desviación estándar | 1.00 | 2.57 | 0.86 | 1.43 | 0.83 | 1.90 | 0.48 | 1.14 |
| Curtosis | -0.09 | -1.46 | -0.38 | 1.84 | -0.14 | -0.25 | -0.25 | 1.17 |
| Asimetría | 0.07 | -0.57 | -0.14 | -1.79 | -0.38 | -1.07 | -1.07 | -1.01 |

Grupo EABP (N = 20), ET (N = 21). Se presentan las calificaciones que se obtuvieron al convertir los puntos de cada acción (preparar polígrafo 6 puntos, preparar íleon 10 puntos, montaje íleon 10 puntos) a la escala de 0 a 10, de este mismo modo, se calculó la calificación general a partir del puntaje total (20 puntos máximo) Etapa I y II antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente

CUADRO 10. CALIFICACIONES DE LOS GRUPOS EABP Y ET EN LAS ACCIONES DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.

| GRUPO EABP | USO DEL FÁRMACO "A" | | USO DE AGONISTAS-ANTAGONISTAS | | REGISTRO DE EFECTOS | | CONTROL DE VARIABLES | | CALIFICACIÓN GENERAL | |
|---------------------|---------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 0 | 9 00 | 0 33 | 7 66 | 4 18 | 8 81 | 3 60 | 7 80 | 2 38 | 8 56 |
| Mediana | 0 | 10 00 | 0 | 9 16 | 3 75 | 10 00 | 4 00 | 8 00 | 2 27 | 8 86 |
| Moda | 0 | 10 00 | 0 | 10 00 | 5 00 | 10 00 | 4 00 | 8 00 | 2 27 | 6 81 |
| Desviación estándar | 0 | 3 07 | 1 02 | 2 67 | 0 83 | 1 54 | 0 82 | 1 70 | 0 46 | 1 14 |
| Curtosis | 0 | 0 | 7 03 | -1 76 | -0 54 | -1 21 | 0 69 | -0 30 | 1 64 | -1 22 |
| Asimetría | 0 | 0 | 2 88 | -0 50 | -0 50 | -0 54 | -1 62 | -0 36 | 1 08 | -0 38 |
| GRUPO ET | USO DEL FÁRMACO "A" | | USO DE AGONISTAS-ANTAGONISTAS | | REGISTRO DE EFECTOS | | CONTROL DE VARIABLES | | CALIFICACIÓN GENERAL | |
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 0 | 5 23 | 0 47 | 3 33 | 3 69 | 6 90 | 3 52 | 5 8 | 2 26 | 6 29 |
| Mediana | 0 | 10 00 | 0 | 3 33 | 3 75 | 7 50 | 4 00 | 6 00 | 2 27 | 5 90 |
| Moda | 0 | 10 00 | 0 | 0 | 3 75 | 7 50 | 4 00 | 8 00 | 2 27 | 5 45 |
| Desviación estándar | 0 | 5 11 | 1 19 | 3 41 | 0 83 | 1 79 | 1 07 | 2 67 | 0 47 | 1 31 |
| Curtosis | 0 | 3 13 | 3 00 | 1 84 | -0 49 | 0 51 | 0 02 | -0 21 | -0 27 | -0 57 |
| Asimetría | 0 | -2 20 | 1 98 | 0 84 | 0 05 | 0 03 | -0 20 | 0 31 | -0 28 | 0 51 |

Grupo EABP (N = 20), ET (N = 21) Se presentan las calificaciones que se obtuvieron al convertir los puntos de cada acción (uso de fármaco "A" 3 puntos, uso de agonistas – antagonistas 6 puntos, registro de efectos 8 puntos, control de variables 5 puntos) a la escala de 0 a 10, de este mismo modo, se calculó la calificación general a partir del puntaje total (22 puntos máximo). Etapa I y II. antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente

CUADRO 11 CALIFICACIONES DE LOS GRUPOS EABP Y ET EN LOS ERRORES DE LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

| GRUPO EABP | PREPARAR POLÍGRAFO | | PREPARAR ILEON | | MONTAJE ILEON | | CALIFICACION GENERAL | |
|---------------------|--------------------|----------|----------------|----------|---------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 5.91 | 0.91 | 6.25 | 0.60 | 6.75 | 0.80 | 6.36 | 0.74 |
| Mediana | 6.66 | 0 | 6.00 | 0 | 7.00 | 0 | 6.53 | 0.57 |
| Moda | 6.66 | 0 | 6.00 | 0 | 7.00 | 0 | 6.53 | 0 |
| Desviacion estandar | 1.25 | 1.56 | 0.85 | 0.99 | 0.55 | 1.23 | 0.55 | 0.85 |
| Curtosis | 0.15 | 1.05 | 1.89 | 1.77 | -0.07 | 0.44 | 0.55 | 1.25 |
| Asimetria | 0.58 | 1.56 | -0.53 | 1.65 | -0.13 | 1.15 | -0.99 | 1.20 |

| GRUPO ET | PREPARAR POLÍGRAFO | | PREPARAR ILEON | | MONTAJE ILEON | | CALIFICACION GENERAL | |
|---------------------|--------------------|----------|----------------|----------|---------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Puntuaciones | | | | | | | | |
| Promedio | 5.31 | 1.98 | 6.38 | 0.57 | 7.09 | 1.14 | 6.40 | 1.11 |
| Mediana | 5.00 | 0 | 6.00 | 0 | 7.00 | 0 | 6.15 | 0.76 |
| Moda | 5.00 | 0 | 6.00 | 0 | 7.00 | 0 | 6.15 | 0 |
| Desviacion estandar | 1.00 | 2.45 | 0.86 | 1.07 | 0.83 | 1.65 | 0.49 | 1.14 |
| Curtosis | -0.09 | -1.46 | -0.38 | 1.84 | -0.14 | 0.25 | 1.17 | -0.96 |
| Asimetria | -0.07 | 0.57 | 0.14 | 1.79 | 0.38 | 1.07 | 1.01 | 0.56 |

Grupo EABP (N = 20); ET (N = 21). Se presentan las calificaciones que se obtuvieron al convertir los puntos de cada acción (preparar polígrafo 6 puntos, preparar ileon 10 puntos, montaje ileon 10 puntos) a la escala de 0 a 10, de este mismo modo, se calculó la calificación general a partir del puntaje total (26 puntos máximo) Etapa I y II antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente.

CUADRO 12 PUNTUACIONES Y CALIFICACIONES DE LOS GRUPOS EABP Y ET EN LOS ERRORES DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

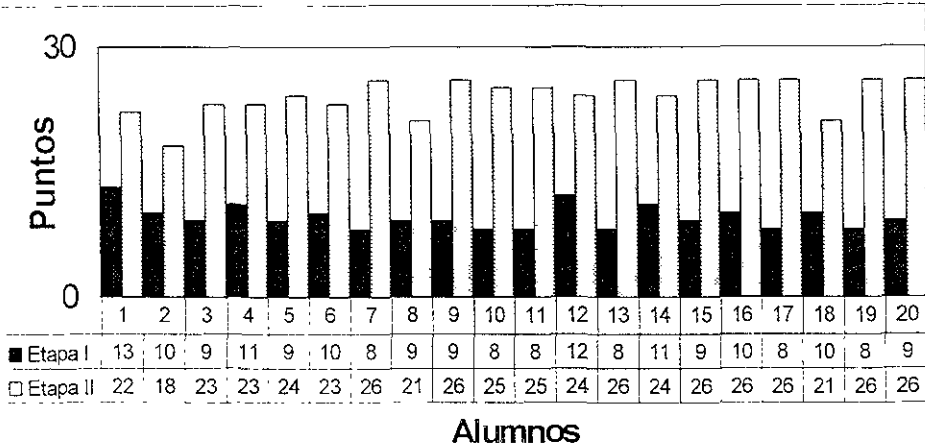
| GRUPO EABP | USO DEL FARMACO "A" | | USO DE AGONISTAS-ANTAGONISTAS | | REGISTRO DE EFECTOS | | CONTROL DE VARIABLES | | CALIFICACION GENERAL | |
|---------------------|---------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 10.00 | 0 | 9.75 | 2.12 | 5.81 | 1.06 | 6.40 | 2.20 | 7.23 | 1.46 |
| Mediana | 10.00 | 0 | 10.00 | 1.25 | 6.25 | 0 | 6.00 | 2.00 | 7.36 | 1.31 |
| Moda | 10.00 | 0 | 10.00 | 0 | 5.00 | 0 | 6.00 | 2.00 | 7.36 | 2.10 |
| Desviación estandar | 0 | 0 | 0.75 | 2.32 | 1.67 | 1.28 | 0.82 | 1.70 | 0.44 | 1.11 |
| Curiosis | 0 | 0 | 7.03 | -1.87 | -0.54 | -1.21 | 0.69 | 0.30 | -0.55 | -1.18 |
| Asimetria | 0 | 0 | -2.88 | 0.32 | 0.54 | 0.64 | 1.62 | 0.36 | -0.02 | 0.29 |

| GRUPO ET | USO DEL FARMACO "A" | | USO DE AGONISTAS-ANTAGONISTAS | | REGISTRO DE EFECTOS | | CONTROL DE VARIABLES | | CALIFICACION GENERAL | |
|---------------------|---------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| Promedio | 10.00 | 1.90 | 9.62 | 6.17 | 6.30 | 3.02 | 6.43 | 3.32 | 7.43 | 3.65 |
| Mediana | 10.00 | 0 | 10.00 | 7.50 | 6.25 | 2.50 | 6.00 | 4.00 | 7.36 | 3.68 |
| Moda | 10.00 | 0 | 10.00 | 7.50 | 6.25 | 2.50 | 6.00 | 4.00 | 7.36 | 3.68 |
| Desviación estandar | 0 | 4.00 | 0.87 | 2.57 | 0.82 | 1.70 | 1.06 | 1.70 | 0.50 | 1.40 |
| Curiosis | 0 | 0.97 | 3.13 | 1.70 | -0.49 | 0.51 | 0.02 | -0.21 | -0.61 | 0.02 |
| Asimetria | 0 | 1.70 | -2.20 | -1.14 | -0.51 | 0.03 | 0.20 | -0.31 | 0.44 | 0.10 |

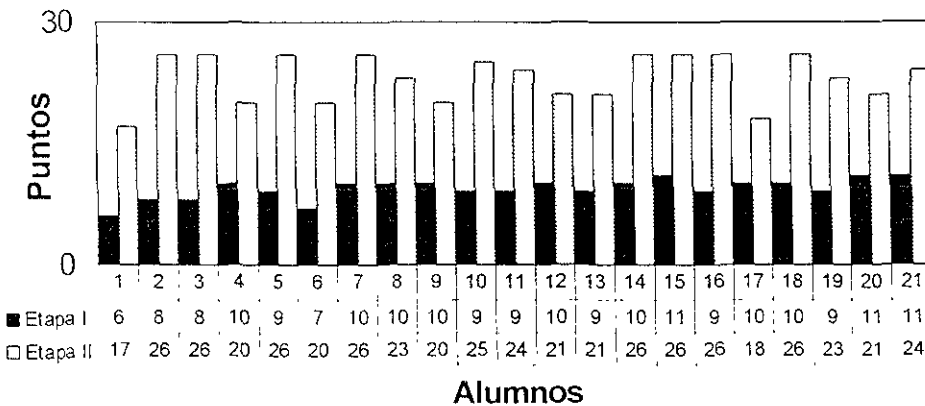
Grupo EABP (N = 20) ET (N = 21). Se presentan las calificaciones que se obtuvieron al convertir los puntos de cada acción acción (uso de fármaco "A" 2 puntos, uso de agonistas – antagonistas 4 puntos, registro de efectos 8 puntos, control de variables 5 puntos) a la escala de 0 a 10, de este mismo modo, se calculó la calificación general a partir del puntaje total (19 puntos máximo) Etapa I y II antes y después de curso del laboratorio de farmacología, respectivamente.

FIGURA 1. PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ACCIONES TÉCNICAS
COMPARACIÓN ENTRE ETAPA I Y ETAPA II.

GRUPO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.



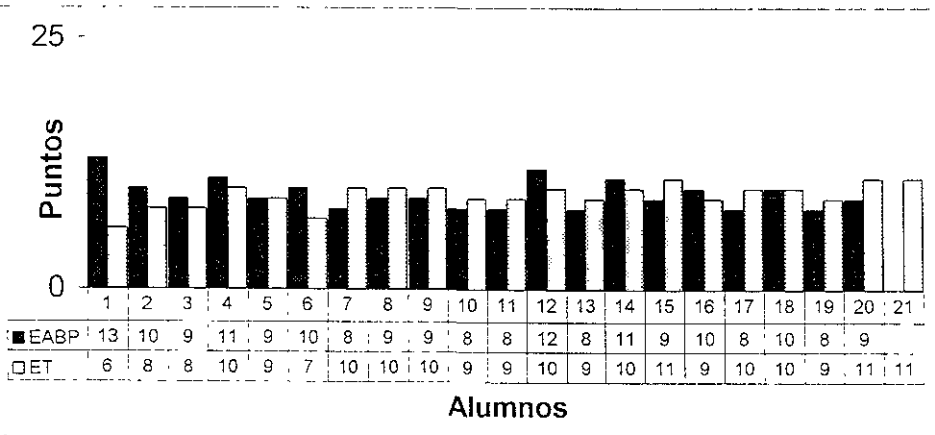
GRUPO ENSEÑANZA TRADICIONAL.



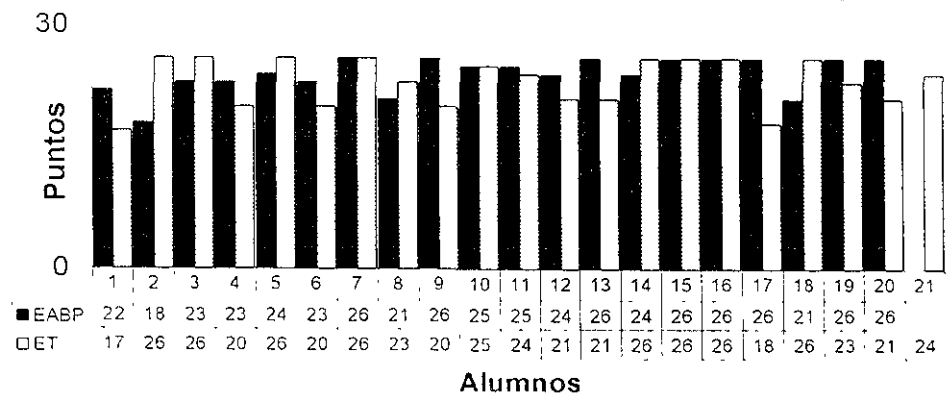
Etapa I y II antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente. Máximo puntaje total para acciones técnicas 26 puntos. **EABP** (N = 20) P < 0.05 entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 210. Nivel crítico = 52, α 0.05, dos colas. **ET** (N = 21) P < 0.05 entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 231. Nivel crítico = 58, α 0.05, dos colas. Datos tomados de los Cuadros 1 y 3 (EABP) y Cuadros 5 y 7 (ET).

FIGURA 2. PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ACCIONES TÉCNICAS.
COMPARACIÓN ENTRE GRUPO EABP Y GRUPO ET.

ETAPA I.



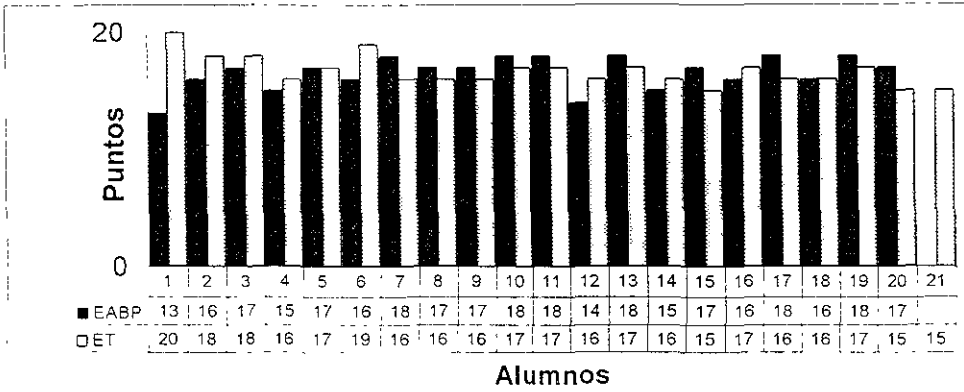
ETAPA II.



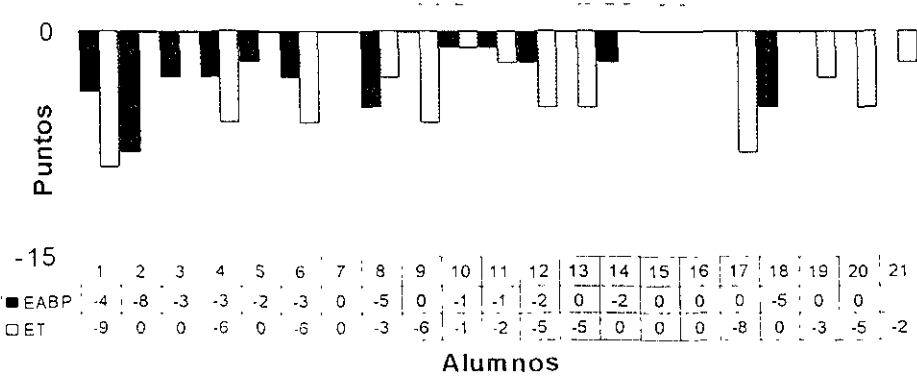
Etapa I No diferencia estadística entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 223, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas Etapa II No diferencia estadística entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 243, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas Datos tomados de los Cuadros 1 y 5 Etapa I) y Cuadros 3 y 7 (Etapa II)

FIGURA 3. PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ERRORES TÉCNICOS
COMPARACIÓN ENTRE GRUPO EABP Y GRUPO ET

ETAPA I



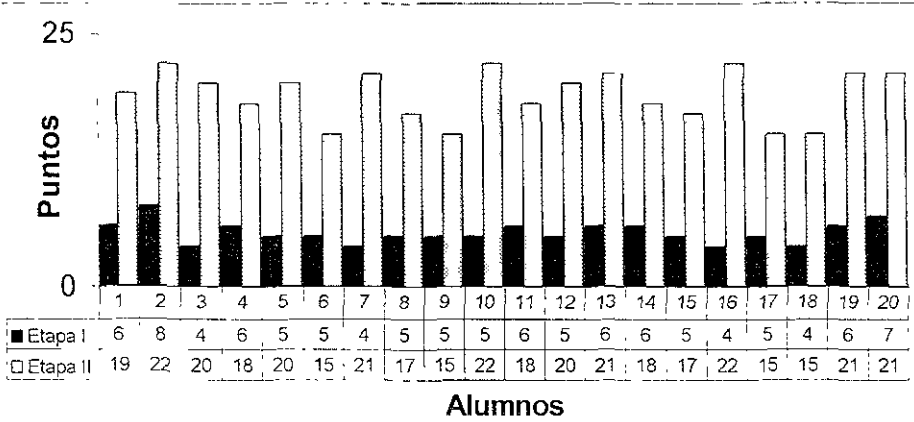
ETAPA II



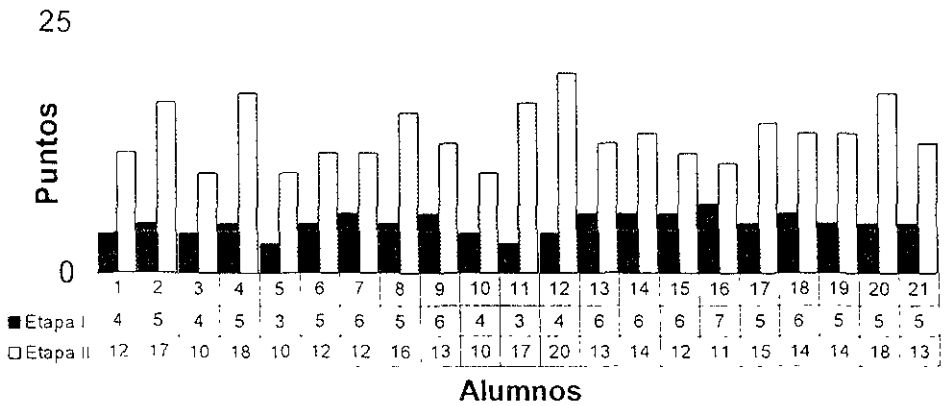
Etapa I: No diferencias estadísticas entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 223, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas. Etapa II. No diferencias estadísticas entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 243, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas. Grupo EABP, $P < 0.05$ entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 210; Nivel crítico = 52, α 0.05 dos colas. Grupo ET, $P < 0.05$ entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 231, Nivel crítico = 58, α 0.05, dos colas. Datos tomados de los Cuadros 2 y 6 (Etapa I) y Cuadros 4 y 8 (Etapa II)

FIGURA 4 PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ACCIONES METODOLÓGICAS
COMPARACIÓN ENTRE ETAPA I Y ETAPA II.

GRUPO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.



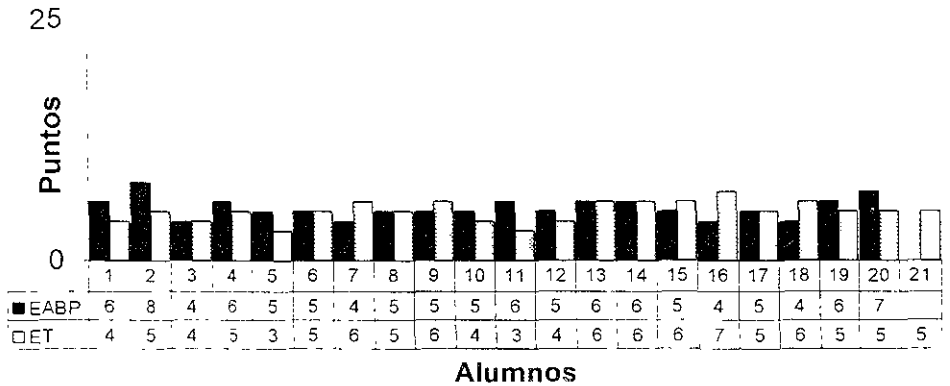
GRUPO ENSEÑANZA TRADICIONAL.



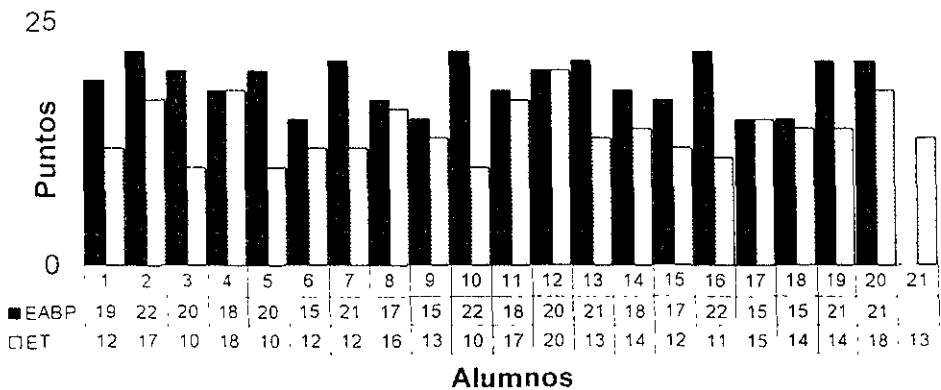
Etapa I y II antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente. Máximo puntaje total para acciones metodológicas: 22 puntos. **EABP** (N = 20): $P < 0.05$ entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 210. Nivel crítico = 52, $\alpha < 0.05$, dos colas. **ET** (N = 21): $P < 0.05$ entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 231. Nivel crítico = 58, $\alpha < 0.05$, dos colas. Datos tomados de los Cuadros 1 y 3 (EABP) y Cuadros 5 y 7 (ET).

FIGURA 5 PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ACCIONES METODOLÓGICAS
COMPARACIÓN ENTRE GRUPO EABP Y GRUPO ET.

ETAPA I.



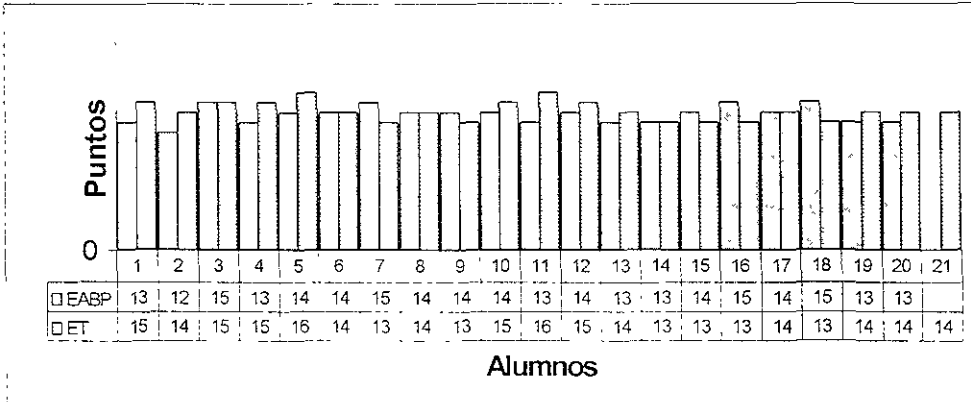
ETAPA II.



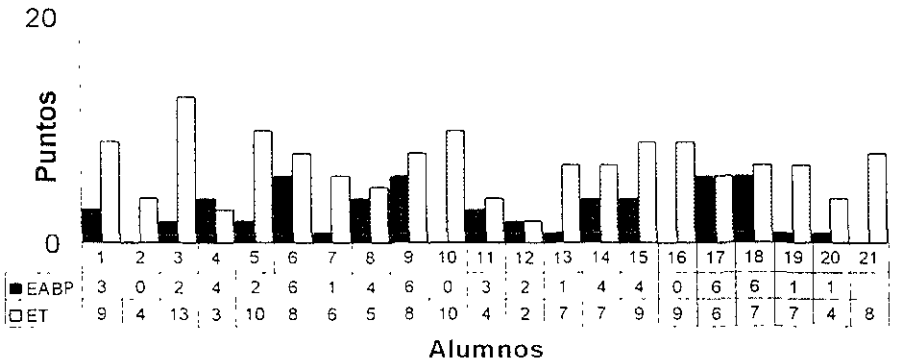
Etapa I No diferencia estadística entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 239.5, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas Etapa II: $P < 0.05$ entre grupos Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 377.5 Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas Datos tomados de los Cuadros 1 y 5 (Etapa I) y Cuadros 3 y 7 (Etapa II)

FIGURA 6. PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ERRORES METODOLÓGICOS
COMPARACIÓN ENTRE GRUPO EABP Y GRUPO ET.

ETAPA I







ETAPA II



Etapa I: No diferencias estadísticas entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 239.5, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas. Etapa II: $P < 0.05$ entre grupos. Prueba U de Mann-Whitney, Valor U = 377.5, Nivel crítico = 292, α 0.05, dos colas.
Grupo EABP. $P < 0.05$ entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 210, Nivel crítico = 52, α 0.05, dos colas. Grupo ET. $P < 0.05$ entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 231, Nivel crítico = 58, α 0.05, dos colas. Datos tomados de los Cuadros 2 y 6 (Etapa I) y Cuadros 4 y 8 (Etapa II)

Trayectoria de solución.

El camino que los alumnos siguieron para solucionar el problema experimental se representa en las Figuras 7 a 10, según el grupo al que pertenecieron y la etapa. Todos los alumnos iniciaron con la administración del fármaco "A" y los pasos posteriores fueron diversos. La conclusión correcta debía ser que el fármaco "A" se trataba de un colinérgico (en los experimentos se había entregado a los alumnos una solución de acetilcolina a la dosis de $10^{-4}M$). La trayectoria adecuada establecida por los expertos, para apoyar adecuadamente tal conclusión, consistió en cinco tareas clave (Cuadro 13).

| TAREAS CLAVE | PUNTOS |
|--|--------|
| 1 Administración del fármaco "A" | 2 |
|  | |
| 2 El fármaco "A" produce un aumento de la actividad contráctil del íleon aislado | 3 |
|  | |
| 3 Se emplea un antagonista colinérgico en combinación con el fármaco "A" | 4 |
|  | |
| 4 El antagonista colinérgico bloquea el efecto contráctil producido por el fármaco "A" | 5 |
|  | |
| 5 Se concluye que el fármaco "A" es un colinérgico | 6 |

Cuadro 13 Tareas claves que constituyeron la trayectoria de solución adecuada establecida por los expertos. Esta trayectoria se utilizó para comparar la ruta que siguieron los alumnos al tratar de resolver el problema experimental. Los puntos por cada tarea fueron acordados por los expertos.

En la trayectoria de solución del grupo **EABP**, en la etapa I, (Figura 7), se observa que seis alumnos registraron con la administración del fármaco "A" un aumento de la actividad contráctil del íleon, siete alumnos un efecto de disminución y otros siete alumnos un efecto nulo.

TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS

ETAPA I

EFECTOS PRODUCIDOS
POR EL FÁRMACO "A" SOBRE
LA ACTIVIDAD CONTRACTIL
DEL ILEON AISLADO

COMBINACIONES
ENTRE AGONISTAS
O ANTAGONISTAS
CONOCIDOS Y EL
FÁRMACO "A"

RESPUESTA
OBTENIDA
DESPUES DE LA
COMBINACION
AGONISTAS O
ANTAGONISTAS
CONOCIDOS MAS
FÁRMACO "A"

CONCLUSION
ACERCA DE LA
POSIBLE IDENTIDAD
DEL FÁRMACO "A"

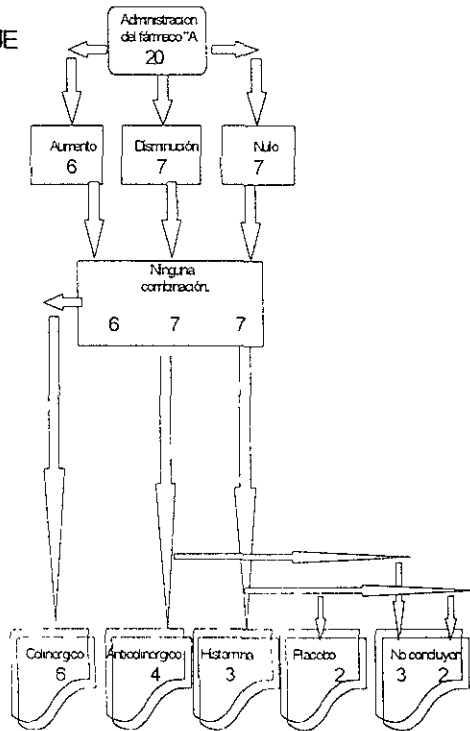


Figura 7. Trayectoria de solución que siguieron los alumnos al tratar de descubrir la posible identidad del fármaco "A" Etapa I, grupo EABP. Se presenta el número de alumnos por cada tarea que realizaron, la distinta ruta que tomaron y la conclusión que enunciaron.

Todos ellos, posteriormente, continuaron su trabajo experimental sin utilizar alguna combinación con agonistas o antagonistas conocidos. Seis de ellos concluyeron que el fármaco "A" consistía en un colinérgico y el resto tuvo conclusiones distintas: anticolinérgico (cuatro alumnos), histamina (tres), placebo (dos) o no concluyeron (cinco).

TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS
ETAPA II

EFECTOS PRODUCIDOS
POR EL FÁRMACO "A" SOBRE
LA ACTIVIDAD CONTRACTIL
DE UN VASO

COMBINACIONES
ENTRE AGONISTAS
O ANTAGONISTAS
CONOCIDOS Y EL
FÁRMACO "A"

RESPUESTA
OBTENIDA
DESPUES DE LA
COMBINACION
AGONISTAS
O ANTAGONISTAS
CONOCIDOS MAS
FÁRMACO "A"

CONCLUSION
ACERCA DE LA
POSIBLE IDENTIDAD
DEL FÁRMACO "A"

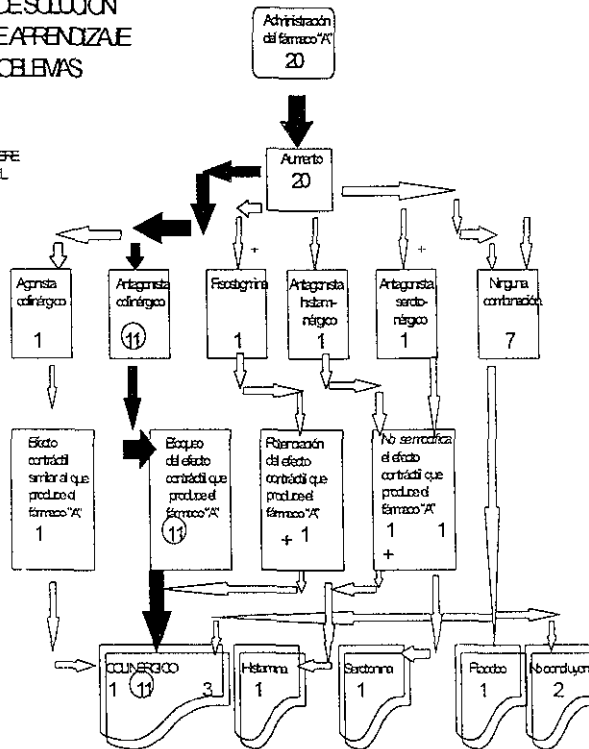


Figura 8 Trayectoria de solución que siguieron los alumnos al tratar de descubrir la posible identidad del fármaco "A" Etapa II, grupo EABP. Se presenta el número de alumnos por cada tarea que realizaron, la distinta ruta que tomaron y la conclusión que enunciaron.

En la **etapa II (Figura 8)** los alumnos del grupo **EABP** tomaron las siguientes rutas: de 20 alumnos encontraron, después de la administración del fármaco "A", un aumento de la actividad contráctil del íleon aislado de cobayo, de ellos, emplearon un antagonista colinérgico, junto con el fármaco "A", 11 alumnos quienes descubrieron un bloqueo del efecto contráctil inducido por el fármaco "A" y terminaron concluyendo que el fármaco "A" se trataba de un colinérgico. Se resalta que esta trayectoria de solución fue la más adecuada según el criterio establecido por los expertos. Por otra parte, se encontró que otros tres alumnos llegaron a la conclusión correcta pero no emplearon agonistas o antagonistas conocidos. Estos últimos caminos fueron calificados por los expertos como inadecuados para demostrar la identidad del fármaco "A". El resto de los alumnos llegaron a respuestas farmacológicas distintas que los condujeron a conclusiones incorrectas acerca de la identidad del fármaco problema como histamina (un alumno), serotonina (uno) o placebo (uno). Un alumno que utilizó antagonista colinérgico y concluyó que el fármaco "A" era un colinérgico, reforzó su conclusión con el uso de fisostigmina (+) al encontrar que con éste último fármaco se potenciaba la acción contráctil del fármaco "A", aún cuando no se había establecido previamente por los expertos, esta ruta se consideró correcta. Por otra parte, otro alumno utilizó un segundo antagonista conocido (un antagonista histaminérgico) y, a pesar de que no registró modificación del efecto contráctil del fármaco "A", concluyó que la identidad de éste era histamina, tal ruta fue calificada como incorrecta. Cabe hacer notar que en este grupo EABP, después del curso del laboratorio de farmacología (Etapa II), siete alumnos no utilizaron alguna combinación con agonistas o antagonistas conocidos y dos alumnos no enunciaron conclusión alguna.

En relación con el grupo **ET** los resultados sobre la trayectoria de solución se presentan en las **Figuras 9 y 10**

En la **etapa I** los efectos del fármaco "A", sobre la contracción del íleon aislado de cobayo, fueron aumento (ocho alumnos), disminución (cuatro) y nulo (nueve). Ninguno de ellos recurrió al uso de alguna combinación del fármaco "A" junto con agonistas o antagonistas conocidos y sus conclusiones fueron diversas: colinérgico (los ocho alumnos que habían encontrado aumento de la actividad contráctil con el fármaco "A"), anticolinérgico (uno), histamina (uno), placebo (cuatro), no señalaron conclusión (diez)

TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN
ENSEÑANZA TRADICIONAL
ETAPA I

EFECTOS PRODUCIDOS
POR EL FÁRMACO "A" SOBRE
LA ACTIVIDAD CONTRÁCTIL
DEL ILEON AISLADO

COMBINACIONES
ENTRE AGONISTAS
O ANTAGONISTAS
CONOCIDOS Y EL
FÁRMACO "A"

RESPUESTA
OBTENIDA
DESPUES DE LA
COMBINACION
AGONISTAS O
ANTAGONISTAS
CONOCIDOS Y EL
FÁRMACO "A"

CONCLUSIÓN
ADICIÓN DE LA
POSIBLE IDENTIDAD
DEL FÁRMACO "A"

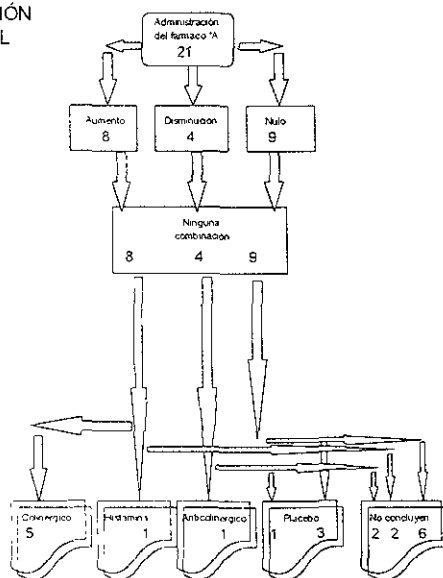


Figura 19. Trayectoria de solución que siguieron los alumnos al tratar de descubrir la posible identidad del fármaco "A" Etapa I, grupo ET. Se presenta el número de alumnos por tarea que realizaron, la distinta ruta que tomaron y la conclusión que enunciaron.

Después del curso del laboratorio de farmacología (**etapa II**) los alumnos del grupo **ET** siguieron las siguientes rutas: 20 alumnos registraron, después de la administración del fármaco "A", un aumento de la actividad contráctil del ileon aislado de cobayo; de ellos, emplearon un antagonista colinérgico, combinado con el fármaco "A", cuatro alumnos quienes registraron un bloqueo del efecto contráctil inducido por el fármaco "A" y concluyendo que éste se trataba de un colinérgico. Este grupo de cuatro alumnos fue el único que siguió la trayectoria de solución adecuada establecida por los expertos.

Hubo otros seis alumnos que enunciaron la conclusión correcta pero habían seguido caminos calificados de inadecuados por los expertos como usar un agonista

colinérgico y encontrar un efecto contráctil similar al del fármaco "A" (cuatro alumnos), o sin utilizar ninguna combinación (dos). Otros alumnos sí emplearon otros agonistas o antagonistas conocidos, como difenoxilato (un alumno) y butilhioscina (uno), sin producir cambios en la actividad contráctil del fármaco "A", lo cual, los condujo a la imposibilidad de concluir acerca de la posible identidad del fármaco "A". Se observó que diez alumnos dejaron de emplear agonistas o antagonistas conocidos, las conclusiones de tales alumnos no fueron acertadas, incluyendo a los dos que, por esta ruta inadecuada, enunciaron que el fármaco "A" era un colinérgico.

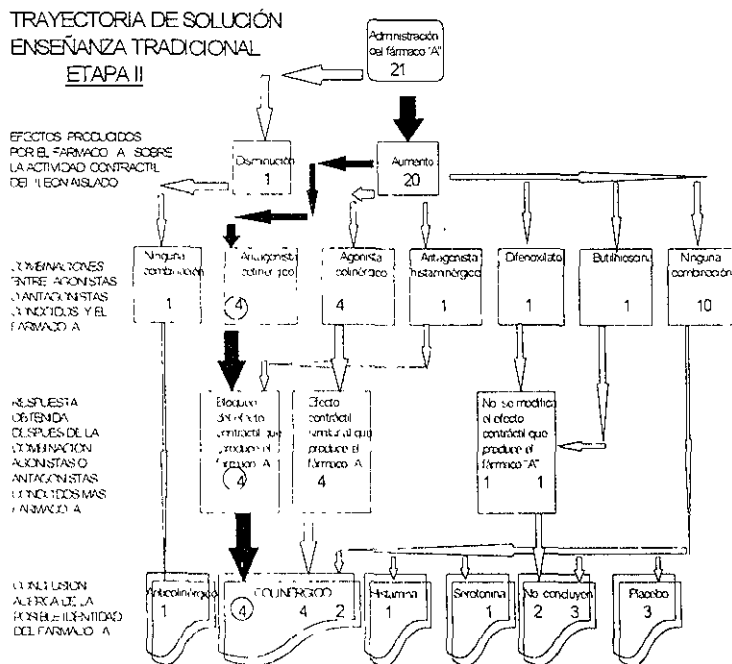


Figura 10. Trayectoria de solución que siguieron los alumnos al tratar de descubrir la posible identidad del fármaco "A" Etapa II grupo ET. Se presenta el número de alumnos por cada tarea que realizaron la distinta ruta que tomaron y la conclusión que enunciaron.

CUADRO 14. PUNTUACIONES Y CALIFICACIONES DE LOS GRUPOS EABP Y ET EN LA TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN.

| | ADMINISTRACION DEL FARMACO "A" | | EFECTO CONTRACTIL PRODUCIDO POR EL FARMACO "A" | | USO DE UN ANTAGONISTA COLINERGICO COMBINADO CON FARMACO "A" | | BLOQUEO CON EL ANTAGONISTA COLINERGICO DEL EFECTO CONTRACTIL PRODUCIDO POR EL FARMACO "A" | | SE CONCLUYE QUE EL FÁRMACO "A" ES UN AGONISTA COLINERGICO | | CALIFICACION GENERAL | |
|---------------------|--------------------------------|----------|--|----------|---|----------|---|----------|---|----------|----------------------|----------|
| | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II | Etapa I | Etapa II |
| GRUPO EABP | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | 10.00 | 10.00 | 3.00 | 10.00 | 0 | 6.50 | 0 | 5.50 | 3.00 | 8.50 | 2.35 | 7.72 |
| Mediana | 10.00 | 10.00 | 0 | 10.00 | 0 | 10 | 0 | 10.00 | 0 | 10.00 | 1.00 | 10.00 |
| Moda | 10.00 | 10.00 | 0 | 10.00 | 0 | 10 | 0 | 10.00 | 0 | 10.00 | 1.00 | 10.00 |
| Desviación estándar | 0 | 0 | 4.70 | 0 | 0 | 4.86 | 0 | 5.10 | 4.70 | 3.66 | 2.11 | 2.66 |
| Curtosis | 0 | 0 | -1.24 | 0 | 0 | -1.71 | 0 | -2.18 | -1.24 | 2.77 | -1.24 | -1.52 |
| Asimetría | 0 | 0 | 0.95 | 0 | 0 | -0.68 | 0 | -0.21 | 0.95 | -2.12 | 0.94 | -0.95 |
| GRUPO ET | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | 10.00 | 10.00 | 3.30 | 9.52 | 0 | 4.76 | 0 | 1.90 | 2.38 | 4.76 | 2.19 | 5.28 |
| Mediana | 10.00 | 10.00 | 0 | 10.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00 | 4.50 |
| Moda | 10.00 | 10.00 | 0 | 10.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00 | 5.50 |
| Desviación estándar | 0 | 0 | 4.97 | 2.18 | 0 | 5.11 | 0 | 4.02 | 4.36 | 5.11 | 1.93 | 2.66 |
| Curtosis | 0 | 0 | -1.52 | 21 | 0 | -2.21 | 0 | 0.97 | -0.27 | -2.21 | -0.56 | -0.09 |
| Asimetría | 0 | 0 | 0.76 | -4.58 | 0 | 0.10 | 0 | 1.70 | 1.32 | 0.10 | -1.14 | 0.73 |

Grupo EABP (N = 20), ET (N = 21) Se presentan las calificaciones que los alumnos obtuvieron en las tareas claves de la trayectoria de solución. Los puntos de cada tarea (Administración del fármaco "A" 2 puntos, efecto contráctil producido por el fármaco "A" 3 puntos, uso de un antagonista colinérgico combinado con fármaco "A" 4 puntos, bloqueo con el antagonista colinérgico del efecto contráctil producido por el fármaco "A" 5 puntos, se concluye que el fármaco "A" es un agonista colinérgico 6 puntos) se convirtieron a la escala de 0 a 10. De este mismo modo se calculó la calificación general a partir del puntaje total (20 puntos máximo). Etapa I y II: antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente.

Por otra parte, cada tarea clave de la trayectoria de solución se calificó con un número de puntos establecidos por los expertos (**Cuadro 13**), los resultados que obtuvieron los alumnos en cada uno de esos pasos, por etapa y grupo, se presentan en el

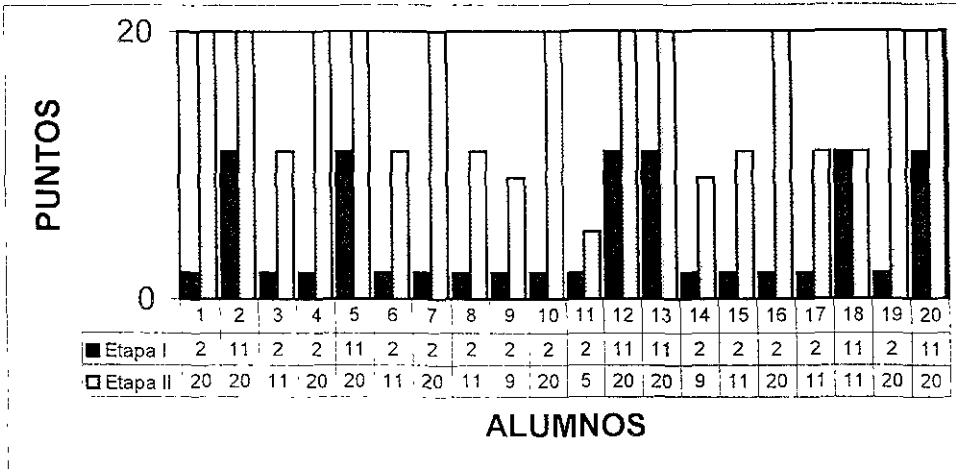
Cuadro 14

La administración del fármaco "A", como primera tarea clave en la trayectoria de solución, fue cumplida por todos los alumnos. En la tarea de encontrar un efecto contráctil producido por el fármaco "A", las calificaciones (promedios) aumentaron en el grupo **EABP**, de 3 en la **etapa I** a 10 en la **etapa II**, mientras que, en el grupo **ET** el incremento fue de 3 a 9.5. Las calificaciones en las tareas de uso de un antagonista colinérgico, el bloqueo con éste fármaco de la contracción producida por el fármaco "A" y la conclusión de la identidad señalada como agonista colinérgico, aumentaron en el grupo **EABP** de 3 a 8.5, en tanto que en el grupo **ET** los incrementos fueron de 2.8 a 4.76 (A los alumnos que enunciaron la conclusión correcta pero sin seguir la tarea de usar un antagonista colinérgico no se les asignó los seis puntos correspondientes)

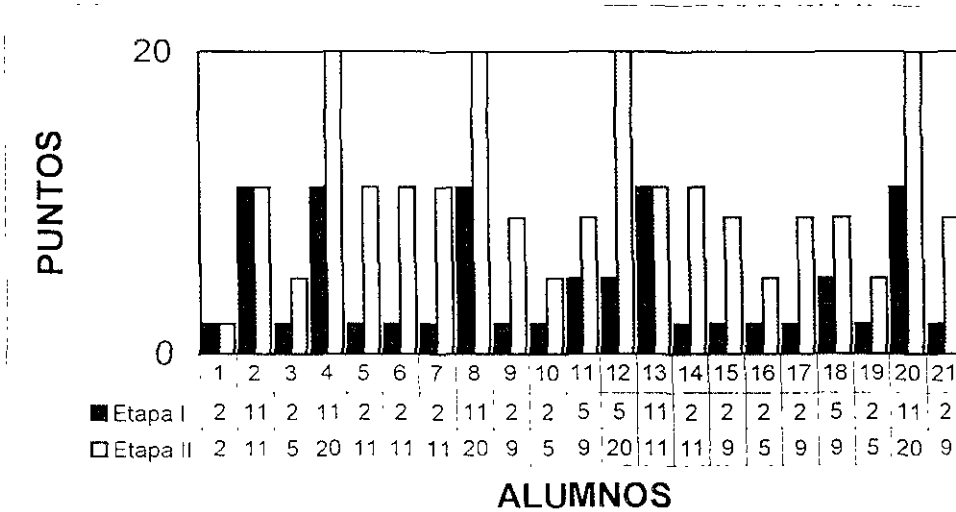
Las calificaciones generales de la trayectoria de solución en la **etapa I** fueron similares entre los dos grupos, en cambio, en la **etapa II**, en el grupo **EABP**, fueron 7.72 (promedio) y 10 (mediana), mientras que en el grupo **ET** fueron 5.2 (promedio) y 4.5 (mediana). Las desviaciones estándar fueron menores de 3 en los dos grupos.

En las **Figuras 11** y **12**, se distinguen los puntajes totales por alumno en las **etapas I** y **II** así como de los grupos **EABP** y **ET**. Se encontró que aquellos del grupo **EABP** aumentaron significativamente sus puntuaciones después del curso del laboratorio de farmacología ($P < .05$, Prueba de Wilcoxon), en los alumnos del grupo **ET** el incremento de la **etapa I** a la **etapa II** también fue significativo ($P < .05$, Prueba de Wilcoxon). Al comparar las puntuaciones entre los grupos no hubo diferencias en la **etapa I** ($P > .05$, Prueba U de Mann Whitney), pero en la **etapa II** sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo **EABP** ($P < .05$, Prueba U de Mann Whitney).

FIGURA 11 PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN.
 COMPARACIÓN ENTRE ETAPA I Y ETAPA II.
 GRUPO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.



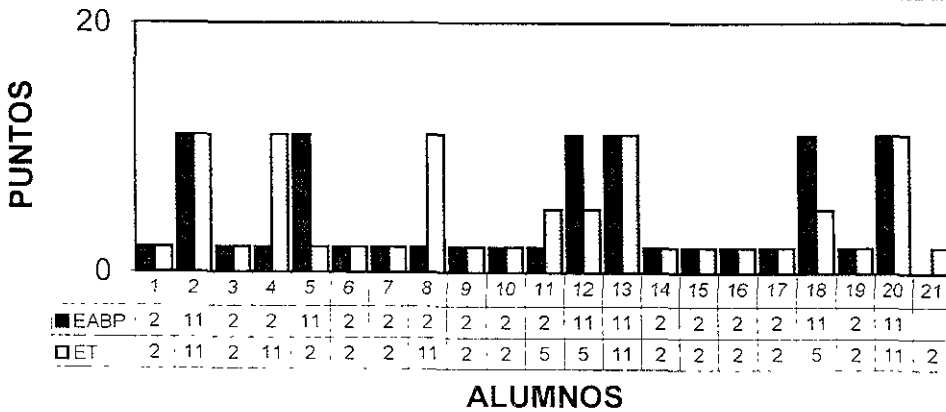
GRUPO ENSEÑANZA TRADICIONAL.



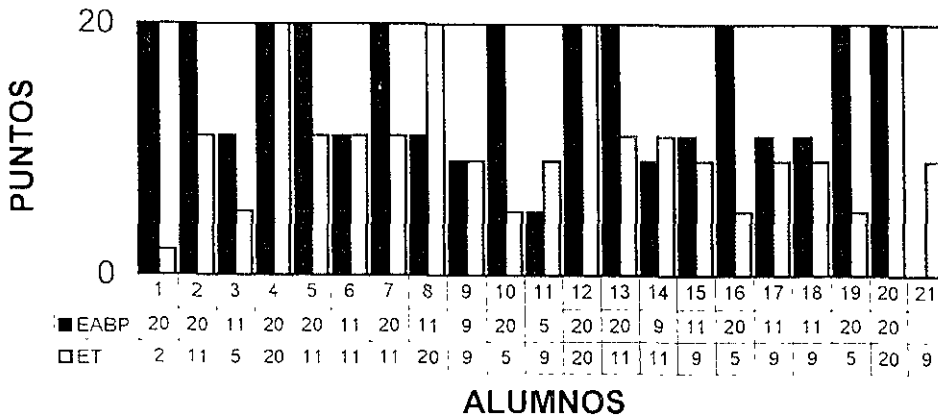
Etapa I y II antes y después del curso del laboratorio de farmacología, respectivamente. Máximo puntaje total para trayectoria de solución: 20 puntos. **EABP** (N = 20) P < 0.05 entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 190. Nivel crítico = 34, α 0.05, dos colas. **ET** (N = 21) P < 0.05 entre etapas. Prueba de Wilcoxon. Valor T = 171. Nivel crítico = 25, α 0.05, dos colas.

FIGURA 12 PUNTAJE TOTAL POR ALUMNO EN ACCIONES TÉCNICAS
COMPARACIÓN ENTRE GRUPO EABP Y GRUPO ET.

ETAPA I.



ETAPA II.



Etapa I No diferencia estadística entre grupos ($P > .05$). Prueba U de Mann-Whitney. Valor U = 218. Nivel crítico = 292 α 0.05, dos colas Etapa II $P < .05$ entre grupos. Prueba U de Mann-Whitney. Valor U = 312. Nivel crítico = 292 α 0.05 dos colas

Los puntajes totales por alumno se obtuvieron de los datos recopilados durante el trabajo experimental corroborados por el registro poligráfico correspondiente

Organización de la información teórica.

Los definidores utilizados por los alumnos para describir los fármacos que comúnmente producen efectos en el íleon aislado de cobayo, se presentan de dos maneras la ordenación o jerarquización asignada por los alumnos y su comparación con los definidores dados por un grupo de expertos

En el Cuadro 15 se presentan los diez definidores que los expertos establecieron para cada uno de los fármacos acetilcolina, atropina, acetilcolinesterasa, histamina y serotonina. Tales definidores fueron comparados con los que utilizaron los alumnos y se determinó el número de acuerdos, la puntuación total de los expertos (PTE) y la puntuación total de los alumnos (PTA).

| | ACETILCOLINA | ATROPINA | ACETILCOLINÉSTERASA | HISTAMINA | SEROTONINA |
|----|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 10 | Transmisor químico | Antagonista colinérgico | Acetilcolina | Autacóide | Neurotransmisor |
| 9 | Agonista colinérgico | Receptor muscarínico | Inhibidor acetilcolinesterasa | Agonista | Agonista |
| 8 | Sistema parasimpático | Competitivo reversible | Competitivo | Receptor histamínico | Receptor serotoninérgico |
| 7 | Receptor muscarínico | Sistema parasimpático | No competitivo | Hipersensibilidad | Núcleo del Rafe |
| 6 | Receptor nicotínico | Midriasis | Insecticidas | Inflamación | Substancia negra |
| 5 | Contracción músculo liso | Taquicardia | Miastenia gravis | Aumento permeabilidad capilar | Sueño |
| 4 | Aumento secreciones | Inhibición motilidad intestinal | Intoxicación atropina | Vasodilatador | Depresión |
| 3 | Disminución actividad cardíaca | Disminución secreciones | Receptores colinérgicos | Aumento secreción gástrica | Migraña |
| 2 | Atropina | Fiebre | Sinapsis | Broncoconstricción | Plaquetas |
| 1 | Colinesterasa | Intoxicación | Unión neuromuscular | Antihistamínicos | Ciclos circadianos |

CUADRO 15. Definidores usados por los expertos para describir cada uno de los fármacos que se mencionan. Se estableció una jerarquización en orden descendente iniciando con 10 puntos y terminando con 1 punto. El grupo de expertos lo formaron 5 profesores de la materia de farmacología.

Los definidores usados, por los alumnos del grupo **EABP**, para el fármaco **acetilcolina**, se presentan en los Cuadros 16 y 17. En la etapa I, el definidor *transmisor químico* ocupó el primer lugar en la ordenación, con un valor M de 214 puntos. Mientras que, en la etapa II, los definidores *transmisor químico* y *agonista colinérgico* ocuparon el primer sitio con un mismo valor M de 97 puntos. Cabe resaltar que el valor FMG aumentó en la etapa II y en algunos definidores la distancia semántica se redujo, esto ocurrió con aquellos como *agonista colinérgico* y *colinesterasa*, además, aparece *atropina* que no fue anotado en la etapa I, con respecto a otros, como *sistema parasimpático* y *preganglionar*, la diferencia semántica aumentó. Por otro lado, se encontró que los valores J o de riqueza de definidores fueron similares entre las dos etapas en tanto que los valores G o de densidad presentaron una tendencia a disminuir en la etapa II.

| Definidores | ACETILCOLINA | | |
|------------------|--------------|-----------|---------------------|
| | Valor M | Valor FMG | Distancia Semántica |
| | (puntos) | (%) | (%) |
| Transmisor quim | 214 | 100 | 1 |
| S Parasimpatico | 107 | 50 | 50 |
| Preganglionar | 76 | 35.51 | 65.49 |
| R nicotínico | 59 | 27.57 | 73.43 |
| R muscarínico | 52 | 24.29 | 76.71 |
| Músculo estriado | 46 | 21.49 | 79.51 |
| S Simpático | 36 | 16.82 | 84.16 |
| S N Central | 32 | 14.95 | 86.05 |
| Antagonista | 31 | 14.48 | 86.52 |
| Sinapsis | 30 | 14.01 | 86.99 |
| Agonista | 21 | 9.81 | 91.19 |
| Vasodilatador | 20 | 9.34 | 91.66 |
| Receptor | 18 | 8.41 | 92.59 |
| S N Autónomo | 18 | 8.41 | 92.59 |
| Musculo liso | 16 | 7.47 | 93.53 |
| Excitación nerv | 15 | 7 | 94 |
| Bradicardia | 12 | 5.6 | 95.4 |
| U neuromuscular | 11 | 5.14 | 95.86 |
| Fármaco | 9 | 4.2 | 96.8 |
| Selectivo | 8 | 3.73 | 97.27 |
| Inhibición nerv | 7 | 3.27 | 97.73 |
| Secrecion | 7 | 3.27 | 97.73 |
| Viscera | 7 | 3.27 | 97.73 |
| Colinesterasa | 6 | 2.80 | 98.2 |
| Vasoconstrictor | 5 | 2.33 | 98.67 |

CUADRO 16. Jerarquizacion de definidores anotados por los alumnos del grupo EABP en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 25, G = 214 - 5 = 209/24 = 8.7

Los definidores que se encontraron en el grupo ET, fueron similares a los del grupo EABP en la etapa I, el definidor *transmisor químico* en primer lugar con valor M de 235 puntos en la etapa II, los dos primeros definidores en el grupo ET fueron *agonista colinérgico* y *transmisor químico* con valores M de 112 y 110 puntos respectivamente. Por otra parte, los cambios de la etapa I a la etapa II, en el grupo ET, relacionados con el valor FMG y con la distancia semántica, también fueron semejantes a los que se observaron con el grupo EABP. Los valores J del grupo ET no fueron muy diferentes entre las dos etapas y se encontró una tendencia a disminuir del valor G en la etapa II. Estos datos se presentan en los Cuadros 18 y 19

| Definidores | ACETILCOLINA | | |
|------------------|--------------|-----------|---------------------|
| | Valor M | Valor FMG | Distancia Semántica |
| | (puntos) | (%) | (%) |
| Transmisor quim | 97 | 100 | 1 |
| Agonista | 97 | 100 | 1 |
| R muscarínico | 88 | 90.72 | 10.28 |
| Contracción mi | 58 | 59.79 | 41.21 |
| Fármaco | 54 | 55.67 | 45.33 |
| Atropina | 52 | 53.60 | 47.4 |
| Colinesterasa | 46 | 47.42 | 53.58 |
| S N Autónomo | 45 | 46.39 | 54.61 |
| S Parasimpático | 36 | 37.11 | 63.89 |
| Preganglionar | 35 | 36.08 | 64.92 |
| U neuromuscular | 32 | 32.98 | 68.02 |
| R nicotínico | 23 | 23.71 | 77.29 |
| S N Central | 20 | 20.61 | 80.39 |
| S Simpático | 16 | 16.49 | 84.51 |
| Bradicardia | 11 | 11.34 | 89.66 |
| Reacc extrapir | 8 | 8.24 | 92.76 |
| Secrecion | 8 | 8.24 | 92.76 |
| Afinidad | 8 | 8.24 | 92.76 |
| Viscera | 7 | 7.21 | 93.79 |
| Músculo liso | 7 | 7.21 | 93.79 |
| Músculo estriado | 6 | 6.18 | 94.82 |
| Sinapsis | 6 | 6.18 | 94.82 |
| Carbacol | 5 | 5.15 | 95.85 |

CUADRO 17. Jerarquizacion de definidores anotados por los alumnos del grupo EABP en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 23, G = 97 - 5 = 92/22 = 4.1

ACETILCOLINA

| Definidores | Valor | | Distancia Semántica (%) |
|------------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Transmisor quim | 235 | 100 | 1 |
| S Parasimpático | 132 | 56.17 | 44.83 |
| R nicotínico | 72 | 30.63 | 70.37 |
| R muscarínico | 65 | 27.65 | 73.35 |
| Preganglionar | 55 | 23.4 | 77.6 |
| S Simpático | 40 | 17.02 | 83.98 |
| S N Autónomo | 38 | 16.17 | 84.83 |
| U neuromuscular | 37 | 15.74 | 85.26 |
| Receptor | 35 | 14.89 | 86.11 |
| Músculo estriado | 28 | 11.91 | 89.09 |
| Músculo liso | 25 | 10.63 | 90.37 |
| S N Central | 24 | 10.21 | 90.79 |
| Bradicardia | 22 | 9.36 | 91.64 |
| Fármaco | 15 | 6.38 | 94.62 |
| Viscera | 15 | 6.38 | 94.62 |
| Sinapsis | 12 | 5.1 | 95.9 |
| Vasokonstricción | 10 | 4.25 | 96.75 |
| Transm impulsos | 8 | 3.4 | 97.6 |
| Secrecion | 7 | 2.97 | 98.03 |
| Subst endog | 6 | 2.55 | 98.45 |

CUADRO 18 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo ET en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología) Valores J = 20 G = 235 - 6 = 229/19 = 12

ACETILCOLINA

| Definidores | Valor | | Distancia Semántica (%) |
|------------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Agonista | 112 | 100 | 1 |
| Transmisor quim | 110 | 98.21 | 2.79 |
| R muscarínico | 107 | 95.53 | 5.47 |
| Atropina | 98 | 87.5 | 13.5 |
| S N Autónomo | 85 | 75.89 | 25.11 |
| S Parasimpático | 80 | 71.42 | 29.58 |
| Contracción m l | 76 | 67.85 | 33.15 |
| Preganglionar | 60 | 53.57 | 47.43 |
| Colinesterasa | 50 | 44.64 | 56.36 |
| U neuromuscular | 41 | 36.60 | 64.4 |
| R nicotínico | 30 | 26.78 | 74.22 |
| S Simpático | 28 | 25 | 75 |
| Fármaco | 26 | 23.21 | 77.79 |
| Músculo liso | 20 | 17.85 | 83.15 |
| Músculo estriado | 18 | 16.07 | 84.93 |
| Bradicardia | 15 | 13.39 | 87.61 |
| Secreción | 10 | 8.92 | 92.08 |
| Viscera | 9 | 8.03 | 92.97 |

CUADRO 19 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo ET en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología) Valores J = 18, G = 112 - 9 = 103/17 = 6

ACETILCOLINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA | |
|-----------------------|----|----|----|----|---|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Transmisor quimico 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | 10 | | | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | 10 | | 9 | 200 | 137 | |
| Antig colinérgico 9 | | | | 9 | | | 7 | | | | 5 | | | | | | | | | | | 180 | 21 |
| Simp parasimpático 8 | 7 | | 8 | 6 | | | 9 | 9 | | | | | | | | | 8 | 8 | 10 | | | 160 | 65 |
| Recep muscarínico 7 | | 9 | | | 8 | | 4 | | | | | | | | 8 | 9 | 7 | 7 | 8 | | | 140 | 60 |
| Recep nicotínico 6 | | | | | | | 3 | | 9 | | | | | | 8 | 7 | 8 | 6 | 6 | 7 | | 120 | 54 |
| Contr musculero 5 | | | | | | | | | | 9 | | | 3 | 7 | | | | | | | | 100 | 19 |
| Aument secrec 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 0 |
| Disin activcard 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 |
| Atropina 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 |
| Colinesterasa 1 | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 |
| Sum individual 55 | 17 | 19 | 18 | 25 | 8 | 16 | 26 | 0 | 23 | 24 | 0 | 10 | 13 | 25 | 25 | 27 | 21 | 31 | 25 | 9 | | | |
| ACUERDOS | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | | | |

CUADRO 20 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco Acetilcolina por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo EABP Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20) en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Se presenta suma individual de puntos que alcanza cada alumno, la suma de puntos de los expertos es 55. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos. PTE = puntos totales de los expertos (puntos asignados por los expertos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos). PTA = puntos totales de los alumnos (puntos asignados por los alumnos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos).

ACETILCOLINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA |
|--------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| transmisor químico | 10 | | | 9 | 6 | | 9 | | | 10 | | 10 | 5 | 10 | 10 | | 6 | 8 | | 10 | 200 | 87 |
| colinérgico | 9 | 9 | | | | 8 | 10 | | | 9 | 10 | | | | | 10 | | 6 | 7 | | 180 | 69 |
| parasimpático | 8 | | 2 | | 9 | | | | | 8 | | | | | | | 8 | | 10 | | 160 | 37 |
| muscarrín | 7 | 8 | 7 | 6 | 6 | | 7 | 8 | 10 | 9 | 6 | 7 | | 10 | | 9 | 9 | | | 6 | 140 | 108 |
| nicotínico | 6 | | 6 | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | 120 | 23 |
| musc. liso | 5 | 7 | 5 | | 10 | 6 | | 8 | 7 | | | | 9 | 7 | | | | | | | 100 | 59 |
| nt. secrec. | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 0 |
| activ. card. | 3 | | | | | | | | | 5 | 6 | | | | | | | | | | 60 | 11 |
| na. | 2 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 3 |
| sterasa | 1 | | 1 | | 8 | | | | | | | 5 | | 8 | 9 | | | | | | 20 | 38 |
| individual | 55 | 24 | 22 | 8 | 15 | 33 | 21 | 27 | 18 | 24 | 38 | 28 | 19 | 39 | 19 | 19 | 27 | 6 | 24 | 7 | 23 | |
| ACUERDOS | 3 | 5 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | | |

CUADRO 21. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *EABP* Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

En el Cuadro 20 se muestra la comparación, en la etapa I, de las jerarquizaciones entre alumnos del grupo *EABP* y expertos para el término *acetilcolina*. La PTA, en relación con la PTE, señaló en general, una subestimación de los definidores dados por los alumnos, es decir, inferiores a los asignados por los expertos. El definidor *transmisor químico* con una PTE de 200 puntos, se ubicó con 132. El resto de los definidores por parte de los alumnos tuvieron PTA menores, incluso, con cero puntos. En la etapa II, los alumnos del grupo *EABP* también se encontró una subestimación de todos los definidores (Cuadro 21).

ACETILCOLINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| transmisor químico | 10 | | 8 | | 9 | | 7 | 8 | | 5 | 10 | | | | | 10 | 9 | | 7 | 9 | | 200 | 92 |
| colinérgico | 9 | | 10 | | 10 | 5 | | | | 10 | | 10 | | | | | | 10 | | | 9 | 180 | 74 |
| parasimpático | 8 | | 7 | | 9 | | | | | | | | | | | | | 9 | 10 | | | 160 | 35 |
| muscarrín | 7 | 8 | | 5 | | | 6 | 5 | 10 | | 5 | | 10 | 10 | 8 | 7 | | | 8 | 8 | 8 | 140 | 98 |
| nicotínico | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 0 |
| musc. liso | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 0 |
| nt. secrec. | 4 | | | | 2 | | | | | | | 4 | | | | 3 | | | | | | 80 | 9 |
| activ. card. | 3 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 60 | 3 |
| na. | 2 | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | 40 | 3 |
| sterasa | 1 | | 6 | | | | | | | 3 | 1 | | | | | 6 | | | | | | 20 | 18 |
| individual | 55 | 17 | 23 | 13 | 19 | 21 | 5 | 13 | 16 | 10 | 18 | 16 | 14 | 13 | 10 | 11 | 25 | 19 | 17 | 17 | 17 | 17 | |
| ACUERDOS | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |

CUADRO 22. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *ET* Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21) en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

En el grupo **ET**, tanto en la **etapa I** como en la **II**, se observó una ordenación y PTA similar a la del grupo **EABP**. Se destaca que, en el grupo **ET**, el definidor *transmisor químico* de 32 puntos en la **etapa I** cambió a 104 en la **etapa II** (**Cuadros 22 y 23**).

ACETILCOLINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|
| ansmisor químico | 10 | | | 10 | 8 | 8 | | 8 | 10 | | 9 | | | 7 | 9 | | | 9 | 6 | | 10 | 200 | 104 | |
| tag colinérgico | 9 | 9 | 8 | | | | | 10 | | 7 | 8 | 9 | 6 | | 6 | 9 | 10 | | | 8 | | 180 | 80 | |
| st parasimpático | 8 | 9 | | | | | 10 | | 8 | 6 | 10 | | | | | | | 7 | | | | 160 | 50 | |
| cep muscarín | 7 | 10 | 4 | | 10 | 9 | 9 | 9 | | 10 | | | 8 | 10 | 7 | 8 | | | | 10 | | 140 | 111 | |
| cep nicotínico | 6 | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | 8 | 120 | 16 | |
| ontr musc liso | 5 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 100 | 4 | |
| ument secrec | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 2 | |
| ism activ card | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 | |
| atropina | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 | |
| colinesterasa | 1 | | | | | 2 | | | | 5 | | 5 | | | | | | | | | | 20 | 12 | |
| suma individual | 55 | 19 | 21 | 12 | 10 | 18 | 19 | 27 | 27 | 18 | 18 | 27 | 28 | 14 | 17 | 22 | 17 | 10 | 16 | 16 | 8 | 27 | | |
| CUERDOS | | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | | |

CUADRO 23. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo **ET** **Etapa II**, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

El número de acuerdos aumentó en la **etapa II**, con diferencia estadística ($P < 0.05$, Prueba de Wilcoxon), tanto en el grupo **EABP** como en el **ET**. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre grupos ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney).

Los definidores para el fármaco *atropina* que los alumnos del grupo **EABP** utilizaron se muestran en los **Cuadros 24 y 25**. En la **etapa I** el definidor *sistema nervioso autónomo* ocupó el primer lugar con un valor M de 44, en la **etapa II** descendió al noveno lugar con un valor M de 16 y una distancia semántica de 88.97 %.

Por otro lado, el definidor *antagonista colinérgico* ocupó el primer lugar en la **etapa II** con un valor M de 133 puntos, si bien en la **etapa I** aparece el definidor *antagonista*, éste no es tan específico como la descripción *antagonista colinérgico*. Mientras tanto el definidor *disminución de la motilidad intestinal* se desplazó de un valor M de 14 y una distancia semántica de 69.19 % en la **etapa I**, a un valor M de 83 y una distancia semántica de 38.6% en la **etapa II**.

ATROPINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| S N Autónomo | 44 | 100 | 1 |
| Receptor | 40 | 90.9 | 10.1 |
| Agonista | 37 | 84.09 | 16.91 |
| Parasimpático | 34 | 77.27 | 23.73 |
| Fármaco | 26 | 59.09 | 41.91 |
| Corazón | 23 | 52.27 | 48.73 |
| Midriasis | 22 | 50 | 51 |
| Antagonista | 19 | 43.18 | 57.82 |
| Músculo liso | 15 | 34.09 | 66.91 |
| Bradycardia | 15 | 34.09 | 66.91 |
| Dism mot intest | 14 | 31.81 | 69.19 |
| Simpático | 14 | 31.81 | 69.19 |
| Aumento frec card | 8 | 18.18 | 82.82 |

CUADRO 24 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *EABP* en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 13 G = 44 - 8 = 36/12 = 3

ATROPINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| S N Autónomo | 56 | 100 | 1 |
| Parasimpático | 43 | 76.78 | 24.22 |
| Fármaco | 32 | 57.14 | 43.86 |
| Receptor | 30 | 53.57 | 47.43 |
| Midriasis | 25 | 44.64 | 56.36 |
| Músculo liso | 22 | 39.28 | 61.72 |
| Corazón | 21 | 37.5 | 63.5 |
| Dism mot intest | 19 | 33.92 | 66.96 |
| Eficacia | 18 | 32.14 | 68.86 |
| Antagonista | 16 | 28.57 | 72.43 |
| Aumto fza card | 15 | 26.78 | 74.22 |
| Aumento frec card | 12 | 21.42 | 79.58 |
| Sequedad de boca | 10 | 17.85 | 83.15 |
| Vasodilatador | 9 | 16.07 | 84.93 |

CUADRO 26 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *ET* en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 14 G = 56 - 12 = 44/13 = 3.3

ATROPINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| Antagonista col | 133 | 100 | 1 |
| Dism mot. intest | 83 | 62.4 | 38.6 |
| Fármaco | 46 | 34.58 | 66.42 |
| Midriasis | 45 | 33.83 | 67.17 |
| R muscarínico | 27 | 20.3 | 80.7 |
| Dism secreciones | 25 | 18.79 | 82.21 |
| Receptor | 22 | 16.54 | 84.46 |
| Intoxicación | 16 | 12.03 | 88.97 |
| S N Autónomo | 16 | 12.03 | 88.97 |
| Afinidad | 15 | 11.27 | 89.73 |
| Músculo liso | 12 | 9.02 | 91.98 |
| Competitivo | 10 | 7.51 | 93.49 |

CUADRO 25 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *EABP* en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 12 G = 133 - 10 = 123/11 = 11.1

ATROPINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-----------------|------------------|---------------|-------------------------|
| Antagonista col | 141 | 100 | 1 |
| Fármaco | 90 | 63.82 | 37.18 |
| Midriasis | 81 | 57.44 | 43.56 |
| Dism mot intest | 65 | 46.09 | 54.91 |
| R muscarínico | 52 | 36.87 | 64.13 |
| S N Autónomo | 50 | 35.46 | 65.54 |
| Músculo liso | 41 | 29.07 | 71.93 |
| Diarrea | 35 | 24.82 | 76.18 |
| Competitivo | 29 | 20.56 | 80.44 |
| Parasimpático | 27 | 19.14 | 81.86 |
| Corazon | 25 | 17.73 | 83.27 |
| Cirugía | 20 | 14.18 | 86.82 |
| Intoxicación | 15 | 10.63 | 90.37 |

CUADRO 27. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *ET* en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 13 G = 141 - 15 = 126/12 = 10.5

En el grupo *ET* los definidores *sistema nervioso autónomo* con un valor M de 56 puntos y *antagonista colinérgico* con un valor M de 141, ocuparon el primer lugar en las etapas I y II respectivamente igual que ocurrió en el grupo *EABP*. Asimismo, los cambios en la ordenación de otros definidores fueron similares entre los dos grupos antes y después del curso del laboratorio de farmacología (**Cuadros 26 y 27**). Los valores

J no fueron muy distintos entre los grupos o etapas, en cambio, tanto en el grupo EABP como en el ET los valores G o de densidad se incrementaron en la etapa II.

La comparación de la jerarquización entre expertos y alumnos del grupo **EABP** se presenta, para la **etapa I**, en el **Cuadro 28**. La PTA fue menor que la PTE en todos los definidores

ATROPINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA |
|-------------------|----|----|----|---|----|---|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Antag colinérgico | 10 | 10 | 9 | | 9 | 9 | 7 | | | | | | | 7 | 10 | | | 9 | 9 | | 200 | 79 |
| Antecep Muscar | 9 | | | | | | | 5 | 6 | | | | | | | 7 | | 8 | | | 180 | 26 |
| Comp Reversible | 8 | 6 | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | 160 | 15 |
| Ant Parasimp | 7 | 8 | | 6 | | | 10 | | | | | | | | | 8 | | | 7 | | 140 | 39 |
| Adriasis | 6 | | | | | | | 7 | 9 | | | | 6 | | | | | | 6 | | 120 | 28 |
| Bradicardia | 5 | 3 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 7 |
| Antib Mot Intest | 4 | | 8 | | | 6 | | | 9 | | | | 10 | 6 | | | | | 4 | | 80 | 43 |
| Antm Secreciones | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | 60 | 5 |
| Fiebre | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 |
| Toxicación | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 |
| Suma individual | 55 | 24 | 12 | 8 | 19 | 9 | 13 | 10 | 5 | 22 | 9 | 9 | 0 | 15 | 13 | 10 | 15 | 0 | 17 | 31 | 0 | |
| CUERDOS | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 | 0 | | |

CUADRO 28 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco **Atropina** por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo **EABP**. Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Si = Suma individual de puntos que alcanza cada alumno, la suma de puntos de los expertos es 55. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos. PTE = puntos totales de los expertos (puntos asignados por los expertos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos). PTA = puntos totales de los alumnos (puntos asignados por los alumnos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos).

En el **Cuadro 29** se muestra la misma comparación para la **etapa II**, a pesar de que aumentó la PTA para definidores como *antagonista colinérgico* y *sistema parasimpático* las cifras fueron inferiores en relación con las PTE.

ATROPINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA |
|-------------------|----|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Antag colinérgico | 10 | | 10 | | 9 | 10 | 8 | 10 | | 9 | 10 | 10 | | 10 | | | 10 | 5 | 10 | 10 | 200 | 121 |
| Antecep Muscar | 9 | 10 | | | 9 | | | | 8 | | 9 | | | | | | | | | | 180 | 36 |
| Comp Reversible | 8 | | | | | | | | | 7 | | | | | | | | | | | 160 | 7 |
| Ant Parasimp | 7 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | 140 | 6 |
| Adriasis | 6 | | | | | | | | 7 | | | 10 | | | 9 | | | | | | 120 | 26 |
| Bradicardia | 5 | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 9 |
| Antib Mot Intest | 4 | | 9 | | 8 | 7 | 7 | | | 8 | | 9 | 9 | 9 | | | | | | | 80 | 63 |
| Antm Secreciones | 3 | | 7 | 10 | | | | 8 | | 7 | | | | | | | | | | | 60 | 32 |
| Fiebre | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 |
| Toxicación | 1 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 7 |
| Suma individual | 55 | 17 | 26 | 19 | 9 | 27 | 15 | 25 | 0 | 24 | 25 | 26 | 19 | 19 | 9 | 9 | 16 | 5 | 10 | 10 | 0 | |
| CUERDOS | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

CUADRO 29 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco **Atropina** por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo **EABP**. Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

ATROPINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|-------------|----|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|
| colinérgico | 10 | 9 | | | 10 | 9 | | 6 | | 9 | | | | 7 | | 10 | 10 | | | | 9 | 200 | 79 | |
| Muscar | 9 | | 8 | | | | | | | | | 9 | 6 | | | | 9 | | | 10 | | 180 | 43 | |
| Reversible | 8 | | | | 5 | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | 160 | 13 | |
| Parasimp | 7 | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 10 | 140 | 22 | |
| Antis | 6 | | | 4 | | | 7 | | | | | 5 | | | | 2 | | | 1 | | | 120 | 19 | |
| Cardia | 5 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | |
| Mat Intest | 4 | | | 10 | | | | 4 | | 8 | | | 9 | | | | | | | | | 80 | 31 | |
| Secreciones | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 | |
| 1 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 3 | |
| 55 | 9 | 9 | 18 | 4 | 18 | 10 | 7 | 10 | 0 | 17 | 5 | 17 | 15 | 7 | 2 | 10 | 19 | 1 | 13 | 10 | 9 | | | |
| DEFINIDOR | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | |

CUADRO 30 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Atropina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *ET Etapa I*, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se presenta cada alumno (N=21), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se nota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

La comparación de la ordenación o jerarquización entre los expertos y los alumnos del grupo *ET*, tanto en la *etapa I* como en la *etapa II*, se presenta en los Cuadros 30 y 31. En las dos condiciones las PTA fueron inferiores a las PTE en todos los definidores. Tanto en el grupo *EABP* como en el *ET*, el número de acuerdos se incrementó significativamente en la *etapa II* ($P < 0.05$, Prueba de Wilcoxon), pero no se encontraron diferencias estadísticas entre grupos ($P > 0.05$, Prueba U de Man-Whitney).

ATROPINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| colinérgico | 10 | | | | 10 | | | | | 10 | | | 10 | | 10 | | | 10 | | 10 | | 200 | 70 |
| Muscar | 9 | 6 | | 9 | | 10 | | | | 8 | | | | | | | 10 | | | | | 180 | 43 |
| Reversible | 8 | | | | 8 | | | | | | | 6 | | | | | 9 | | | 5 | | 160 | 28 |
| Parasimp | 7 | | 5 | 10 | | | | 9 | | 5 | | | | | | | | | | | 9 | 140 | 38 |
| Antis | 6 | | | | | | | 5 | | | | 6 | | | | | | | | | | 120 | 11 |
| Cardia | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 3 | 100 | 7 |
| Mat Intest | 4 | | 9 | | 8 | 10 | | | | 8 | | | 8 | | 10 | | | | | | 7 | 80 | 60 |
| Secreciones | 3 | 7 | | | | | | 6 | | | | | | | | | 2 | | | | | 60 | 15 |
| 2 | | | | | | | | | | | 3 | | 3 | | | | | | | | | 40 | 6 |
| 1 | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | 20 | 7 |
| 50 | 13 | 14 | 23 | 18 | 18 | 10 | 15 | 15 | 13 | 11 | 16 | 14 | 13 | 10 | 12 | 11 | 10 | 15 | 12 | 10 | 12 | | |
| DEFINIDOR | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | | |

CUADRO 31 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Atropina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *ET Etapa II* después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se presenta cada alumno (N=21) en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se nota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

En el **Cuadro 32** se señalan los definidores que los alumnos del grupo **EABP** usaron, en la **etapa I**, para describir el fármaco **acetilcolinesterasa**; el definidor *enzima* tuvo un valor M de 179 puntos y ocupó el primer lugar en la ordenación, seguido de *acetilcolina* con valor M de 79 puntos y una distancia semántica de 56.87%. Para el mismo grupo, en la **etapa II (Cuadro 33)**, el primer definidor fue *inhibidor de la acetilcolinesterasa* con valor M de 139 puntos, después *miastenia gravis* con 62 puntos y una distancia semántica de 56.4%, los anteriores definidores no aparecieron en la etapa II, en ésta última también se observó un aumento del valor J o de riqueza de 11 a 17, el valor G disminuyó de 17.3 a 8.3

Los alumnos del grupo **ET** utilizaron, en las **etapas I y II**, los definidores que se presentan en los **Cuadros 34 y 35**. Fueron, en general, similares a las del grupo EABP con la diferencia que, entre los definidores de los primeros lugares, el grupo ET jerarquizó el definidor *miastenia gravis* después de *acetilcolina*, con 121 y 115 puntos de valor M y distancias semánticas de 15.79% y 20.02% respectivamente. El valor J también aumentó de nueve a 12 y el valor G disminuyó de 18.6 a 10

Respecto a las diferencias en la jerarquización entre expertos y alumnos del grupo **EABP** se encontró que, en la **etapa I**, la PTA fue muy inferior, incluso con cifras de cero para siete definidores, en comparación con la PTE (**Cuadro 36**). En la **etapa II** del mismo grupo aumentaron las PTA para varios definidores pero quedando muy por abajo de las PTE (**Cuadro 37**).

En el grupo **ET** se encontraron resultados similares que en el grupo EABP en lo que toca a la comparación de la jerarquización entre expertos y alumnos. En la **etapa I** las PTA fueron de cero para cinco definidores. Esta última cifra aumentó para algunos definidores en la **etapa II** pero quedaron muy por abajo de las PTE (**Cuadros 38 y 39**). El número de acuerdos aumentó en el grupo **EABP** y **ET**, en la **etapa II** ($P < 0.05$, Prueba de Wilcoxon) pero sin presentarse diferencias estadísticas entre grupos ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney).

ACETILCOLINESTERASA

| Definidores | Valor | Valor | Distancia Semántica (%) |
|-----------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Enzima | 179 | 100 | 1 |
| Acetilcolina | 79 | 44.13 | 56.87 |
| Sinapsis | 69 | 38.54 | 62.46 |
| Acetato | 55 | 30.72 | 70.28 |
| Colina | 54 | 30.16 | 70.84 |
| Postganglionar | 9 | 5.02 | 95.98 |
| Rápida | 8 | 4.16 | 96.54 |
| Simpático | 8 | 4.46 | 96.54 |
| Parasimpático | 7 | 3.91 | 97.09 |
| Antagonista | 7 | 3.91 | 97.09 |
| U neuromuscular | 6 | 3.35 | 97.65 |

CUADRO 32 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo **EABP** en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 11, G = 179 - 6 = 173/10 = 17.3

ACETILCOLINESTERASA

| Definidores | Valor | Valor | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Inhib acetilclasa | 139 | 100 | 1 |
| Miastenia gravis | 62 | 44.6 | 56.4 |
| Agonista col | 61 | 43.88 | 57.12 |
| Intox atropina | 37 | 26.61 | 74.39 |
| Insecticidas | 24 | 17.26 | 83.74 |
| Hipotonía | 17 | 12.23 | 88.77 |
| S N Autónomo | 17 | 12.23 | 88.77 |
| Antagonista | 10 | 7.19 | 93.81 |
| Corazón | 10 | 7.19 | 93.81 |
| Parasimpático | 9 | 6.47 | 94.53 |
| Sinapsis | 9 | 6.47 | 94.53 |
| Aumto secreción | 8 | 5.75 | 95.25 |
| Dism presión art | 8 | 5.75 | 95.25 |
| Fármaco | 8 | 5.75 | 95.25 |
| R colinergicos | 8 | 5.75 | 95.25 |
| Aumto mot int | 7 | 5.03 | 95.97 |
| R histamina | 6 | 4.31 | 96.69 |

CUADRO 33 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo **EABP** en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 17, G = 139 - 6 = 133/16 = 8.3

ACETILCOLINESTERASA

| Definidores | Valor | Valor | Distancia Semántica (%) |
|-----------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Enzima | 179 | 100 | 1 |
| Acetilcolina | 79 | 49.40 | 51.6 |
| Acetato | 55 | 42.26 | 58.74 |
| Colina | 54 | 38.69 | 62.31 |
| Sinapsis | 69 | 37.5 | 63.5 |
| U neuromuscular | 6 | 26.78 | 74.22 |
| Parasimpático | 7 | 18.45 | 82.55 |
| Postganglionar | 9 | 17.85 | 83.15 |
| Excitación | 8 | 11.3 | 89.7 |

CUADRO 34 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo **ET** en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 9, G = 168 - 19 = 149/8 = 18.6

ACETILCOLINESTERASA

| Definidores | Valor | Valor | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Inhib acetilclasa | 142 | 100 | 1 |
| Acetilcolina | 121 | 85.21 | 15.79 |
| Miastenia gravis | 115 | 80.98 | 20.02 |
| Acetato | 87 | 61.26 | 39.74 |
| Colina | 85 | 59.85 | 41.15 |
| Insecticidas | 80 | 56.33 | 44.67 |
| Sinapsis | 70 | 49.26 | 51.74 |
| Parasimpático | 68 | 47.88 | 53.12 |
| Intox atropina | 53 | 37.32 | 63.68 |
| Corazon | 50 | 35.21 | 65.79 |
| Farmaco | 45 | 31.69 | 69.31 |
| U neuromuscular | 31 | 21.83 | 79.17 |

CUADRO 35 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo **ET** en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 12, G = 142 - 31 = 111/11 = 10

ACETILCOLINESTERASA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA | |
|----------------------|----|---|---|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Acetilcolina | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | 76 |
| Antib Acetilcolinest | 9 | 6 | 9 | 8 | | 9 | 9 | 10 | | | | | 8 | | | 9 | 8 | | | | | 180 | 0 |
| Competitivo | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 |
| No competitivo | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 0 |
| Insecticidas | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 0 |
| Parálisis | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 0 |
| Toxicación atropina | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 0 |
| Recept colinérgicos | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 0 |
| Sinapsis | 2 | | | 9 | | | 8 | | 8 | | | | | | | | | | | | | 40 | 25 |
| Unión neuromuscular | 1 | | | 6 | | | | | | | | | | | | 8 | 10 | | | | 9 | 20 | 33 |
| Suma individual | 55 | 0 | 6 | 15 | 17 | 0 | 9 | 17 | 10 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 17 | 18 | 0 | 0 | 0 | 9 | | |
| ACUERDOS | | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | | | |

CUADRO 36 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolinesterasa* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *EABP* Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. SI = Suma individual de puntos que alcanza cada alumno, la suma de puntos de los expertos es 55. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos. PTE = puntos totales de los expertos (puntos asignados por los expertos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos). PTA = puntos totales de los alumnos (puntos asignados por los alumnos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos).

ACETILCOLINESTERASA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA | |
|----------------------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Acetilcolina | 10 | | | | | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | 200 | 26 |
| Antib Acetilcolinest | 9 | | 10 | 8 | 8 | 6 | 10 | | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | 10 | | 10 | 10 | | 180 | 121 | |
| Competitivo | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 | |
| No competitivo | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 0 | |
| Insecticidas | 6 | | 9 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 120 | 13 | |
| Parálisis | 5 | | | | 10 | | | | | 9 | | | 8 | | | | | 9 | | | 100 | 36 | |
| Toxicación atropina | 4 | | | | | 5 | | 10 | 6 | | | | | | | | | | | | 80 | 21 | |
| Recept colinérgicos | 3 | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | 60 | 29 | |
| Sinapsis | 2 | | 8 | | | 7 | | | | | | | | | | | 9 | | | | 40 | 9 | |
| Unión neuromuscular | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 | |
| Suma individual | 55 | 0 | 17 | 10 | 8 | 25 | 15 | 19 | 10 | 20 | 19 | 10 | 27 | 0 | 0 | 27 | 0 | 19 | 10 | 0 | | | |
| ACUERDOS | | 0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | | |

CUADRO 37 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolinesterasa* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *EABP* Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20) en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

ACETILCOLINESTERASA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTE |
|----------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Acetilcolina | 10 | 5 | | | | 9 | | | 9 | | | | | | | | | | 10 | | | 200 | 53 |
| Antib Acetilcolinest | 9 | | | | | | | | | 2 | | 10 | 10 | | | | | | | | | 180 | 2 |
| Competitivo | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 |
| No competitivo | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 0 |
| Insecticidas | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 0 |
| Parálisis | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 0 |
| Toxicación atropina | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 0 |
| Recept colinérgicos | 3 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 4 |
| Sinapsis | 2 | | | | | | 5 | | | | | | 9 | | | 6 | | | | | | 40 | 23 |
| Unión neuromuscular | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 |
| Suma individual | 55 | 5 | 0 | 4 | 0 | 9 | 8 | 0 | 9 | 0 | 2 | 0 | 10 | 19 | 0 | 0 | 6 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | |
| ACUERDOS | | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

CUADRO 38 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolinesterasa* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *ET* Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21) en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

ACETILCOLINESTERASA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|-------------------|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| colina | 10 | | | | | | 8 | | 9 | | | 9 | | | | | 7 | | | 9 | | 200 | 42 | |
| Acetilcolinest | 9 | 10 | 9 | | 10 | 8 | | 9 | | 10 | | 10 | | | | | 10 | | | | 10 | 10 | 180 | 96 |
| ceptivo | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 |
| mpetitivo | 7 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 7 |
| ricidas | 6 | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 5 |
| enia gravis | 5 | | | | | 9 | | | 10 | 8 | 7 | | | | | | | | | | | | 100 | 34 |
| cacion atropina | 4 | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | 7 | | | | | 80 | 16 |
| pt colinérgicos | 3 | | 2 | | 6 | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | 60 | 13 |
| osis | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 |
| n neuromuscular I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 |
| individual | 55 | 10 | 16 | 7 | 0 | 16 | 17 | 8 | 9 | 19 | 18 | 7 | 19 | 0 | 0 | 14 | 0 | 17 | 7 | 0 | 19 | 10 | | |
| ACUERDOS | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | | | |

CUADRO 39 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Acetilcolinesterasa* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *ET* Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21). En los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

La ordenación o jerarquización de los definidores utilizados, en la etapa I, por los alumnos del grupo *EABP*, para describir el fármaco *histamina* se muestran en el Cuadro 40. El definidor *vasodilatador* obtuvo 108 puntos de valor M y fue seguido de *célula cebada* con 91 puntos y una distancia semántica de 16.75%. Estos definidores se situaron, respectivamente, con 24 y 53 puntos y distancias semánticas de 15.78% y 34.86% en la etapa II (Cuadro 41). Después del curso del laboratorio de farmacología el definidor *receptor histaminérgico* ocupó el primer lugar con un valor M de 152 puntos, y en el segundo lugar, *hipersensibilidad* con 80 puntos y una distancia semántica de 48.73%, este último definidor había presentado en la etapa I un valor M de 76 puntos y una distancia semántica de 30.63%. Antes y después del curso los valores J fueron similares y el valor G aumentó de 1.5 a 7.6.

Los alumnos del grupo *ET*, en la etapa I, utilizaron definidores similares para describir el fármaco *histamina* (Cuadro 42), y en la etapa II el definidor *receptor histaminérgico* ocupó el primer lugar (Cuadro 43), el definidor *hipersensibilidad* fue jerarquizado en segundo lugar tanto en la etapa I como en la etapa II aunque con valores M y distancias semánticas un poco distintas. Los valores J fueron similares antes y después del curso y el valor G presentó una tendencia a aumentar.

La comparación entre expertos y alumnos del grupo *EABP*, respecto a la ordenación de definidores en las etapas I y II, se presenta en los Cuadros 44 y 45. Los cambios en las PTA no son suficientes para acercarse a las PTE, sin embargo, el definidor *receptor histaminérgico* al principio con PTA de cero, presentó en la etapa II una PTA de 145 en comparación con 160 de la PTE. En los Cuadros 46 y 47 se muestran los mismos datos para el grupo *ET*. Los resultados son similares, incluyendo el incremento, en la etapa II, de la PTA del definidor *receptor histaminérgico*. Hubo incremento en el número de acuerdos en la etapa II ($P < 0.05$, Prueba de Wilcoxon) pero sin diferencias entre grupos ($P > 0.05$, Prueba U de Mann-Whitney).

HISTAMINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| Vasodilatador | 108 | 100 | 1 |
| Cél cebada | 91 | 84.25 | 16.75 |
| Hipersensibilidad | 76 | 70.37 | 30.63 |
| Broncoconstr | 44 | 40.74 | 60.26 |
| Alergia | 41 | 37.96 | 63.74 |
| Degranulación | 38 | 35.18 | 65.82 |
| Vasoconstrictora | 34 | 31.48 | 69.52 |
| Permeab cap | 27 | 25 | 76 |
| S inmune | 26 | 24.07 | 76.93 |
| Anafilaxia | 21 | 20.79 | 80.21 |
| Inflamación | 20 | 18.51 | 82.44 |
| Sust endog | 20 | 18.51 | 82.49 |
| Mastocito | 16 | 14.81 | 86.19 |
| IgE | 15 | 13.88 | 87.12 |
| Asma | 10 | 9.25 | 91.75 |
| Histidina | 10 | 9.25 | 91.75 |
| Coagulación | 6 | 5.55 | 95.45 |
| Basofilo | 5 | 4.62 | 96.38 |
| Ertema | 4 | 3.7 | 97.3 |

CUADRO 40. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *EABP* en la *etapa I* (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores $J = 19$ $G = 34 - 6 = 28/18 = 1.5$

HISTAMINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| Vasodilatador | 103 | 100 | 1 |
| Hipersensibilidad | 95 | 92.23 | 8.77 |
| Broncoconstr | 81 | 78.64 | 22.36 |
| Inflamacion | 70 | 67.96 | 33.04 |
| Cel cebada | 53 | 51.45 | 49.55 |
| Permeab cap | 48 | 46.6 | 54.4 |
| S inmune | 45 | 43.68 | 57.32 |
| Vasoconstrictora | 40 | 38.83 | 62.17 |
| Anafilaxia | 31 | 30.09 | 70.91 |
| Alergia | 25 | 24.27 | 76.73 |
| Asma | 20 | 19.41 | 81.59 |
| Mastocito | 19 | 18.44 | 82.56 |
| IgE | 18 | 17.47 | 83.53 |
| Basofilo | 15 | 14.56 | 86.44 |

CUADRO 42. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *ET* en la *etapa I* (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores $J = 14$ $G = 103 - 15 = 88/13 = 6.7$

HISTAMINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| R histamina | 152 | 100 | 1 |
| Hipersensibilidad | 80 | 52.63 | 48.37 |
| Cél cebada | 53 | 34.86 | 66.14 |
| Secr gástrica | 48 | 31.57 | 69.43 |
| Inflamación | 45 | 29.6 | 71.4 |
| Mastocito | 43 | 28.28 | 72.72 |
| Alergia | 41 | 26.97 | 74.03 |
| Fármaco | 37 | 24.34 | 76.66 |
| Antihistamínico | 33 | 21.71 | 79.29 |
| Asma | 29 | 19.07 | 81.93 |
| Vasodilatador | 24 | 15.78 | 85.22 |
| Broncoconstric | 21 | 13.81 | 87.19 |
| Anafilaxia | 20 | 13.15 | 87.85 |
| Degranulacion | 8 | 5.26 | 95.74 |
| Toxicología | 8 | 5.26 | 95.74 |
| Tolerancia | 8 | 5.26 | 95.74 |
| Daño tisular | 7 | 4.6 | 96.4 |
| IgE | 7 | 4.6 | 96.4 |
| Espectro | 7 | 4.6 | 96.4 |
| S N Central | 6 | 3.94 | 97.06 |

CUADRO 41. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *EABP* en la *etapa II* (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores $J = 20$ $G = 152 - 6 = 146/19 = 7.6$

HISTAMINA

| Definidores | Valor M (puntos) | Valor FMG (%) | Distancia Semántica (%) |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------------|
| R histamina | 160 | 100 | 1 |
| Hipersensibilidad | 110 | 68.75 | 32.25 |
| Secr gástrica | 98 | 61.25 | 39.75 |
| Inflamacion | 83 | 51.87 | 49.13 |
| S inmune | 70 | 43.75 | 57.25 |
| Antihistamínico | 65 | 40.62 | 60.38 |
| Broncoconstric | 60 | 37.5 | 63.5 |
| Vasodilatador | 51 | 31.87 | 69.13 |
| Asma | 50 | 31.25 | 69.75 |
| Permeab cap | 45 | 28.12 | 72.88 |
| Fármaco | 40 | 25 | 75 |
| Cel cebada | 31 | 19.37 | 81.63 |
| Anafilaxia | 28 | 17.5 | 83.5 |
| IgE | 25 | 15.62 | 85.38 |
| Daño tisular | 17 | 10.62 | 90.38 |

CUADRO 43. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *ET* en la *etapa II* (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores $J = 15$ $G = 160 - 17 = 143/14 = 10.2$

HISTAMINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA |
|--------------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Code | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | 0 |
| ata | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 180 | 0 |
| Histamin | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 |
| ensibilidad | 7 | 9 | 9 | 6 | 8 | 8 | | | 8 | | | | | 9 | | | 9 | | | 10 | 140 | 76 |
| cion | 6 | | 10 | | | | 5 | | | | | | 6 | | | | | | | | 120 | 21 |
| Perm Capilar | 5 | | | | 5 | | 7 | | | | | | | 7 | | | | | 7 | | 100 | 26 |
| ilatador | 4 | 5 | | | 6 | | 10 | 10 | 9 | 8 | 9 | 8 | | | 8 | 8 | | | 8 | 9 | 80 | 106 |
| Secrec Gastr | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 |
| onstruccion | 2 | | | 8 | | | | | | 7 | | | | | 7 | | | 7 | 6 | 8 | 40 | 43 |
| amimicos | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 |
| individual | 55 | 0 | 14 | 19 | 14 | 19 | 8 | 22 | 10 | 17 | 15 | 9 | 8 | 6 | 24 | 15 | 8 | 16 | 21 | 27 | 0 | |
| ERDOS | | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | |

CUADRO 44. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Histamina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *EABP Etapa I*, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (0 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. SI = Suma individual de puntos que *ganza cada alumno*, la suma de puntos de los expertos es 55. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos. PTE = puntos totales de los expertos (puntos asignados por los expertos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos). PTA = puntos totales de los alumnos (puntos asignados por los alumnos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos).

HISTAMINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA | |
|--------------|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Code | 10 | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | 200 | 9 | |
| ata | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | | 180 | 10 | |
| Histamin | 8 | 10 | 8 | | | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 8 | 8 | 10 | | 9 | 9 | 10 | 9 | | 10 | 9 | 160 | 145 |
| ensibilidad | 7 | | | | | 9 | 8 | | 7 | | | 7 | | | 10 | | | | | 9 | 10 | 140 | 60 |
| cion | 6 | 8 | | 10 | | | 10 | | | | | | | 10 | | | | | | 7 | | 120 | 45 |
| Perm Capilar | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 0 | |
| ilatador | 4 | | 6 | | | | | | 10 | | | | | 10 | | | | | | | 80 | 26 | |
| Secrec Gastr | 3 | | 2 | | | 7 | | | | | 9 | 9 | | 5 | | 9 | | | | | 60 | 41 | |
| onstruccion | 2 | | | | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | 40 | 8 | |
| amimicos | 1 | | | | | 7 | 5 | | | | | | | | | | | | 9 | | 20 | 21 | |
| individual | 55 | 18 | 16 | 10 | 0 | 24 | 34 | 14 | 26 | 10 | 17 | 24 | 19 | 10 | 24 | 27 | 19 | 19 | 9 | 26 | 19 | | |
| ERDOS | | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | | |

CUADRO 45. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Histamina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *EABP Etapa II*, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (0 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

HISTAMINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Code | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | 0 | |
| ata | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 180 | 0 | |
| Histamin | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 | |
| ensibilidad | 7 | 10 | | 8 | 9 | | 10 | | 9 | | 8 | | 10 | | | 8 | | | | 6 | 8 | 8 | 140 | 96 |
| cion | 6 | | 9 | 9 | | 5 | | | | | | | | | 3 | | | 4 | | | | 120 | 30 | |
| Perm Capilar | 5 | | | | | | 3 | | | | | | | 4 | 5 | | | | | | | 100 | 12 | |
| ilatador | 4 | | 10 | 10 | | 9 | | 8 | | 9 | | 9 | | 9 | 10 | | 9 | 8 | 9 | 10 | | 80 | 110 | |
| Secrec Gastr | 3 | | | | | 8 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 60 | 9 | |
| onstruccion | 2 | | | | 7 | 2 | | | | | | 3 | | | | | | | | | 3 | 40 | 15 | |
| amimicos | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 0 | |
| individual | 55 | 10 | 19 | 27 | 16 | 16 | 18 | 11 | 10 | 9 | 8 | 12 | 10 | 13 | 13 | 13 | 9 | 12 | 9 | 15 | 8 | 11 | | |
| ERDOS | | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | |

CUADRO 46. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Histamina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *E7 Etapa I*, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

HISTAMINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Autacode | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | 0 | |
| Agonista | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 180 | 0 | |
| Recep Histamin | 8 | 10 | 9 | 10 | | 9 | | 10 | 8 | 10 | 7 | 9 | 5 | | 10 | | 9 | | 9 | | 10 | 160 | 125 | |
| Hipersensibilidad | 7 | | | | 9 | | 10 | | | | | | | 10 | | 9 | | | | 8 | | 10 | 140 | 56 |
| Inflamacion | 6 | | 8 | | 8 | | | | 10 | | 9 | | | | | | 8 | | | | | 120 | 43 | |
| Aum Perm Capilar | 5 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 100 | 4 | |
| Vasodilatador | 4 | 8 | 7 | 8 | 10 | 8 | | | | | | | 10 | | | | | 9 | | | 5 | 80 | 65 | |
| Aum Secrec Gastr | 3 | | | | | 4 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | 60 | 7 | |
| Broncoconstriccion | 2 | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | 3 | | | | | | | 40 | 6 | |
| Antihistaminicos | 1 | | | | 4 | | 1 | | 3 | | | | | | 2 | | | | | | | 20 | 10 | |
| Suma individual | 55 | 18 | 26 | 18 | 31 | 17 | 15 | 10 | 22 | 14 | 16 | 12 | 15 | 10 | 13 | 11 | 9 | 17 | 9 | 8 | 15 | 10 | | |
| ACUERDOS | | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | | |

CUADRO 47. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco *Histamina* por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo *ET* Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos.

Los definidores que fueron ordenados para la descripción del fármaco *serotonina*, se presentan en los Cuadros 48 a 51. Tanto los alumnos del grupo *EABP* como aquellos del *ET*, igual en la *etapa I* que en la *etapa II*, los definidores *neurotransmisor* y *sueño* ocuparon el primer y segundo lugares, respectivamente.

SEROTONINA

| Definidores | Valor | Valor | Distancia Semantica (%) |
|------------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Neurotransmisor | 138 | 100 | 1 |
| Sueño | 130 | 94.2 | 6.8 |
| M A O | 26 | 18.84 | 82.16 |
| S reticular asc | 25 | 18.11 | 82.89 |
| Ciclo circadiano | 22 | 15.94 | 85.06 |
| S N Central | 18 | 13.04 | 87.96 |
| Plaquetas | 15 | 10.86 | 90.14 |
| Triptófano | 11 | 7.97 | 93.03 |
| L ceruleous | 10 | 7.24 | 93.76 |
| R adrenergicos | 10 | 7.24 | 93.76 |
| Hipofisis | 9 | 6.52 | 94.48 |
| Vigilia | 9 | 6.52 | 94.48 |
| Ganglios basales | 8 | 5.79 | 95.21 |
| Hambre | 7 | 5.07 | 95.93 |
| Sust endog | 7 | 5.07 | 95.93 |
| Tubo digestivo | 7 | 5.07 | 95.93 |
| Inhibicion | 6 | 4.34 | 96.66 |
| Animo | 5 | 3.62 | 97.38 |

CUADRO 48. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *EABP* en la *etapa I* (antes del curso de laboratorio de farmacología).

Valores J = 18 (G = 138 - 5 = 133/17 = 7.8)

SEROTONINA

| Definidores | Valor | Valor | Distancia Semantica (%) |
|------------------|------------|---------|-------------------------|
| | M (puntos) | FMG (%) | |
| Neurotransmisor | 117 | 100 | 1 |
| Sueño | 115 | 96.29 | 2.71 |
| S N Central | 81 | 69.23 | 31.77 |
| Depresión | 25 | 21.36 | 79.64 |
| Farmaco | 20 | 17.09 | 83.91 |
| Migraña | 16 | 13.67 | 87.33 |
| Ciclo circadiano | 15 | 12.82 | 88.16 |
| Dopamina | 14 | 11.96 | 89.04 |
| Triptófano | 13 | 11.11 | 89.89 |
| Agonista | 9 | 7.69 | 93.31 |
| Neuromodulador | 9 | 7.69 | 93.31 |
| Hipotálamo | 8 | 6.83 | 94.17 |
| Plaquetas | 7 | 5.98 | 95.02 |

CUADRO 49. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo *EABP* en la *etapa II* (después del curso de laboratorio de farmacología).
Valores J = 13, G = 115 - 7 = 108/12 = 9

| Definidores | SEROTONINA | | |
|------------------|------------|-----------|---------------------|
| | Valor M | Valor FMG | Distancia Semántica |
| | (puntos) | (%) | (%) |
| Neurotransmisor | 150 | 100 | 1 |
| Sueño | 141 | 94 | 7 |
| S reticular asc | 101 | 67.33 | 33.67 |
| Triptófano | 92 | 61.33 | 39.67 |
| Vigilia | 73 | 48.66 | 52.34 |
| S N Central | 63 | 42 | 59 |
| Plaquetas | 31 | 20.66 | 80.34 |
| Ciclo circadiano | 22 | 14.66 | 86.34 |
| Ganglios basales | 17 | 11.33 | 89.67 |
| Lipofisis | 16 | 10.63 | 90.34 |
| - ceruleous | 15 | 10 | 91 |
| M A O | 10 | 6.66 | 94.34 |

CUADRO 50. Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo ET en la etapa I (antes del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 12, G = 150 - 10 = 140/11 = 12.7

| Definidores | SEROTONINA | | |
|-----------------|------------|-----------|---------------------|
| | Valor M | Valor FMG | Distancia Semántica |
| | (puntos) | (%) | (%) |
| neurotransmisor | 123 | 100 | 1 |
| Sueño | 119 | 96.74 | 4.26 |
| S N Central | 105 | 85.36 | 15.64 |
| Fármaco | 90 | 73.17 | 27.83 |
| Migraña | 78 | 63.41 | 37.59 |
| Depresión | 70 | 56.91 | 44.09 |
| Agonista | 65 | 52.84 | 48.16 |
| S reticular asc | 60 | 48.78 | 52.22 |
| Vómito | 55 | 44.71 | 56.29 |
| Plaquetas | 35 | 28.45 | 72.55 |
| Eficacia | 21 | 17.07 | 83.93 |

CUADRO 51 Jerarquización de definidores anotados por los alumnos del grupo ET en la etapa II (después del curso de laboratorio de farmacología)
Valores J = 11, G = 123 - 21 = 102/10 = 10.2

Además, resalta que los definidores como migraña y depresión aparecieron en la etapa II. Los otros definidores mostraron cambios ligeros. Los valores J fueron similares en todas las condiciones estudiadas y los valores G, únicamente en el grupo ET, presentaron una tendencia a disminuir en la etapa II.

SEROTONINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| neurotransmisor | 10 | 10 | 9 | | 10 | 9 | 10 | 10 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | 10 | | | 200 | 128 | |
| neurotransmisor | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | 180 | 6 |
| dep Seroton | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 |
| ciclo del Rit | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 0 |
| libt nigri | 6 | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | 120 | 9 |
| eno | 5 | 7 | 10 | 8 | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | 7 | 9 | 9 | 9 | | 8 | 9 | 10 | | 100 | 128 | |
| epresion | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | 80 | 9 |
| gr ma | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 |
| laquetas | 2 | | | | | | 7 | | | 7 | | | | | | | | | | | | 40 | 14 |
| clos circad | 1 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | 20 | 20 |
| suma individual | 55 | 10 | 24 | 10 | 18 | 19 | 18 | 31 | 0 | 18 | 25 | 19 | 0 | 17 | 19 | 19 | 15 | 0 | 18 | 15 | 19 | | |
| CUERDOS | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |

CUADRO 52 Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco Serotonina por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo EABP. Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Si = Suma individual de puntos que alcanza cada alumno, la suma de puntos de los expertos es 55. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos. PTE = puntos totales de los expertos (puntos asignados por los expertos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos); PTA = puntos totales de los alumnos (puntos asignados por los alumnos para un definidor multiplicado por el número total de alumnos)

La comparación en la jerarquización de definidores entre alumnos y expertos, se presenta en los Cuadros 52 a 55. Se observó que las PTA fueron inferiores a las PTE en los dos grupos y con ligeros cambios antes y después del curso, la excepción fue para el definidor migraña cuya PTA fue de 105 a 142, en contraste con la PTE de 100, esto ocurrió en los dos grupos lo mismo entre

las etapas I y II El número de acuerdos se incrementó en la etapa II ($P < 0.05$, Prueba de Wilcoxon) pero no hubo diferencias entre grupos ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney)

SEROTONINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | PTE | PTA | |
|----------------|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| urotransmisor | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | 133 | |
| onista | 9 | 9 | | 10 | 9 | 8 | | 10 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 9 | | | | | 10 | 10 | 10 | 180 | 9 |
| cep Seroton | 8 | | | 7 | | | | | | 6 | | | | | | | 9 | | | | | 160 | 21 |
| ciclo del Rafe | 7 | | 9 | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | 140 | 18 |
| bst nigra | 6 | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | 120 | 9 |
| efo | 5 | 10 | | 10 | 6 | 10 | | 7 | | 7 | 8 | | | 5 | 10 | 8 | 6 | | 9 | | 9 | 100 | 105 |
| presion | 4 | | | 7 | | | | | 9 | | | | | | | 9 | | | | | | 80 | 25 |
| graña | 3 | | | | | | | 8 | | 5 | | | | | | | | | | | | 60 | 13 |
| quetas | 2 | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 5 |
| blo circad | 1 | | | 8 | | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | 20 | 16 |
| ma individual | 55 | 10 | 9 | 24 | 23 | 19 | 8 | 20 | 19 | 17 | 38 | 8 | 10 | 24 | 19 | 17 | 23 | 9 | 19 | 10 | 19 | | |
| ACUERDOS | | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | | |

CUADRO 53. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco Serotonina por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo EABP. Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=20), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos

SEROTONINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| urotransmisor | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | 133 | |
| onista | 9 | 10 | 9 | | 10 | 10 | 9 | 9 | | 8 | 10 | | 10 | | 10 | 9 | 10 | 10 | | 10 | | 180 | 0 | |
| cep Seroton | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | 0 | |
| ciclo del Rafe | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 0 | |
| bst nigra | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 0 | |
| efo | 5 | 10 | 8 | 10 | 10 | 8 | | 10 | | 10 | 8 | 9 | 8 | 9 | 5 | 8 | | | | 10 | | 9 | 100 | 142 |
| presion | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 0 | |
| graña | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 | |
| quetas | 2 | | | | | | 7 | | | | | 6 | 8 | | | | | | | 6 | 5 | 40 | 32 | |
| blo circad | 1 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 4 | |
| ma individual | 55 | 10 | 22 | 19 | 10 | 18 | 17 | 19 | 9 | 10 | 18 | 24 | 17 | 18 | 9 | 15 | 17 | 10 | 10 | 16 | 15 | 9 | | |
| ACUERDOS | | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | | |

CUADRO 54. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco Serotonina por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo ET Etapa I, antes del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos

SEROTONINA

| DEFINIDOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | PTE | PTA | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| urotransmisor | 10 | 10 | 9 | 8 | 10 | 10 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | 200 | 122 | |
| onista | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 180 | 0 | |
| cep Seroton | 8 | 8 | 5 | | | | 10 | | | 9 | | | | | 8 | | | | | 10 | | 160 | 50 | |
| ciclo del Rafe | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 0 | |
| bst nigra | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 0 | |
| efo | 5 | 8 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 9 | | 9 | 6 | 8 | 10 | 10 | | 9 | | | | 8 | | 8 | 100 | 125 |
| presion | 4 | | | 7 | | | | | 9 | 10 | | | 8 | | 9 | | 9 | | 9 | 8 | | 80 | 69 | |
| graña | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 0 | |
| quetas | 2 | | | | 6 | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | 40 | 13 | |
| blo circad | 1 | 6 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 4 | | 20 | 15 | |
| ma individual | 56 | 24 | 27 | 30 | 21 | 10 | 18 | 19 | 19 | 26 | 15 | 18 | 27 | 12 | 17 | 17 | 8 | 23 | 18 | 17 | 10 | | | |
| ACUERDOS | | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | | |

CUADRO 55. Comparación entre la jerarquización de definidores para el fármaco Serotonina por parte de los expertos y la de los alumnos del grupo ET Etapa II, después del curso del laboratorio de farmacología. En las columnas se representa cada alumno (N=21), en los renglones, los 10 definidores usados por los expertos en orden decreciente de puntos (10 a 1). Los números en las celdas señalan los puntos (10 a 1) dados por los alumnos únicamente para aquellos definidores que coincidieron con los expertos. Abreviaturas igual que las anteriores. En el último renglón se anota el número de acuerdos entre expertos y alumnos. PTE = puntos totales de los expertos (puntos asignados por los expertos, para un definidor multiplicado por el número total de alumnos.) PTA = puntos totales de los alumnos (puntos asignados por los alumnos, para un definidor multiplicado por el número total de expertos.)

En la **etapa II**, en el mismo examen de retención de información teórica, el número de aciertos aumentó. Estos datos se presentan en el **Cuadro 57**.

Los cambios en las puntuaciones netas obtenidas en este examen se presentan en la **figura 13**. El aumento entre la **etapa I** y la **etapa II** fue significativo ($P < .05$, Prueba de Wilcoxon). Sin embargo, entre los grupos **EABP** y **ET** no se establecieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney).

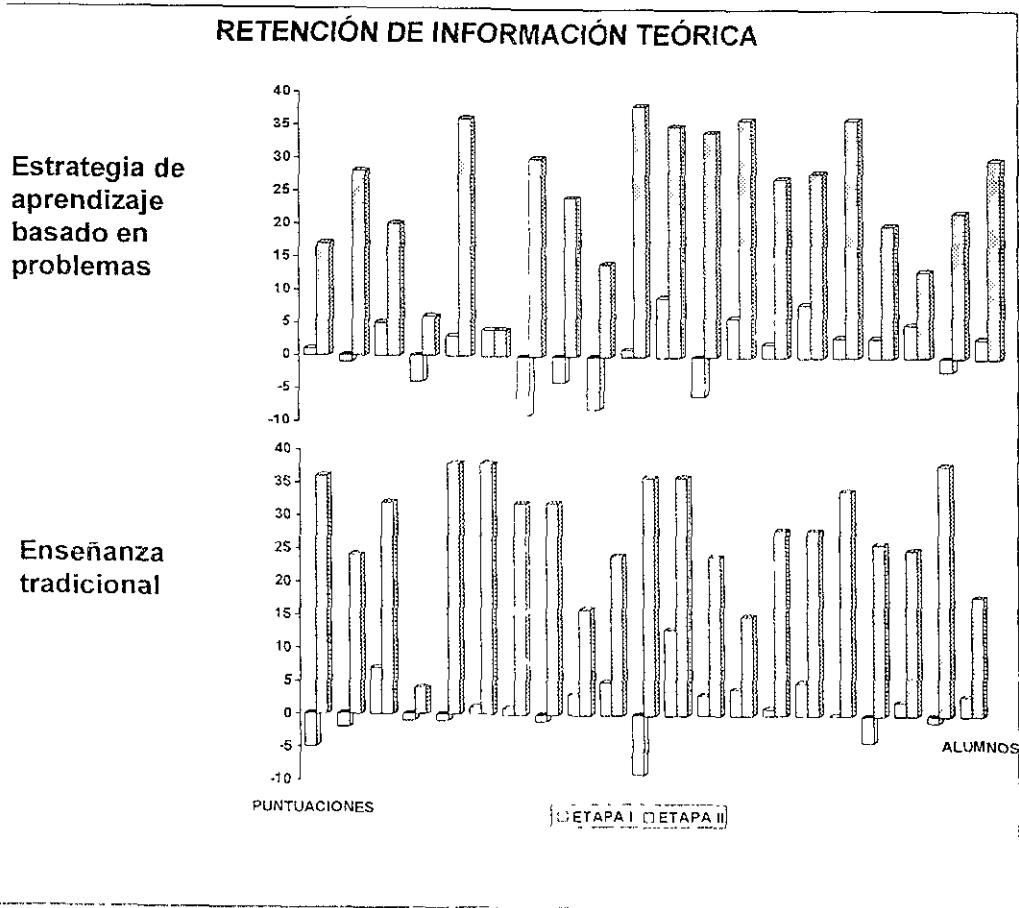


FIGURA 13. Puntuaciones netas obtenidas en el examen de retención de información teórica (50 reactivos) antes (**Etapa I**) y después (**Etapa II**), de los cursos de laboratorio de farmacología. Se establecieron diferencias estadísticamente significativas ($P < .05$) antes y después (Prueba de Wilcoxon) pero no hubo diferencias entre los grupos ($P > 0.05$ Prueba de U de Mann Whitney).

VII. DISCUSIÓN.

En los programas vigentes de los cursos en el laboratorio de farmacología, a pesar de que se pretende preparar al alumno en el método experimental, se establecen actividades predominantemente pasivo receptivas que llevan a la repetición de ciertos experimentos o a seguir los pasos dictados por el autor de la práctica²⁰.

En esta tesis, si bien se parte de que en el laboratorio de farmacología se puede coadyuvar al desarrollo del razonamiento experimental de los alumnos, se ha pretendido presentar una crítica a la forma tradicional de concebir y conducir las tareas docentes en dichos cursos y, al mismo tiempo, obtener datos que orienten y apoyen un mejoramiento académico. De tal manera, se ofrece una caracterización de la EABP en cuanto a sus propósitos y características en los cursos en el laboratorio de farmacología y, en segundo lugar, somete a prueba los instrumentos de evaluación que puedan facilitar la valoración del desempeño de los estudiantes en dicho escenario.

En primer lugar, la EABP se caracteriza como la intervención educativa que induce al alumno a ser el protagonista de la actividad experimental, puesto que, frente al caso experimental que se plantea, el alumno debe tomar la iniciativa para identificar el problema, diseñar por sí mismo un experimento y sustentar sus conclusiones con sus propios resultados. El enfoque central no está en los aspectos técnicos como se enfatiza en las posturas tradicionales, sino en las cuestiones metodológicas, es decir, en el reto de descubrir y criticar los caminos que son adecuados para la solución de un problema. Esto puede lograrse al planear y ejecutar un diseño experimental que el propio alumno y aprender a saber cómo convertir una idea a priori en una idea a posteriori, a valorar la influencia de ciertas variables, a determinar el posible error cometido al realizar su experimento y establecer la congruencia entre sus resultados y sus conclusiones. Esta caracterización de la EABP no solo queda en esta tesis como una definición sino que se ha traducido en las guías experimentales que permitieron un mejor trabajo del binomio profesor – alumno.

En segundo lugar, los instrumentos para medir el desempeño de los alumnos en el laboratorio de farmacología se desarrollaron como una continuación de trabajos realizados

ntes^{60, 61} Las limitaciones de esos instrumentos previos se abordaron, en la presente tesis, de la siguiente manera:

1 Plantear un caso experimental, para retar a descubrir, mediante el diseño y ejecución de un experimento *in vitro*, la identidad oculta de un fármaco. Esta prueba careció de indicios a fin de que el mismo alumno planeara y llevara a cabo su propia forma de resolver la prueba. Esto constituyó un contexto de alta exigencia en la recuperación de lo aprendido

2 Medir dos niveles de dificultad respecto a la información teórica la retención y la organización. Esto permitió analizar la posibilidad de encontrar diferencias entre tales capacidades en los alumnos que terminaron el curso en el laboratorio de farmacología. Por consiguiente, se aplicaron dos pruebas escritas, en las cuales se establecieron dos contextos: el de reconocimiento mediante un examen sobre fármacos colinérgicos, anticolinérgicos, inhibidores de la acetilcolinesterasa, serotoninérgicos e histaminérgicos, y otro de organización de información en el cual se les pidió listar y jerarquizar 10 definidoras sobre fármacos de los mismos grupos.

3 Efectuar un análisis de tareas en relación con los procedimientos técnicos y la metodología, así como de la trayectoria que siguieron los alumnos durante sus experimentos. El análisis de tareas permitió caracterizar mejor las habilidades medidas, de tal manera que, los instrumentos constituyeron una mejor aproximación en la medición del desempeño de los alumnos en el laboratorio

4 Caracterizar y cuantificar los errores que cometieron los alumnos durante su trabajo experimental. Esto fue de suma importancia para obtener información que retroalimentara el aprendizaje de los alumnos y a los profesores en cuanto a sus intervenciones educativas en el laboratorio

5. Efectuar una evaluación individual Cuando se observa trabajar a equipos de alumnos, el desempeño se estima en forma muy relativa, por lo que se prefirió medir el desempeño diferencial de cada uno de ellos

En resumen, en esta tesis se estudió una estrategia de aprendizaje basada en problemas, a fin de abrir la oportunidad de crear, en el laboratorio de farmacología, un *ambiente educativo más favorable y adecuado para desarrollar las habilidades de resolución de problemas experimentales*, y efectuar una evaluación del desempeño académico de cada alumno gracias a instrumentos válidos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

A. Acerca de la información teórica.

Los resultados señalan que en la etapa II en comparación con la etapa I, se incrementaron las puntuaciones en el examen de retención de información teórica ($P < 0.05$ Prueba de Wilcoxon) (Cuadros 56 y 57, páginas 84 y 85) Este cambio se explica porque los alumnos tuvieron ocasión de estudiar, los temas incluidos en dicho examen, a lo largo de las clases teóricas de farmacología que son paralelas al curso en el laboratorio

Sin embargo, en estas puntuaciones no se encontraron diferencias determinadas por el tipo de intervención educativa ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney) El hallazgo de que los alumnos de los grupos EABP y ET, en la etapa II, presentaron similares calificaciones en la retención de información (promedios 24.9 y 27.8 respectivamente), sugiere que la estrategia de aprendizaje basado en problemas no favorece una mayor retención de información teórica en los alumnos. En este sentido, debe considerarse que las actividades en el laboratorio de farmacología están separadas de las clases teóricas, *de aquí que no se pueda suponer que la realización de las sesiones experimentales, bajo una estrategia u otra, tenga un impacto sobre la asimilación de los conocimientos teóricos*. No obstante, es necesario estudiar si pueden presentarse diferencias en este aspecto a mediano o largo plazo, sobre todo si la EABP induce la búsqueda y la aplicación de la información teórica a partir de la práctica pues con el uso de dicha estrategia se ha

mejorado el conocimiento farmacológico de los estudiantes⁶². Por otro lado, cabe señalar que en los grupos de alumnos que participaron, las clases teóricas no se llevaron a cabo con ABP, por consiguiente será de mucho interés investigar los efectos esta estrategia, aplicada al curso teórico y práctico de farmacología, sobre una serie de indicadores de razonamiento o de uso y crítica de la información

En lo que respecta a la organización de la información teórica, ésta constituye una variable que explora la posible estructuración del conocimiento que el alumno tiene con relación a una serie de fármacos. Se incluyó en esta tesis porque hubo el interés por examinar cómo era la posible construcción conceptual de una serie de fármacos, acetilcolina, atropina, inhibidores de la acetilcolinesterasa, serotonina e histamina, que tenían relevancia teórica para descubrir, en el experimento, la identidad del fármaco problema

Se encontró que la ordenación de las definidoras para cada fármaco varió entre la etapa I y la etapa II. En la etapa II algunas definidoras se desplazaron hacia un mayor valor FMG, pero no hay modificaciones importantes en los valores de riqueza o densidad (Ejemplo fármaco *atropina*, definidor antagonista, Grupo EABP Valor FMG en etapa I = 43.18%, en etapa II = 100%, Grupo ET Valor FMG en etapa I = 28.57; en etapa II = 100%, Cuadros 24 a 27, página 72) De modo que, los cambios en la ordenación de las definidoras reflejan probablemente un pobre avance en la red semántica, acerca de los fármacos en cuestión, del alumno. Los cambios en la ordenación de las definidoras, vistos en el número de acuerdos, no son estadísticamente significativos entre los grupos ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney), igual que ocurrió con la retención de información teórica de modo que sugiere una vez más la separación conceptual de las actividades del curso de farmacología, por un lado, las teóricas en el aula y, por otro, las prácticas en el laboratorio

Cuando se compara la jerarquización entre expertos y alumnos, se encuentra que estos últimos presentan una subestimación ya sea en la etapa I o II (Ejemplo Fármaco *atropina*, definidor antagonista, puntos totales de expertos = 200; puntos totales de alumnos = 121 Cuadro 29 página 73) El hecho de encontrar subestimación en relación con casi todos los fármacos, (excepto la sobreestimación de una definidora en serotonina), parece indicar que los alumnos no usan definidoras adecuadas ni efectúan una

jerarquización adecuada. En este rubro no hay diferencias entre los grupos EABP y ET, lo cual, puede señalar que una u otra estrategia educativa, bajo las condiciones aquí aplicadas, no producen diferencias importantes en cuanto a corregir los errores que muestran los alumnos en la estructuración conceptual que tienen de los fármacos. Además, los alumnos posiblemente tuvieron, durante las clases teóricas, tareas heterogéneas, lo que pudo ser un factor que influyó para no haber encontrado diferencias.

Por otra parte, el contenido teórico que se midió no abarcó todo lo que se estudió en el curso, por lo tanto, no se puede inferir acerca del avance o mejora de conocimientos, más bien, los contenidos teóricos incluidos en el examen se exploraron por estar relacionados con los aspectos temáticos de los fármacos potencialmente utilizados en el experimento

Cabe decir, además, que las definidoras pueden representar conceptos abstractos o concretos. A lo largo de un eje abstracto – concreto puede situarse cada una de las definidoras y, en este caso, tienden hacia lo abstracto, como ocurre con términos como agonista, receptor, sistema nervioso autónomo o transmisor químico. Esta clase de definidoras es difícil que formen parte de una construcción conceptual concreta y específica que suele emplearse, cognitivamente, para resolver un problema

Lo anterior condicionó, a su vez, que el establecimiento de las definidoras por parte de los expertos constituyera un parámetro de comparación relativo. No fue fácil acordar 10 definidoras para un fármaco que puede representar muchos aspectos o describirse de diversas maneras, en esa escala de lo abstracto a lo concreto. De tal manera, a pesar de que los expertos seleccionaron 10 definidoras consideradas como apropiadas para el grado académico de los alumnos de este estudio, los resultados señalan que la información conceptual acerca de los fármacos es muy heterogénea lo que hace muy difícil su medición. Es preciso desarrollar otros instrumentos para inferir la representación conceptual del alumno acerca de su información farmacológica que en un momento determinado haya aprendido o utilizado para resolver problemas

3. Acerca de la ejecución de procedimientos técnicos.

Los resultados indican que las puntuaciones en la ejecución de procedimientos técnicos se incrementaron en la etapa II ($P < 0.05$, Prueba de Wilcoxon, Figura 1, página 51). Esto se explica porque al cumplir con las sesiones experimentales programadas en el laboratorio de farmacología, los alumnos ganaron habilidades técnicas, es decir, acerca del manejo del polígrafo, la preparación y el montaje del íleon aislado.

A pesar de ello, entre los grupos EABP y ET no se encontraron diferencias estadísticas en la etapa I ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney, Figura 2, página 52), lo cual, significa que la estrategia de aprendizaje basada en problemas probablemente no determina una mejoría diferencial en la capacidad técnica. Esto, a su vez, refleja el hecho de que los dos grupos trabajaron con guías de procedimientos técnicos similares. Tales procedimientos no se prestaban para cambiarlos, solamente debía tenerse cuidado por ejecutar correctamente las técnicas básicas para el estudio de los fármacos en tejido aislado.

Cabe decir que la no diferencia encontrada entre los grupos EABP y ET no es desventajoso si se considera que el interés académico va más allá que el simplemente ejecutar en forma correcta los procedimientos técnicos. En realidad, la técnica aplicada en un experimento escolar no se modifica substancialmente por parte del alumno dado que los procedimientos ya muy desarrollados para el estudio de los fármacos en el laboratorio. Cuando se trata de repetir un experimento previamente diseñado y comprobar los efectos de un fármaco conocido de antemano, basta con conocer la técnica correcta con la que debe de procederse. En cambio, cuando se trata de descubrir los efectos de uno o más fármacos cuya identidad se ha ocultado, los procedimientos técnicos son para los alumnos únicamente un auxiliar.

Por último, aunque por mucho tiempo, y muchas veces, se hace una valoración subjetiva de las actividades técnicas en el laboratorio de farmacología, en esta tesis se validaron los instrumentos que se utilizaron, asimismo, aunque se le ha puesto mucha atención, en los cursos tradicionales, a las habilidades técnicas (descuidando el desarrollo de capacidades más esenciales), en la postura que aquí se maneja tales habilidades

constituyen un parámetro secundario para diferenciar el desempeño de los alumnos que en el laboratorio de farmacología

C. Acerca de la aplicación de la metodología experimental y el establecimiento de la trayectoria de solución.

En lo que toca a las puntuaciones en la aplicación de la metodología experimental no se mostraron, entre grupos, diferencias estadísticas en la etapa I ($P > 0.05$, Prueba U de Mann Whitney), lo cual, refleja similares condiciones académicas antes de las intervenciones educativas. En la etapa II, las puntuaciones en la metodología sí presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos EABP y ET ($P < 0.05$ Prueba U de Mann Whitney, Figura 5, página 55) Esto señala que los primeros efectuaron mejor las acciones metodológicas, con puntuaciones y calificaciones mayores en los aspectos relacionados con el uso de fármacos (problema o antagonistas conocidos), el registro de efectos y en el control de las variables durante su trabajo experimental. Todas estas acciones representan habilidades esenciales en la aplicación de la metodológica experimental, por consiguiente, fue importante que, gracias a la estrategia de aprendizaje basada en problemas, se desarrollaran a lo largo del curso en el laboratorio de farmacología

Además, se encontró que las desviaciones estándar en las acciones metodológicas tienden a ser menores en los alumnos del grupo EABP (Cuadro 10, página 48) Es probable que esto signifique que la estrategia de aprendizaje basada en problemas haga más homogéneo el desempeño de los alumnos y reduzca sus diferencias individuales

Respecto a las puntuaciones en la trayectoria de solución se encontró una diferencia estadísticamente significativa, en la etapa II, a favor del grupo EABP ($P < 0.05$ Prueba U de Mann Whitney, Figura 12, página 66). Esto apoya la idea que la estrategia de aprendizaje basada en problemas es eficaz para desarrollar las habilidades de resolución de problemas experimentales en farmacología, particularmente en las iniciativas de trazar una ruta adecuada de solución

De hecho los estudiantes del grupo EABP se caracterizaron por obtener mayores calificaciones en las tareas claves para resolver el problema experimental que se les había

anteado. Para probar la idea de que el fármaco "A" se trataba de un agonista colinérgico, muchos alumnos usaron atropina y, al administrarla concomitantemente, observaron que bloqueaba el efecto contráctil inducido por el fármaco "A". La diferencia en las calificaciones, en comparación con los alumnos del grupo ET, también dependió de ganar puntos en otras tareas claves. De este modo, aunque otros llegaron a enunciar la conclusión correcta, los alumnos que siguieron la ruta establecida por los expertos, emitieron su conclusión sustentada adecuadamente en los resultados experimentales que obtuvieron. Por lo tanto, la estrategia de aprendizaje basado en problemas favorece el mejor desempeño de los alumnos cuando se reta a éstos a resolver un problema experimental.

Esta diferencia se explica porque los alumnos de los grupos EABP y ET trabajaron en el laboratorio de distintas maneras, tal y como se determinó con el empleo de las guías de las sesiones experimentales. A los alumnos del grupo EABP se les planteó un caso para que ellos mismos descubrieran la identidad oculta de un fármaco y, entonces, los alumnos se enfrentaron con la tarea de diseñar y ejecutar un experimento. Esto permitió que pusieran su atención, no tanto en los aspectos técnicos, sino en los metodológicos y, al mismo tiempo, definiendo su propia trayectoria de solución. Los resultados indican que los alumnos que recibieron el curso mediante la enseñanza tradicional tendieron a desviarse de la trayectoria adecuada, omitiendo pasos claves como, por ejemplo, el no haber controlado las variables de temperatura durante el experimento o no haber decidido administrar un antagonista colinérgico, lo cual, ocasionó que no ganaran puntos y sus calificaciones no mejoraran.

La retroalimentación de errores es una actividad fundamental en las tareas docentes en el laboratorio de farmacología. Durante la etapa I, en general, los errores que se encuentran pueden ser un punto de partida para trabajar con los alumnos acerca de las opciones que tienen acerca de cómo llevar a cabo un experimento. En tanto que en la etapa II, los errores cometidos pueden ayudar a identificar las tareas más difíciles o más importantes durante el trabajo experimental.

En el caso de los alumnos del grupo ET, sus altas calificaciones en los errores respecto al uso de antagonistas refleja la necesidad de revisar con ellos dicha tarea clave es importante que el alumno no solo conozca los efectos farmacológicos sino que sepa el

modo en que han sido descubiertos, en este sentido, el uso de los antagonistas ha sido una herramienta esencial en el estudio de los efectos y acciones de muchos fármacos). En el grupo ET también pueden analizarse los errores relacionados con el control de las variables durante el experimento *in vitro*. Asimismo, la identificación de los errores cometidos en la trayectoria de solución ayudan a proveer retroalimentación individualizada al alumno. No es lo mismo revisar la ruta de solución de alguien que concluyó que el fármaco "A" fue un placebo o histamina (definitivamente incorrectas), que aquel que emitió una conclusión correcta pero omitió una tarea clave (parcialmente incorrecta).

Las ventajas de poder identificar los errores cometidos permiten a los profesores y alumnos hacer una discusión más rica sobre los distintos aspectos del experimento.

Esta retroalimentación de los errores se puede dar también con el grupo EABP, en éste a 11 alumnos establecieron una trayectoria de solución adecuada, en cambio, en el resto (9 alumnos) siguieron rutas distintas, no correctas, para resolver el problema experimental. Esto puede señalar varios aspectos, entre ellos, que a la guía le faltó alguna pista más o una tarea adicional para ayudar a tales alumnos, también puede señalar alguna deficiencia en la interacción del profesor con el alumno, o probablemente la dificultad de parte del alumno, acostumbrado a repetir instrucciones, a trabajar en un ambiente más activo que exige más razonamiento y más iniciativa.

Se considera que ésta oportunidad de análisis crítico de los errores, hace que el proceso de aprendizaje en el laboratorio de farmacología se evalúe de mejor manera⁶³⁻⁶⁴

Tanto los hallazgos relacionados con la aplicación de la metodología experimental como con el establecimiento de la trayectoria de solución se considera que son consecuencia de una participación directa y activa en las tareas experimentales favorecida por una estrategia educativa en la que inicialmente se plantea un problema y a partir de esto los alumnos buscan dar una solución ejercitando sus habilidades. La diferencia pedagógica es grande, entre reproducir resultados, repitiendo procedimientos técnicos, para comprobar la información teórica⁶⁵ y el reto de diseñar y ejecutar adecuadamente un experimento a fin de descubrir los efectos y la identidad de los fármacos, además de analizar los errores cometidos durante su trabajo.

Esta tesis aporta datos para apoyar la hipótesis que la estrategia de aprendizaje basado en problemas empleada sistemáticamente durante el curso en el laboratorio de

farmacología, favorece el aprendizaje de la metodología experimental y la capacidad de establecer, frente a un problema, una adecuada trayectoria de solución

De esta manera, se considera que el presente trabajo responde a la necesidad de conducir, en el laboratorio de farmacología, a experiencias significativas de aprendizaje⁶⁷, y contribuye a desarrollar las habilidades experimentales esenciales en los primeros años de la formación de los estudiantes de medicina^{68, 69}

ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA.

A. Instrumentos de aprendizaje:

Los instrumentos de aprendizaje, es decir, las guías de los experimentos constituyeron la base para conducir cada una de las intervenciones educativas en los cursos en el laboratorio de farmacología, por lo mismo, su elaboración debió ser resultado de una tarea amplia de revisión para determinar una clara diferenciación en diversos aspectos. Estos instrumentos conllevan la comparación conceptual entre las dos intervenciones, es decir, por un lado la ET enfocada en la comprobación de los efectos de los fármacos conocidos a través de la repetición de un experimento previamente diseñado y por el otro la EABP retando a los alumnos a diseñar por ellos mismos un diseño experimental, ejecutarlo para obtener datos y con base a ellos descubrir los efectos farmacológicos y concluir con argumentos acerca de la posible identidad de un fármaco problema. Las características de tales instrumentos de aprendizaje se han señalado en el capítulo de metodología. aquí basta recalcar que la diferenciación entre las guías para la EABP y para la ET se estableció a través de la validación de expertos quienes después de dos rondas alcanzaron el consenso. Los datos del análisis comparativo (Anexo III) permitieron asumir que tales guías fueron validadas para que las tareas de los alumnos en el laboratorio de farmacología se condujeran en forma distinta entre el grupo EABP y ET. De esta manera, las diferencias encontradas en la aplicación de la metodología experimental y el establecimiento de la trayectoria de solución, pueden asociarse con el tipo de intervención educativa.

Por otro lado, con el propósito de supervisar que las sesiones experimentales en cada grupo fuesen realizadas conforme a lo planeado se recopilaron datos acerca de la

duración, número de asistentes y de informes entregados por los alumnos, así como de los recursos y fármacos utilizados en cada sesión de los cursos (Anexo IV) Se encontró que tanto en el grupo EABP como en el ET las sesiones programadas se llevaron a cabo sin falta y que el número de asistentes, y el número de informes entregados fue similar, con lo cual, se descarta aceptablemente un sesgo en cuanto a que en algún grupo no se hubiera realizado una sesión, que los alumnos hubiesen faltado o que fuese diferente la exigencia a los alumnos de entregar un informe del experimento Asimismo, los animales utilizados fueron los mismos, se contó con los materiales completos en las dos intervenciones y en ningún caso se presentaron fallas en los equipos empleados En cuanto a la duración, ésta fue mayor en el grupo EABP, lo cual puede reflejar que los alumnos tuvieron la necesidad de dedicar mayor tiempo en hacer el experimento puesto que debían planear y ejecutar un diseño, no sólo repetirlo. Finalmente, cabe recalcar que en las dos intervenciones educativas se entregó a los alumnos iguales fármacos, evitando el sesgo de que fuesen más o menos difíciles las oportunidades de descubrir los efectos farmacológicos pero mientras en el grupo ET la identidad de los fármacos fue conocida, en el grupo EABP dicha identidad se ocultó, esto favoreció que, para descubrir el fármaco problema, se solicitara con más frecuencia fármacos conocidos a fin de comparar aumentar o revertir los efectos de aquel, de aquí que en el grupo EABP los alumnos usaron un mayor número de fármacos por su propia iniciativa

En conclusión, con base en los instrumentos y escenarios empleados fue posible inducir, en el laboratorio de farmacología, estilos de aprendizaje diferentes El interés se centró en la EABP y lo que se realizó en esta tesis obedeció a la necesidad de desarrollar opciones de aprendizaje activo ⁷⁰ En este sentido, cabe decir, que no pueden introducirse intervenciones educativas nuevas si no hay de por medio el esfuerzo por crear los recursos necesarios para que trabajen los alumnos, a su vez, tales recursos (las guías experimentales en este caso) deben responder a un enfoque de aprendizaje realmente distinto al tradicional

. Instrumentos de evaluación:

En esta tesis la validez y la consistencia de los instrumentos de evaluación se establecieron más adecuadamente que los trabajos previos citados ⁶⁰⁻⁶¹.

La consistencia se había estimado únicamente como indicador de coincidencia entre los observadores sin tomar en cuenta la intervención del azar. En la determinación del índice kappa sí se considera el azar en las observaciones, por lo tanto, en el presente trabajo se eligió este parámetro. El resultado fue mayor de 0.70 en los instrumentos aquí utilizados, lo cual, se considera como una consistencia sustancial.

La validez conceptual de los instrumentos de evaluación se estableció por revisión y consenso de un grupo de expertos. El procedimiento utilizado, esto es, la clasificación de las acciones técnicas y metodológicas que hacían los expertos por separado, permitió distinguir adecuadamente las variables en estudio la ejecución de procedimientos técnicos y la aplicación de la metodología experimental.

Respecto a la validez de contenido, en los estudios previos no se había empleado el análisis de tareas para establecer las listas de cotejo para cuantificar las acciones técnicas y metodológicas, tampoco, se había definido una adecuada trayectoria de solución. En cambio, aquí se elaboró una lista de acciones y tareas claves en secuencia, asimismo, a fin de retroalimentar el desempeño de los alumnos se definieron posibles errores relevantes. Todos estos instrumentos fueron mejorados y validados al someterse al juicio de un grupo de expertos.

Se determinó una validez discriminativa adecuada al estimar la diferencia en las calificaciones de dos grupos pilotos de características académicas distintas y con alumnos no incluidos en este estudio.

Por último, se revisó la validez del examen teórico que se aplicó, identificando que los reactivos incluidos fueran del tipo de reconocimiento a fin de que fuese un indicador de retención de la información teórica y que se diferenciara de la otra variable estudiada que fue la organización de la información teórica.

En resumen, se considera que el desarrollo de instrumentos fue apropiado de tal manera que después de un esfuerzo considerable por parte de un grupo de expertos se pudo contar con la validez, consistencia y discriminación adecuadas. A diferencia de los

instrumentos utilizados en trabajos previos, significó una mejoría en vista de la dificultad de medir adecuadamente las habilidades que aprenden y ejercen los alumnos durante los cursos en el laboratorio de farmacología. De tal modo, con ésta tesis se aportan los instrumentos de evaluación válidos que pueden emplearse por los profesores en sus tareas docentes en el laboratorio de farmacología

C. Papel del profesor en las intervenciones educativas.

En el terreno educativo, si bien puede realizarse un estudio con diseño longitudinal y experimental, es muy difícil el control de ciertos factores. Los resultados de esta investigación señalaron que el desempeño de los estudiantes, particularmente, en la aplicación de la metodología experimental y en el establecimiento de la trayectoria de solución, mejora cuando ellos han trabajado en un ambiente educativo preparado según el enfoque del aprendizaje basado en problemas. Pero lo que existe detrás de ese ambiente educativo es el papel de profesor en la EABP o en la ET. ¿Hasta donde se puede controlar el papel del profesor en cualquiera de estas intervenciones educativas? A menudo, la distribución al azar se utiliza para que los posibles factores que intervienen no queden sesgados a favor de uno u otro grupo de estudio. En la presente investigación, en la medida que únicamente fueron dos grupos pequeños de alumnos, no fue posible que los dos profesores fueran asignados aleatoriamente para la impartición de los cursos en el laboratorio.

En su lugar, se tomaron en cuenta las características de los profesores con relación a su experiencia docente en el laboratorio de farmacología, pero sobre todo, en su habilidad para conducir cada intervención educativa.

Participaron dos profesores de características académicas similares con el fin de que los alumnos de algún grupo no se vieran desfavorecidos por la inexperiencia docente de algún profesor (cinco años de impartir cursos se consideró como un antecedente suficiente), también se cuidó que tuvieran la capacidad en el trabajo experimental del laboratorio requiriendo que ambos participaran en proyectos de investigación farmacológica.

No obstante, el interés se centró en que cada profesor fuese hábil para la impartición de la EABP o de la ET. Esto se logró, primero, al identificar a dos profesores idóneos en términos docentes, segundo, favorecer la preparación de cada uno de ellos en una determinada modalidad educativa, tercero, armar los recursos y planes necesarios para establecer el rigor metodológico de la investigación.

La identificación de los profesores idóneos para impartir cada intervención educativa se originó a partir de las actividades docentes que comúnmente se llevan a cabo para evaluar los cursos que se han impartido y con el afán de preparar los que están por venir. En las revisiones de los cursos que se habían realizado en el laboratorio de farmacología predominaba el enfoque tradicional, de modo que, las recomendaciones iniciales condujeron a la elaboración de un pequeño manual de prácticas considerando principalmente las dificultades técnicas que impedían la comprobación de los efectos de los fármacos. Esto permitió seleccionar los experimentos más factibles de cumplir. Uno de los profesores que participó en la elaboración de dicho manual fue finalmente aquel que impartió el curso al grupo ET. Una vez establecido esto, el autor de la presente tesis buscando una opción distinta de impartir el curso en el laboratorio de farmacología inició la estructuración de sesiones experimentales bajo el enfoque de la EABP. En estas condiciones se impartió durante un ciclo académico semestral los cursos en el laboratorio de farmacología. En uno, empleando el manual y, en el otro, elaborando sobre la marcha del curso cada guía según el modelo de la EABP, el profesor adjunto que participó en este último curso fue el que finalmente impartió el curso al grupo EABP. Al final de tales cursos se efectuó otra revisión y, por una parte, se hicieron modificaciones en el manual principalmente sobre la descripción de la marcha de los experimentos y, por otra parte, se obtuvieron datos de las sesiones experimentales conducidas por las guías de la EABP, en cuyo caso se obtuvo información que señaló, por parte de los alumnos, que no estaban claros los objetivos de las prácticas y que éstas se realizaban en forma desorganizada, por consiguiente, se mejoraron dichas guías y se orientó con más precisión el papel del profesor.

Siguió otro ciclo académico que dio oportunidad a que tanto el profesor que utilizaba el manual de prácticas con el enfoque tradicional y quien dirigía las sesiones experimentales con las guías de la EABP estuvieran mejor preparados para cada

modalidad. Más tarde, se creó el interés por hacer una evaluación práctica y se decidió efectuar al final de los cursos una prueba a los alumnos para observar su desempeño con listas de cotejo

En el siguiente ciclo académico, al tiempo que continuaban los cursos en el laboratorio de farmacología bajo dos enfoques, con los mismos profesores, fue posible hacer el trabajo de validación tanto de las guías de aprendizaje como de los instrumentos de evaluación

Fue hasta un ciclo académico más cuando se reunieron las condiciones para llevar a cabo la presente investigación tal y como se describe en la metodología haciendo hincapié en que los profesores de cada intervención ya habían pasado por una diferenciación pedagógica casi natural y por un proceso de mejoramiento en la ejecución de cada modalidad

Cabe destacar que, entonces, las guías que diferencialmente se aplicaron en cada intervención no crearon nuevas funciones para los profesores participantes sino que se continuó el proceso que se había dado en la revisión y preparación de los cursos en el laboratorio de farmacología. Por consiguiente, esta situación se aprovechó para probar las hipótesis de esta tesis. El rigor metodológico de la investigación se basó en dos aspectos fundamentales que no se habían logrado antes: uno, la validación de las guías, ya descrita previamente, que fue determinante para la diferenciación de las intervenciones y, dos, verificar el cumplimiento, tal y como se había planeado, de cada una de las sesiones experimentales. Como se observa en los informes del cumplimiento de las prácticas, en el grupo ET se conoció la identidad de los fármacos, mientras que en el grupo EABP se ocultó. Esta condición, que fue cumplida, se considera clave para haber conducido cada experimento de los cursos con los enfoques pretendidos. Es decir, la validación de las guías de los experimentos y el supervisar el cumplimiento de las sesiones en cada intervención fueron las medidas que se aplicaron para tratar de controlar el papel del profesor en los cursos. Definitivamente, el factor profesor, es decir, lo que haga o deje de hacer en el acto docente, es uno de los determinantes de la forma en que trabajan los alumnos en sus prácticas experimentales en el laboratorio. Debido a que en la labor cotidiana dicho papel es heterogéneo, en la presente investigación se caracterizaron, a través de las guías, las tareas que debían seguir los profesores al aplicar cada

intervención y se observó su cumplimiento. Ciertamente, los profesores juegan, en la EABP, un papel distinto al tradicional. A menudo, se requiere una formación docente específica para éste cambio. Con ésta tesis, al validar las guías de los experimentos, se portan instrumentos de aprendizaje valiosos que pueden emplearse en la difícil tarea de preparar a los docentes que aplicarán la EABP en el laboratorio de farmacología.

Por otro lado, existe la gran desventaja, en cuanto a la extrapolación de los resultados, que las condiciones aquí puestas no puedan reunirse de la misma manera en otros lugares. Aquí se trató de llevar a cabo un acto docente de aprendizaje y de evaluación bajo condiciones de investigación es decir, manejando variables con rigor metodológico. Los resultados muestran que en estas condiciones, la intervención educativa denominada EABP, empleando los recursos de aprendizaje y evaluación validados, es más útil para lograr la adquisición de las habilidades, de metodología y de resolución de problemas experimentales, deseadas en el alumno. En términos educativos la investigación consistió en un enclave que se planeó, se ejecutó y se evaluó, sin embargo, para extender la aplicación de este enfoque se requiere la conjunción de muchos factores entre los cuales pueden mencionarse el desarrollo de una actitud favorable a un cambio curricular, la necesidad de un proceso de formación de profesores y la continuación del desarrollo de instrumentos y escenarios de aprendizaje y de evaluación.

D. Papel de los alumnos en las intervenciones educativas.

Ante la aplicación de determinadas intervenciones educativas, los alumnos responden de acuerdo a su propio estilo de aprendizaje. Los estudiantes cuyo papel depende de lo que dicta el profesor trabajan con dificultad en un ambiente de descubrimiento. En cambio, aquellos que exhiben un papel activo-participativo tienen ventajas para identificar y resolver problemas por sí mismos. Para evitar sesgos debidos a los estilos de aprendizaje puestos en juego en la EABP o en la ET, se efectuó una distribución aleatoria de cada alumno en el momento de las inscripciones a los cursos. Sin embargo, aquí no se efectuó una caracterización del estilo de aprendizaje de los alumnos. Existen algunos instrumentos validados para conocer dichos estilos de aprendizaje pero han sido aplicados únicamente con relación a las actividades teoricas de los cursos ⁷¹, por consiguiente, existe la

necesidad de contar con instrumentos para evaluar esos estilos en las actividades del laboratorio. Es de interés investigar acerca de una posible asociación entre el estilo de aprendizaje activo – participativo y las puntuaciones que los alumnos obtuvieron en la aplicación de la metodología experimental y en la trayectoria de solución. Para la presente tesis se asume que, con la distribución aleatoria de los alumnos, la distribución de los estilos de aprendizaje fue similar en los dos grupos y que fue una característica que no influyó en los resultados.

Asimismo, se hubiese enriquecido el estudio al contemplar un seguimiento para estudiar si el aprendizaje obtenido en el laboratorio de farmacología se mantiene a mediano o largo plazo. De mucho interés sería también investigar si las capacidades que desarrollaron los alumnos tiene repercusión en su futuro desempeño profesional. Para poder demostrar, en este sentido, una posible influencia beneficiosa nos topamos con la necesidad de ubicar, desde diferentes concepciones educativas, la importancia que tiene el aprendizaje de la metodología experimental en el quehacer del médico.

Se ha señalado que los cursos en el laboratorio de farmacología tienen como propósito el proporcionar a los alumnos las bases farmacológicas para el uso racional de los medicamentos²⁰. Sin embargo, el proceso cognitivo que el médico aplica en la terapéutica es muy diferente al que se aplica en el laboratorio. Las rutas de solución son específicas y diferenciales según el problema sea básico (descubrir el mecanismo de acción de un fármaco o caracterizar un modelo experimental para estudiar antiepilépticos) o clínico (elegir el medicamento más adecuado para el paciente o valorar la respuesta terapéutica). ¿Cuál es el valor, entonces, del aprendizaje de la metodología experimental en el estudiante de medicina con miras a su futuro quehacer clínico? Es, esencialmente, el ejercitarse en el acto de descubrir incógnitas, aprender a sustentar ideas con datos empíricos y retroalimentarse de sus propios errores. Esto contribuye al desarrollo de una actitud intelectual que diferencia a un médico curioso, que analiza los datos que obtuvo, que valora sus propios errores, de aquel que cae en la rutina, acepta pasivamente las pautas dadas por otros o que no cuestiona las rutas de solución que ha generado para un problema.

Otro aspecto que cabe señalar es que los alumnos que participaron en esta investigación debieron, desde el punto de vista ético, firmar un consentimiento informado.

esto no fue posible debido al riesgo de influir en el desempeño de los alumnos, al saberse observados. Pero es fundamental establecer los principios éticos que hagan respetar los derechos de los estudiantes y al mismo tiempo que permitan mantener el rigor de una investigación educativa.

Otro cuestionamiento relacionado con los alumnos participantes es acerca de la posibilidad de que ellos se comunicarán entre sí durante las horas ajenas al curso en el laboratorio por varias semanas, por lo que debe considerarse un efecto en el desempeño de los alumnos. El punto más crítico a controlar fue que los estudiantes del grupo EABP se desempeñaran mejor a causa de conocer de antemano la solución a los problemas experimentales. Este riesgo se evitó puesto que los alumnos del grupo EABP eran, cada semana, los primeros en ejecutar las prácticas, de modo que, no podían recibir ayuda de otros. A su vez, si los alumnos del grupo ET quisieron conocer información relativa a las prácticas se considera que ello no influiría en su desempeño ya que para éstos alumnos se establecieron en el laboratorio tareas muy diferentes. El control ideal hubiese consistido en realizar las prácticas, tanto del grupo EABP como del ET, en forma simultánea, pero únicamente se contó con un laboratorio.

Por otro lado, cabe resaltar que los grupos participantes incluyeron 20 a 21 alumnos en contraste con la recomendación de aplicar la EABP en grupos pequeños.⁷² El encontrar aquí resultados significativos a favor de la EABP en un grupo de mayor tamaño hace necesario investigar en detalle cómo puede operarse dicha estrategia en condiciones distintas a las estudiadas originalmente. Esto es de especial interés puesto que se ha informado que al menos un 73% de los profesores que emplean la EABP en materias básicas lo hacen en grupos de más de 10 alumnos.⁷³

Por otra parte, se ha descrito que se presenta en los alumnos una declinación de su desempeño⁷⁴ puesto que se les exigen capacidades activo-participativas que no han desarrollado. Por consiguiente, se recomienda programar talleres de inducción dirigidos a los alumnos a fin de facilitarles sus tareas con la nueva estrategia. Para ésta tesis no se realizó tal taller tampoco se obtuvieron datos para observar el impacto de la EABP. A pesar de esto las diferencias a favor del grupo EABP fueron significativas ($P < 0.05$ entre grupos, Prueba U de Mann Whitney). Se asume que el empleo de las guías de los experimentos validadas y la preparación previa del profesor en la EABP fue el factor

facilitador en el proceso de adaptación de los alumnos. Es importante considerar en futuros trabajos el obtener información más detallada sobre cómo van ocurriendo, a lo largo de las intervenciones educativas, los posibles cambios en los alumnos en cuanto al impacto de la nueva estrategia y al desarrollo de las habilidades que ponen en juego al realizar sus experimentos; tal vez para ello se requiera la planeación y ejecución de otros tipos de diseños como, por ejemplo, los aplicados en los trabajos de investigación – acción.

PROPUESTAS.

Los cursos en el laboratorio de farmacología han recibido diversas críticas^{18,19, 25}, por consiguiente, la conveniencia de continuar con la impartición de tales cursos se ha cuestionado. Se han señalado las siguientes desventajas²³: se enseñan contenidos básicos de poca trascendencia clínica, ocurren con frecuencia dificultades técnicas o de manejo de animales que hacen perder tiempo, se dedica un número considerable de horas curriculares y el costo de las prácticas es alto, se demanda trabajo por parte de personal técnico, administrativo y de investigación. Por otro lado, se consideran y defienden los siguientes beneficios^{23 75}: se promueve el espíritu inquisitivo del estudiante cuando los experimentos son bien realizados, se induce el aprendizaje activo de los estudiantes al plantearles problemas experimentales, se estimula en las tareas de investigación desde etapas tempranas de la formación de los alumnos de medicina. Ciertamente, los cursos en el laboratorio de farmacología requieren de una reorganización en muchos aspectos: definición de sus objetivos académicos, interacción entre las actividades prácticas en el laboratorio y las teóricas en el aula, selección más adecuada, con fines básicos y clínicos, de los problemas experimentales que se planteen a los alumnos, asimismo, la creación de otras actividades académicas, de carácter práctico-teórico para fomentar el pensamiento crítico en el análisis de la metodología en investigación tanto básica como clínica.

A fin de mejorar la formación de los estudiantes en el laboratorio, se han planteado algunos abordajes^{20 24 29}, pero esto ha sido hecho, a menudo, sin más fundamento que las creencias subjetivas o nociones de lo que debe ser la enseñanza, sin someter tales ideas al rigor metodológico de una investigación. Las propuestas que aquí se presentan se

derivan de llevar a la prueba de los resultados a dos concepciones, adecuadamente caracterizadas, de los cursos en el laboratorio de farmacología.

La primera propuesta es que, asumiendo que el aprendizaje de la metodología experimental es uno de los propósitos de los cursos en el laboratorio de farmacología, entonces deben aplicarse estrategias de aprendizaje activo ^{76,77} como la aquí estudiada. La sustitución de la enseñanza tradicional en el laboratorio de farmacología no solo es necesaria por sus limitaciones para inducir las habilidades de aplicación de la metodología experimental o de solución de problemas experimentales, sino más bien, por la importancia de transformar las formas de mirar el aprendizaje. Esta transformación debe ser acompañada por el montaje de escenarios de aprendizaje conceptualmente distintos y por un desarrollo de los instrumentos de evaluación. Aquí se cumplieron ambas condiciones, por un lado, se define un marco teórico que confronta dos enfoques de aprendizaje, y esto fue traducido en las dos intervenciones educativas puestas en práctica mediante las guías de los experimentos, y por el otro, la elaboración y la validación de los instrumentos adecuados para medir el desempeño de los alumnos, y así analizar sus aciertos y retroalimentarlos a partir de los errores que cometen en sus propios experimentos. De tal manera, que se dan las bases para hacer una mejor planeación y ejecución de los cursos en el laboratorio de farmacología, particularmente para efectuar un adecuado seguimiento del cambio del alumno de novato a experto, es decir, caracterizar las rutas que los alumnos siguen para resolver problemas experimentales y observar su posterior perfeccionamiento. A menudo, al inicio del curso en el laboratorio se identifican defectos metodológicos en los alumnos como la falta de grupos controles o la medición superficial de las variables. Una adecuada retroalimentación de a lo largo de las prácticas permite que el alumno sea cada vez más hábil y cuidadoso en la aplicación de la metodología experimental.

En otras palabras, aquí se propone utilizar estrategias de aprendizaje activo en los cursos en el laboratorio de farmacología, no solo porque se trata de una creencia o porque ya es hora de efectuar cambios en los programas o porque se han elaborado "nuevos" formatos de las prácticas, sino porque la propuesta se fundamenta en los resultados que se obtuvieron después de someter a prueba dos intervenciones educativas con los correspondientes instrumentos de aprendizaje y de evaluación válidos. Se considera que

la decisión de cambio curricular de los cursos en el laboratorio de farmacología, como probablemente en otro tipo de cursos, no debe de carecer de este trabajo de investigación. Si bien pueden presentarse diversos mecanismos para el cambio curricular, cualquier modificación, hablando específicamente de las tareas de aprendizaje, requiere de contar con trabajos acerca de los instrumentos y escenarios que se implementarán en un nuevo programa o plan de estudios.

Cabe señalar, para la planeación académica de los cursos en el laboratorio de farmacología, la importancia de favorecer la participación activa y directa de los estudiantes y la continuación en el desarrollo de otras tareas de aprendizaje, por ejemplo, la realización de experimentos observando aspectos fisiológicos y farmacológicos, la *elaboración de experimentos libres a partir del interés o curiosidad de los mismos alumnos*^{78, 79, 80}, también el estudio y la posible implementación de experimentos o estudios con enfoque clínico⁸¹, y sobre todo, que estas actividades de laboratorio formen parte de un programa adecuado de tareas de investigación donde se vinculen adecuadamente la teoría y la práctica de los cursos de farmacología, fisiología, incluso algunas de índole *clínica*^{82, 83, 84}

Es de especial interés mencionar que, recientemente, se ha utilizado la simulación por computadora de prácticas en farmacología^{24, 85}. Si en este otro camino no se hace un adecuado análisis de los estilos de aprendizaje que interesa promover en los alumnos, de las estrategias de aprendizaje que son determinadas por el uso de dichos recursos o cuales serían los instrumentos de evaluación más adecuados, se puede caer en la elaboración de una práctica experimental no para adiestrarse en la aplicación de la metodología experimental sino para repetir ciertos procedimientos técnicos que lo conducirían a la comprobación, no al descubrimiento, de los efectos de los fármacos, así se fomentaría a la asimilación pasiva de ciertos pasos en la ejecución de un *diseño experimental*, no a la planeación de ese diseño por el mismo alumno ni a la crítica de los errores cometidos.

En lugar de pretender sustentar cambios curriculares a través de la aplicación de la tecnología, los profesores de medicina deben diseñar y aplicar intervenciones educativas más eficaces que mejoren significativamente el aprendizaje de los alumnos⁸⁶. El costo de motivar y capacitar a los profesores para este fin será menor que el de invertir ciegamente

en una tecnología carente de un marco teórico educativo y sin definición de las estrategias de aprendizaje. Si los profesores descubren los paradigmas que existen detrás de su labor académica, aplican estrategias de aprendizaje centradas en el alumno y emplean instrumentos de evaluación válidos, pueden lanzar desafíos a las prácticas educativas tradicionales y así pueden crear oportunidades y podrán trabajar para elevar la calidad del proceso formativo de los médicos.

En resumen, el trabajo que aquí se presenta posiblemente constituye un paso adelante para planear e implementar las estrategias de aprendizaje activo, y su evaluación adecuada, en los cursos que se llevan a cabo en el laboratorio de farmacología. Asimismo, puede orientar la planeación de enclaves educativos en laboratorios de otras materias, así como ser un referente de interés para reflexionar las tareas docentes que se lleven a cabo cotidianamente en el aula. Esta tesis al mirar otros objetivos educativos de mayor valor académico que la simple repetición de ciertos procedimientos técnicos en el laboratorio, esta tesis aporta instrumentos para mejorar el aprendizaje y la evaluación de la metodología experimental en los estudiantes de medicina.

ANEXO I

ACTIVIDADES ACADÉMICAS. CURSO EN EL LABORATORIO DE FARMACOLOGIA.

| Sesión | GRUPO ESTRATEGIA APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS | GRUPO ENSEÑANZA TRADICIONAL | Etapa Investigación |
|--------|---|--|---------------------|
| | Sesiones | Experimentales | |
| 1 | Introducción | Introducción | |
| 2 | Fuentes de información | Fuentes de información | |
| 3 | Bioestadística I | Bioestadística I | |
| 4 | Manejo de animales íntegros y de tejido aislado. | Manejo de animales íntegros y de tejido aislado | |
| 5 | Curva dosis respuesta en animales íntegros | Curva dosis-respuesta en animales íntegros | |
| 6 | Curva dosis-respuesta en tejido aislado | Curva dosis-respuesta en tejido aislado | |
| 7 | <i>Prueba Antes</i> | <i>Prueba Antes</i> | |
| 8 | Efectos farmacológicos de la serotonina en el íleon y útero aislado de rata | Sesión Experimental I (Serotonina) | |
| 9 | El perfil neurofarmacológico en el ratón | Sesión Experimental II (Clorpromazina y Anfetamina) | |
| 10 | Valoración de la actividad anticonvulsiva | Sesión Experimental III (Metrazol, Placebo, Pentobarbital y Difenilhidantoína) | |
| 11 | Valoración de la actividad analgésica | Sesión Experimental IV (Dextropropoxifeno y Dipirona) | |
| 12 | Relajantes musculares | Sesión Experimental V (Tubocurarina y Succinilcolina) | |
| 13 | Valoración del efecto anticoagulante de la heparina en el ratón | Sesión Experimental VI (Heparina) | |
| 14 | Estimulante de la actividad uterina | Sesión Experimental VII (Oxitocina) | |
| 15 | Antidiarréicos | Sesión Experimental VIII (Difenoxilato) | |
| 16 | Medidas específicas en el tratamiento de las intoxicaciones | Sesión Experimental IX (Dextropropoxifeno y Diazepam) | |
| 17 | <i>Prueba Después</i> | <i>Prueba Después</i> | |
| 18 | Proyecto Libre * | Proyecto Libre * | |
| 19 | Proyecto Libre * | Proyecto Libre * | |

* Los proyectos libres de las sesiones 18 y 19 no se incluyeron en la investigación.

ANEXO IIa

Guías de los experimentos.

SESIONES EXPERIMENTALES.
GRUPO ENSEÑANZA TRADICIONAL
I. EFECTOS FARMACOLOGICOS DE LA SEROTONINA EN EL ILEON Y ÚTERO AISLADO DE RATA.
Grupo ET

INFORMACIÓN TEÓRICA (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida Referencia bibliográfica Goodman A. et al. Las bases farmacológicas de la terapéutica 8ª ed. Editorial Médica Panamericana México, 1991)

| | Efectos | Acciones |
|------------|---------|----------|
| Serotonina | | |

OBJETIVO:

1. Determinar el efecto de la serotonina en el ileon y utero aislado de rata

HIPÓTESIS:

1. La serotonina produce un efecto farmacológico diferente en el ileon y en el utero de rata

VARIABLES:

DEPENDIENTES: Intensidad de respuesta contráctil del ileon (medida en milímetros de altura de la máxima respuesta contráctil)

Frecuencia de contracciones uterinas (medida en número de respuestas contráctiles que aparecen en un intervalo de un minuto)

INDEPENDIENTE: Dosis de serotonina (en concentración molar)

(Tiempo para la ubicación temática de la sesión aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES: (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Una rata hembra de 150 a 200 g de peso
- Un polígrafo y cámara de tejido aislado
- Una caja de Petri
- Seis vasos de precipitado de 100 mL
- Seis pizetas de 1000 mL
- Seis agujas comunes de costura
- 15 litros de solución de Krebs
- Un estuche de disección y carrete de hilo de algodón
- Una regla de 10 cm
- Seis jeringas de 10 mL y una de 1 mL
- Solución de serotonina (10^{-5} y 10^{-4} M)

DISEÑO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120-150 min)

1. Uso del polígrafo. El papel corre a distintas velocidades seleccione la velocidad de 5 mm por minuto. Cuide que la pajilla registre correctamente y que la tinta no se seque, esto sumergiéndola en la esponja mientras realiza otros procedimientos. Calibre por el método convencional a la siguiente sensibilidad $2g = 2mV = 2$ cm. Se recomienda que en el lugar donde se encuentra el polígrafo no existan vibraciones que puedan enmascarar el registro.
2. Cámara para tejido aislado. Esta tiene como base un tapón de hule con un dispositivo para la entrada de solución y otro para el drenaje. Marque el nivel de la solución y drene el baño para medir el volumen. Esta será la capacidad a la cual cada vez se llenará la cámara cuando se trabaje con el tejido aislado. Cuide que la temperatura del baño se mantenga a $38^{\circ}C$.
3. Descerébre a la rata por tracción y corte la piel y el musculo que cubre el abdomen. Extraiga la parte del tubo digestivo que corresponde al ileon. También extirpe el útero. Colóquelos en varias cajas de Petri conteniendo solución Krebs y oxígeno.
4. Aislamiento del ileon. El ileon es el más cercano a la válvula ileocecal a diferencia del duodeno que es el segmento más cercano al estómago. Extraiga y libere el intestino del mesenteno. Corte segmentos de aproximadamente 2-3 cm de longitud de cada porción intestinal, y si hay contenido fecal lave cuidadosamente la luz intestinal introduciendo por un extremo solución a la luz del intestino y dejándola salir por el otro extremo. manipule los tejidos con una pinza cuyas puntas estén recubiertas de algodón para no dañarlos. Suture los segmentos con aguja e hilo de algodón en los extremos en forma equidistante, procurando no cerrar la luz intestinal.
5. Coloque la preparación en la cámara para órgano aislado con mucho cuidado fijando un extremo de hilo en el alambre del tapón de hule y el otro en el gancho del transductor. Llene la cámara con solución Krebs con una jeringa hasta cubrir el órgano aislado. Deje en reposo 10 min la preparación antes de iniciar el registro de la actividad basal. Evite dañar al tejido con estas maniobras.
6. Continúe con la administración de las diferentes dosis de serotonina.
7. Aislamiento del útero. Separe los dos cuernos o trompas del útero. Colóquelos en una caja de Petri que contenga solución de Krebs. Límpielos de grasa. monte un cuerno en la cámara de tejido aislado mediante el procedimiento ya descrito. Administre las diferentes dosis de serotonina.
8. Administración de medicamentos. En todos los casos inicie con la concentración mas pequeña del fármaco a probar. Por cada 10 mL de volumen del baño agregue 0.1 mL de la solución correspondiente y observe el registro durante 2 a 4 minutos. Entre dosis siempre procure hacer un lavado, drenando la solución del baño que contiene el fármaco.
10. Mida las respuestas contráctiles obtenidas en mm.

DISCUSIÓN: (Tiempo asignado 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos

¿Los datos comprueban que la serotonina tiene efectos diferenciales sobre la actividad contráctil del ileon y utero aislados de la rata?

¿Cómo se explican los efectos de la serotonina sobre la actividad contráctil del ileon y utero aislados de la rata?

¿Los efectos de la serotonina sobre la actividad contráctil del ileon y utero son los descritos en teoría?

Si los datos fueron diferentes ¿cómo los describen teóricamente? ¿Cúales son las posibles explicaciones?

II EL PERFIL NEUROFARMACOLÓGICO EN EL RATÓN.

Grupo ET

FORMACIÓN TEÓRICA. (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida. Referencia bibliográfica. Goodman A op cit)

| | Efectos | Acciones |
|---------------|---------|----------|
| Clorpromazina | | |
| Anfetamina | | |

OBJETIVOS:
Establecer el perfil neurofarmacológico de la clorpromazina y de la anfetamina en el ratón

HIPÓTESIS:
La clorpromazina induce efectos depresores sobre la conducta del ratón
La anfetamina induce efectos excitadores sobre la conducta del ratón

VARIABLES:
DEPENDIENTE: Conductas del ratón (registradas mediante etograma, el cual, es descrito abajo)
INDEPENDIENTES: Dosis de clorpromazina
Dosis de anfetaminas

Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos. objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES: (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Cinco ratones machos, de 20 a 30 g de peso
- Una caja de plástico transparente por mesa
- Tres jeringas de tuberculina, de 1 mL con aguja No 6
- Una jaula de ratón por mesa
- Un plumón para marcar animales
- Una báscula para pesar animales
- Un frasco con 10 mL de solución salina
- Dos frascos con 5 mL de solución de clorpromazina a las concentraciones de 10 y 100 mg/mL
- Dos frascos de 5 mL de solución de anfetamina a las concentraciones de 10 y 100 mg/mL
- Una cuerda tirante
- Un plano inclinado
- Cuatro cubos de madera
- Una pinza arterial

MÉTODO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120 -150 min)

Planee cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical.

Pesar los cinco ratones. Asignarles un número al azar.

Coloque los animales en la caja de plástico.

De acuerdo a la guía (anexa abajo), observe cuidadosamente a cada uno de los animales y proceda a explorar los parámetros que ahí se indican. Elimine a los animales que muestren alguna anomalía.

El ratón 1 recibirá solución salina.

Los ratones 2 y 3 recibirán la clorpromazina.

Los ratones 4 y 5 recibirán la anfetamina.

Los fármacos en estudio se administrarán en dosis de 10 y 100 mg/kg.

En todos los casos la administración será intraperitoneal, empleando un volumen de 0.1 mL/10g de peso.

Regrese los animales a la jaula de plástico y obsérvelos, empleando la guía, durante un lapso de 30 min. Recuerda que la observación y la exploración cuidadosas le permitirá identificar y cuantificar con precisión diversas manifestaciones. Asimismo, que para cada parámetro estudiado se señalará su valor basal. Los valores que no se presentan en condiciones normales (ejemplo convulsiones) tienen un valor de 0. Cuando se presentan, el valor máximo que puede anotarse en función de su intensidad es de 4. A otros signos que se presentan normalmente (ejemplo actividad locomotora) se les asigna un valor basal de 4 y a su modificación, aumento o disminución, se les asigna un valor máximo de 8 ó 0, respectivamente.

En caso de muerte, anote el tiempo (en min) que transcurrió después de la administración.

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN Y EXPLORACIÓN DE LOS ANIMALES:

Actividad locomotora: Desplazamiento espontáneo del ratón utilizando sus cuatro extremidades. Para apreciar correctamente esta manifestación tome alternadamente al animal control y al tratado y deposítelos sobre la superficie de la mesa.

Inmovilidad de la base de sustentación: Inmovilidad o desplazamiento con las extremidades en posición anormal. En casos extremos se arrastra o descansa sobre el lomo.

Marcha tambaleante: Desplazamiento irregular e incoordinado.

Temblor: Movimiento discreto y continuo del cuerpo o de alguna de sus partes.

Inmovilidad: Permanencia, sin movimientos corporales, en el mismo sitio. Para apreciar correctamente esta manifestación tome al ratón de la cola y deposítelo nuevamente en otra parte de la mesa.

Hiperercción: Levantamiento persistente de los pelos del dorso.

Signo de Straub: Levantamiento persistente de la cola la cual toma forma de J.

Stereotipia: Movimiento repetitivo sin un propósito aparente (desplazamiento en círculos, movimientos masticatorios, aducamiento continuo).

Convulsiones: Movimientos alternados de flexión y estiramiento se puede apreciar hiperextensión del tren posterior y habitualmente se presenta la muerte.

Respividad: Ausencia de respuesta a un estímulo. Sople con fuerza sobre el ratón y observe su conducta.

Escapes: Movimiento de huida al intentar tomar al animal por el dorso.

Vocalización: Chillidos durante la realización de la maniobra anterior.

Facilidad de manejo: Grado de dificultad o resistencia que presenta un animal para ser manipulado.

Tono muscular: Dureza muscular que al tocar al tacto. El animal debe ser colocado sobre la palma de la mano, la cual debe permanecer con suavidad.

- 15 Fuerza muscular Resistencia que opone un animal a la tracción. Para esta maniobra coloque al animal sobre la rejilla, tómelo de la punta de la cola y tire hacia atrás suavemente
- 16 Cuerda tirante Permanencia y desplazamiento, por medio de las patas delanteras, en una cuerda. Coloque al ratón en el centro de la cuerda y observe su conducta. Los animales no afectados pueden permanecer por más de 5 seg
- 17 Plano inclinado Desplazamiento a lo largo de una superficie inclinada a 45°. Coloque al animal en el centro de la superficie inclinada y observe su conducta. Los animales no afectados pueden caminar fácilmente sobre este dispositivo. Si el animal está afectado permanecerá inmóvil o se deslizará
- 18 Catatonia Inmovilidad en alguna posición forzada. Tome al ratón por el dorso y por la cola y trate de que descansa una de sus patas delanteras sobre un cubo de 3 a 5 cm. Si permanece en esa posición más de 5 seg anótelo como catatonia
- 19 Abertura palpebral Grado en que mantienen su posición normal los párpados sobre el globo ocular. Durante el curso de la maniobra antes citada determine la existencia de esta manifestación

20 Lagrimeo Presencia de secreciones sobre el globo ocular y en los párpados

21 Salivación Presencia de secreciones alrededor del hocico

22 Reflejo nociceptivo Movimiento brusco del animal habitualmente acompañado de chillidos, en respuesta a la aplicación de un estímulo nociceptivo. Coloque al animal sobre la rejilla y haga tracción jalándolo de la cola. Aplique la pinza a 1 cm de la base y retire rápidamente sus manos, la respuesta es positiva cuando el animal muerde la pinza en un periodo de 10 seg

DISCUSIÓN: (Tiempo asignado 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos

¿Los datos comprueban que la cloropromazina tiene efectos depresores sobre la conducta del ratón? ¿Los datos comprueban que la Anfetamina tiene efectos excitadores sobre la conducta del ratón? ¿Cómo se explican los efectos depresor de la cloropromazina y excitador de la Anfetamina?

¿Los efectos de los fármacos sobre la conducta del ratón son los descritos en teoría?

Si los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente ¿Cuáles son las posibles explicaciones?

III. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTICONVULSIVA.

Grupo ET

INFORMACIÓN TEÓRICA: (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida Referencia bibliográfica Goodman A. et al op cit.)

| | Efectos | Acciones |
|--|---------|----------|
| Metrazol Pentobarbital Difenilhidantoína | | |

OBJETIVO:

- 1 Caracterizar el patrón convulsivo inducido por el metrazol en el ratón
- 2 Determinar la capacidad anticonvulsiva del pentobarbital
- 3 Determinar la capacidad anticonvulsiva de difenilhidantoína

HIPÓTESIS:

- 1 El pentobarbital previene las convulsiones inducidas por el metrazol en el ratón
- 2 La difenilhidantoína previene las convulsiones inducidas por el metrazol en el ratón

VARIABLES:

DEPENDIENTE: Convulsión en el ratón (estiramiento del tren posterior)

INDEPENDIENTE: Dosis de pentobarbital y difenilhidantoína

(Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos objetivos hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES: (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Siete ratones machos, de 20 a 30 g de peso
- Tres jeringas de 1 mL, tipo tuberculina con aguja hipodérmica del No. 22
- Una balanza para pesar animales
- Una caja de acrílico transparente
- Un frasco con solución salina
- Un frasco con solución de metrazol a la concentración de 9 mg/mL
- Tres frascos con solución de pentobarbital sódico a las concentraciones de 0.8 1.6 y 3.2 mg/mL
- Tres frascos con solución de difenilhidantoína a las concentraciones de 2.0 4.0 y 8.0 mg/mL

DISEÑO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120 -150 min)

- 1 Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera a lo largo del experimento aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical
- 2 Pesar los cuatro ratones y asignarles un número al azar
- 3 El ratón 1 recibirá solución salina (0.1 mL/10 g de peso intraperitoneal) y será considerado como el control. Anote el tiempo de administración y 15 minutos después inyecte por vía subcutánea el metrazol en dosis de 90 mg/kg. Deposite inmediatamente el animal inyectado en la caja de acrílico y observe las alteraciones en la conducta que detecte en un lapso de 15 minutos
- 4 A los ratones 2,3 y 4 administre pentobarbital a las dosis de 8 16 y 32 mg/kg respectivamente y después de 15 minutos repita la administración de metrazol
- 5 A los ratones 5,6 y 7 administre difenilhidantoína a las dosis de 20 40 y 80 mg/kg respectivamente y después de 15 minutos repita la administración de metrazol
- 6 En todos los casos observe cuidadosamente a los animales y determine la presencia o ausencia de las crisis convulsivas (hiperextensión de las patas traseras)

DISCUSIÓN: (Tiempo asignado 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos.

¿Los datos comprueban que el pentobarbital previene las convulsiones inducidas por el metrazol en el ratón?

¿Cómo se explican los efectos anticonvulsivos del pentobarbital?

¿Los efectos del pentobarbital son los descritos en teoría?

¿Cómo se explican los efectos anticonvulsivos de la difenilhidantoína?

¿Los efectos de la difenilhidantoína son los descritos en teoría?

Si los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente ¿Cuáles son las posibles explicaciones?

IV. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANALGESICA

Grupo ET

FORMACIÓN TEÓRICA: (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida Referencia bibliográfica Goodman A et al op cit)

| | Efectos | Acciones |
|-------------------------------|---------|----------|
| Dextropropoxifeno Dipirona | | |

OBJETIVOS:

Identificar las alteraciones conductuales inducidas por la aplicación de un estímulo nociceptivo en el ratón

Estudiar en el ratón el efecto antinociceptivo del dextropropoxifeno y de la dipirona

HIPÓTESIS:

El dextropropoxifeno es capaz de suprimir la respuesta conductual al estímulo nociceptivo

La dipirona es capaz de suprimir la respuesta conductual al estímulo nociceptivo

VARIABLES:

DEPENDIENTE: Respuesta antinociceptiva (mordedura de la pinza)

INDEPENDIENTE: Dosis de dextropropoxifeno y de dipirona

Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES. (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

Cinco ratones machos, de 20 a 30 g de peso

Tres jeringas de 1 mL tpo tuberculina, con agujas hipodérmicas No. 22

Un reloj con segundero

Una pinza arterial

Una balanza para pesar animales

Una caja de acrílico transparente

Un frasco con solución salina

Dos frascos con una suspensión de dextropropoxifeno a las concentraciones de 48 y 96 mg/mL

Dos frascos con una suspensión de dipirona a las concentraciones de 60 y 120 mg/mL

SEÑALAMIENTO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO: (Tiempo para realizar experimento 120-150 min)

Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de una grave dolencia, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el desplazamiento cervical.

Pesar los cinco ratones y asignarles un número al azar.

A cada ratón aplique la pinza arterial a un centímetro de la base de la cola, procurando que esta quede colocada en la parte media de la zona de presión de la pinza. Esta maniobra provoca una respuesta conductual caracterizada por vocalización, movimientos encaminados a encontrar la pinza y mordedura de la pinza. Solo la última respuesta será considerada como una manifestación de dolor y únicamente se utilizarán los animales que muerdan la pinza dentro de un lapso de 10 segundos después de su aplicación. Deseche todos los animales que no respondan en el lapso señalado y sustitúyalos.

Administre por vía intraperitoneal a los ratones 1 y 2 dextropropoxifeno a dosis de 48 y 96 mg/kg de peso respectivamente, por la misma vía, a los ratones 3 y 4 administre dipirona a dosis de 600 y 1200 mg/kg de peso respectivamente y al ratón 5 solución salina. Use en todos los casos un volumen de 0.1 mL/10 g de peso.

Aplique la pinza arterial a cada ratón a los 10, 20, 40 y 80 minutos después de la inyección intraperitoneal y determine si el animal muerde o no la pinza durante los segundos después de su aplicación.

SCUSIÓN. (Tiempo asignado 15-20 minutos)

En base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos.

¿Sus datos comprueban que el dextropropoxifeno es capaz de suprimir la respuesta conductual al estímulo nociceptivo?

¿Sus datos comprueban que la dipirona es capaz de suprimir la respuesta conductual al estímulo nociceptivo?

¿Cómo se explican los efectos antinociceptivos encontrados con el dextropropoxifeno y la dipirona?

¿Los efectos de tales fármacos son los descritos en teoría?

¿Los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente? ¿Cuáles son las posibles explicaciones?

V. RELAJANTES MUSCULARES

Grupo ET

FORMACIÓN TEÓRICA: (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida Referencia bibliográfica Goodman A et al op cit)

| | Efectos | Acciones |
|---|---------|----------|
| Tubocurarina Succinilcolina Flisostigmina | | |

OBJETIVOS:

Identificar las manifestaciones diferenciales que inducen la administración de un relajante muscular no despolarizante vs. un despolarizante en el ratón y en el glibo.

HIPÓTESIS:

La administración de tubocurarina y succinilcolina produce una pérdida del tono muscular (relajación muscular).

Las manifestaciones del efecto farmacológico de la tubocurarina y succinilcolina son diferenciales.

La flisostigmina antagoniza el efecto de uno de ellos.

VARIABLES:

DEPENDIENTE: Relajación muscular (pérdida de tono muscular).

INDEPENDIENTE: Dosis de tubocurarina.

Dosis de succinilcolina.

Dosis de flisostigmina.

Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES. (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Cinco ratones macho de 20 a 30 g de peso
- Cuatro pollos de uno a tres días de edad
- Tres jeringas de 1 mL tipo tuberculina
- Un reloj con segundero
- Un cono de tela de alambre
- Una caja de acrílico
- Una pinza "caiman" recubierta con hule en el extremo
- Una balanza para pesar animales
- Un frasco con solución salina
- Tres pipetas de 10 mL y dos de 1 mL
- Un frasco con solución de tubocurarina 1 mg/mL
- Un frasco con solución de succinilcolina 3 mg/mL
- Un frasco con solución de fisostigmina 1 mg/mL

DISEÑO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO: (Tiempo para realizar experimento 120-150 min)

- 1 Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical.
- 2 Pesar los ratones y asignarles un número al azar.
- 3 Coloque cada ratón en la parte media del cono de tela procurando que se sostenga con las cuatro patas y observe el tipo de respuesta: un animal sin fármacos se mantiene sujeto a la tela de alambre por periodos prolongados (> 3 min).
- 4 El ratón 1 recibirá solución salina vía subcutánea.
- 5 El ratón 2 recibirá tubocurarina 1 mg/kg vía subcutánea, 0.1 mL / 10 g de peso.
- 6 El ratón 3 recibirá succinilcolina 3 mg/kg vía subcutánea, 0.1 mL / 10 g de peso.
- 7 El ratón 4 recibirá tubocurarina 1 mg/kg más fisostigmina 1 mg/kg vía subcutánea, 0.1 mL / 10 g de peso.
- 8 El ratón 5 recibirá succinilcolina 3 mg/kg más fisostigmina 1 mg/kg vía subcutánea, 0.1 mL / 10 g de peso.
- 9 Realice lo que se describe en el paso 2 para cada ratón a los 5, 10, 20 y 40 minutos después de la administración de los fármacos.
- 10 Administre por vía intraperitoneal 1 mg/kg de tubocurarina a uno de los pollos y 3 mg/kg de succinilcolina a otro. Observe cuidadosamente las respuestas.
- 11 En los dos pollos restantes administre previamente fisostigmina 1 mg/kg por vía subcutánea y posteriormente tubocurarina y succinilcolina como se indicó antes. Observe cuidadosamente las respuestas.

DISCUSIÓN: (Tiempo asignado: 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos.

¿Los datos comprueban que la tubocurarina y succinilcolina producen una pérdida del tono muscular? ¿Las manifestaciones de la relajación muscular producida por tales fármacos son diferenciales?

¿Cómo se explican los efectos relajantes musculares que se encontraron con tubocurarina y succinilcolina? ¿Qué efectos de qué fármaco antagoniza la fisostigmina? La reversión del efecto relajante muscular por fisostigmina. ¿Que señala acerca del mecanismo de acción del relajante muscular? ¿Los efectos de tales fármacos son los descritos en teoría?

Si los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente, ¿cuáles son las posibles explicaciones?

VI. VALORACIÓN DEL EFECTO ANTICOAGULANTE DE LA HEPARINA EN EL RATÓN.
Grupo ET

INFORMACIÓN TEÓRICA (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida. Referencia bibliográfica: Goodman A. et al. op. cit.)

| | Efectos | Acciones |
|-----------|---------|----------|
| Heparina | | |
| Protamina | | |

OBJETIVOS:

- 1 Determinar el tiempo de coagulación normal en el ratón.
- 2 Estudiar el efecto de la heparina sobre el tiempo de coagulación en el ratón.
- 3 Estudiar el efecto de la protamina sobre el efecto farmacológico de la heparina.

HIPÓTESIS:

- 1 La heparina produce un aumento en el tiempo de coagulación en el ratón.
- 2 La protamina revierte el aumento del tiempo de coagulación producido por la heparina.

VARIABLES:

DEPENDIENTE: tiempo de coagulación de la sangre (minutos)

INDEPENDIENTE: Dosis de heparina
Dosis de protamina

(Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Seis ratones machos de 20 a 30 g de peso
- Tres jeringas de 1 mL tipo tuberculina con agujas hipodérmicas de 25 X 16 mm y una de 23 X 32 mm
- Un cronómetro o reloj con segundero
- Una balanza para pesar animales
- Un cuadro de vidrio de 15 X 15 cm X 6 mm
- Papel sanitario
- Pinzeta
- Un vaso de precipitados de 250 mL
- Solución salina

- Seis tubos capilares no heparinizados de 1.3 mm de diámetro X 75 mm de largo
- Un prisma de madera
- Un termómetro
- Un plumón
- Una parrilla eléctrica
- Un frasco con solución salina
- Un frasco con solución de heparina a concentración de 100 U/ml
- Un frasco con solución de protamina a concentración de 10 U/ml

SEÑO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120-150 min)

Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical.

Pesar los seis ratones y asignarles un número al azar

A los ratones 1 y 2 administrar solución salina vía intraperitoneal 0.1 mL/10 g de peso

A los ratones 3 y 4 administrar heparina por vía intraperitoneal 0.1 mL/10 g de peso

A los ratones 5 y 6 administrar heparina por vía intraperitoneal 0.1 mL/10 g de peso, e inmediatamente después administrar protamina por vía subcutánea 0.1 mL/10 g de peso

Hacer tres marcas transversales a partir de uno de los extremos del capilar (que se denominara extremo "A"), a una distancia de 2.5, 4.5 y 6.5 cm

Quince minutos después de la administración de cada una de las soluciones, sujete e inmovilice al animal y sumerja la cola del ratón en un baño con agua a 40 °C para dilatar la vena y facilitar la fluidez de la sangre. Inmediatamente después, seque la cola del animal y corte el extremo terminal de la misma con la hoja de rasurar apoyándose sobre una superficie de vidrio. Coloque el extremo "A" del tubo capilar en contacto con la parte sangrante de la cola. Llénese por capilaridad el tubo hasta la marca de 2.5 cm, esto permite tomar un volumen constante de 25 µL de sangre.

Determine el tiempo de coagulación. Al inicio de la toma de la muestra de sangre accione el cronómetro y coloque el capilar en posición horizontal sobre el prisma de madera y fíjelo con plastilina. Inicie el giro del prisma de madera a uno y otro lado, permitiendo que el capilar cada vez quede inclinado formando un ángulo de 60° respecto al plano horizontal. En estas condiciones la sangre contenida en el capilar fluye por gravedad de la marca de 2.5 cm hasta la de 6.5 cm de modo que, se mantiene la sangre dentro del tubo capilar fluyendo constantemente hasta que, al coagularse, el flujo cesa, en este momento pare el cronómetro y anote el tiempo de coagulación obtenido. Tome como tiempo límite ocho minutos.

SCUSIÓN: (Tiempo asignado 15-20 minutos)

En base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos.

Los datos comprueban que la heparina produce un aumento en el tiempo de coagulación en el ratón?

¿Cómo se explica el efecto anticoagulante de la heparina?

El efecto encontrado con la heparina es el descrito en teoría? ¿Que efectos tiene la protamina sobre el efecto farmacológico de la heparina y como se explica?

Los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente. ¿Cuales son las posibles explicaciones?

VII. ESTIMULANTES DE LA ACTIVIDAD UTERINA.

Grupo ET

FORMACIÓN TEÓRICA (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida. Referencia bibliográfica Goodman A. et al.)

| | Efectos | Acciones |
|------------|---------|----------|
| Oxitocina | | |
| Isosuprina | | |

OBJETIVO:

Identificar y cuantificar el efecto estimulante de la oxitocina sobre el músculo liso uterino de la rata

Determinar el efecto inhibitor de la isosuprina sobre las contracciones inducidas por oxitocina sobre el músculo liso uterino de la rata

IPÓTESIS:

La oxitocina aumenta la fuerza y la frecuencia de las contracciones del útero aislado de rata

La isosuprina bloquea el efecto inducido por la oxitocina

VARIABLES

DEPENDIENTE: Fuerza y frecuencia de las contracciones uterinas

DEPENDIENTE: Dosis de oxitocina

Dosis de isosuprina

Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES: (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

Dos ratas hembras de 150 a 200 g de peso

Un estuche de disección hilo algodón y aguja

Dos jeringas de tuberculina

Un polígrafo y cámara de tejido aislado

Un vaso de precipitado de 50 mL

Solución Tyrode simple

Una caja de Petri

Solución de oxitocina una ampollita

Solución de isosuprina una ampollita

SEÑO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120-150 min)

Sacrificar a la rata con un golpe en la nuca y colocarla en posición supina sobre la mesa. Realizar una incisión longitudinal en el abdomen y efectuando disección de estructuras extrauterinas.

Colocar los cuernos uterinos en una caja de Petri llena de solución Tyrode simple.

Limpiar los cuernos uterinos de manera que queden libres de grasa.

Embolando aguja e hilo alrededor cada extremo de los segmentos.

Monte un segmento en la cámara para tejido aislado y deje transcurrir 15 minutos para permitir la estabilización del tejido.

- 6 Efectuar tres diluciones de la solución patrón de oxitocina
- 7 Administrar oxitocina 0.1 mL/10 mL de volumen de la cámara, de la dilución menor y observar la respuesta contráctil hasta llegar al máximo
- 8 Lavar el tejido durante 3 minutos sustituyendo el baño por solución Tyrode simple. Confirmar que regrese hasta la actividad basal
- 9 Repita estos pasos con las otras dos concentraciones de oxitocina
- 10 En otra preparación de útero aislado de rata administre oxitocina a la dosis de 0.1 mL/10 mL, aplique isoxsuprina hasta obtener un bloqueo de las contracciones

DISCUSIÓN - (Tiempo asignado 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

- ¿Los datos comprueban que la oxitocina tiene efectos estimulantes sobre la actividad contráctil de útero aislado de la rata?
- ¿Cómo se explican los efectos contráctiles de la oxitocina?
- ¿Los datos comprueban que la isoxsuprina bloquea las contracciones inducidas por la oxitocina?
- ¿Cómo se explica el efecto inhibitorio de la isoxsuprina?
- ¿Los efectos de la serotonina y la isoxsuprina sobre la actividad contráctil útero son los descritos en teoría?
- Si los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente ¿Cuáles son las posibles explicaciones?

VIII. ANTIDIARREICOS
Grupo ET

INFORMACIÓN TEÓRICA: (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida. Referencia bibliográfica Goodman A et al op cit.)

| | Efectos | Acciones |
|--------------|---------|----------|
| Difenoxilato | | |

OBJETIVOS:

- 1 Determinar la motilidad del intestino de ratón por medio de la prueba de desplazamiento del carbón activado
- 2 Comprobar que el difenoxilato disminuye el peristaltismo intestinal

HIPÓTESIS:

- 1 El difenoxilato inhibe el peristaltismo del intestino de ratón

VARIABLES:

DEPENDIENTE: Motilidad del intestino (desplazamiento en cm del carbón activado)

INDEPENDIENTE: Dosis de difenoxilato

(Tiempo para la ubicación temática de la sesión, aclarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES: (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Cuatro ratones macho de 20 a 30 g de peso privados de alimento durante 18 a 24 horas y mantenido con agua ad libitum
- Tres jeringas de 1 mL tipo tuberculina con aguja No. 26
- Un reloj con segundero
- Tres agujas hipodérmicas No. 18 adaptadas para administración intragástrica
- Una balanza para pesar animales
- Siete pesas de 5 g cada una, con un gancho al extremo
- Una cinta métrica
- Un tendedero de laboratorio con cinco ganchos
- Un frasco con 5 mL de suspensión acuosa de carbón vegetal al 5% y goma de tragacanto al 5%
- Un frasco con suspensión de metilcelulosa al 0.2%
- Tres frascos con 2 mL de una suspensión de difenoxilato a las concentraciones de 0.2, 0.8 y 3.2 mg/mL

DISEÑO Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120-150 min)

- 1 Pesar a los ratones y asignar un número al azar
- 2 El ratón 1 (control) recibirá, por vía intragástrica, 0.1 mL/10 g de peso de suspensión de metilcelulosa 0.2%
- 3 Los ratones 2, 3 y 4 recibirán difenoxilato por vía intragástrica a dosis de 2, 8 y 32 mg/kg. El volumen será igual al empleado en el ratón control
- 4 Después de que transcurran 30 minutos administre por vía intragástrica la suspensión de carbón activado 0.1 mL/10 g de peso
- 5 Sacrifique a los animales por dislocación cervical 30 minutos después
- 6 Realice una laparotomía media, diseque y extraiga, liberándolo del epiploon, el tubo digestivo completo
- 7 Inserte un gancho al nivel del píloro, cuelgue el tubo digestivo y aplique una pesa de 5 g a nivel de la válvula ileocecal. Dispone de 10 minutos para llevar a cabo esta disección en cada ratón
- 8 Mida la distancia en cm recorrida por la suspensión de carbón (la cual se distingue por el color negro del contenido intestinal) usando la cinta métrica a partir del píloro. Esta medida será indicativa del tránsito intestinal

DISCUSIÓN (Tiempo asignado 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

- ¿Los datos comprueban que el difenoxilato inhibe el peristaltismo del intestino de ratón?
- ¿Cómo se explican los efectos inhibitorios del difenoxilato?
- ¿El efecto del difenoxilato es el descrito en teoría?
- Si los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente ¿Cuáles son las posibles explicaciones?

IX. MEDIDAS ESPECÍFICAS EN EL TRATAMIENTO DE LAS INTOXICACIONES.

Grupo ET

INFORMACIÓN TEÓRICA: (Antes del inicio del experimento el alumno debe anotar en forma concisa la información requerida. Referencia bibliográfica Goodman A et al op cit.)

| | Efectos | Acciones |
|--|---------|----------|
| Dextropropofoleno Doxitram Fenacetina Fenproporex | | |

OBJETIVOS:

- Identificar las alteraciones respiratorias producidas por el dextropropoxifeno
- Identificar los efectos tóxicos del diazepam
- Determinar las acciones antagonistas de la naloxona y el flumazenil

HIPÓTESIS:

- El dextropropoxifeno produce depresión respiratoria en la rata
- El diazepam produce sedación e hipnosis en el ratón
- La naloxona revierte la depresión respiratoria producida por el dextropropoxifeno
- El flumazenil revierte la sedación e hipnosis producida por el diazepam

VARIABLES:

- DEPENDIENTE:** Frecuencia de respiraciones en la rata
Sedación en el ratón (marcha tambaleante)
Hipnosis en el ratón (pérdida del reflejo de enderezamiento)

INDEPENDIENTE: Dosis de dextropropoxifeno, diazepam, naloxona y de flumazenil

TIEMPO: Tiempo para la ubicación temática de la sesión, adarar dudas sobre los efectos y acciones de los fármacos, objetivos, hipótesis o variables del experimento 15 min)

MATERIALES: (Tiempo para preparar el material y equipo para el experimento 15 min)

- Una rata macho de 100 a 150g de peso y cuatro ratones machos de 20 a 30g de peso
- Un estuche de disección y torundas de algodón
- Cuatro jeringas de 1 mL, tipo tuberculina con aguja hipodérmica
- Un polígrafo con un canal de registro
- Dos tablas para disección y plastilina
- Seis agujas desechables del No. 26 bisel corto
- Un frasco con solución fisiológica
- Cuatro pipetas de 10 mL y tres de 1 mL
- Una cuerda trante y un plano inclinado
- Pentobarbital 35 mg/mL
- Solución salina
- Diazepam 15 mg/mL
- Dextropropoxifeno 50 mg/mL
- Flumazenil 0.1 mg/mL
- Naloxona 0.01 mg/mL

SEÑAL Y MARCHA DEL EXPERIMENTO (Tiempo para realizar experimento 120 -150 min)

Pesar las ratas y ratones

inyecte a una rata 35 mg/kg de pentobarbital por vía intraperitoneal y colóquela en una jaula

Una vez que se presente la anestesia colóquela a la rata sobre la tabla de disecciones en posición decúbito dorsal y amarre las cuatro patas

Proceda a colocar una aguja hipodérmica con jeringa a través de la pared abdominal que utilizara para la administración de los fármacos por vía intraperitoneal
Inmediatamente después suture con la aguja y el hilo la piel de la rata a la altura del apéndice xifoideo cuidando de no perforar el tórax. El hilo debe ser lo suficientemente largo como para sujetarse al transductor del polígrafo

Inicie el registro a una velocidad de 50 mm/min y midiendo en un intervalo de un minuto la frecuencia respiratoria de la rata (registro basal)

Administrar por vía intraperitoneal dextropropoxifeno 12.5 mg/kg de peso registrando la respuesta durante un minuto, posteriormente incrementar la dosis del dextropropoxifeno a 25 y 50 mg/kg en intervalos sucesivos de 45 segundos efectuando el registro de la frecuencia respiratoria correspondiente a la dosis

Al observar una depresión de la frecuencia respiratoria administrar inmediatamente naloxona 0.1 mg/kg de una a tres veces hasta retornar al nivel basal

Use dos ratones para administrar solución salina (control) o diazepam 15 mg/kg y posteriormente observar las conductas de marcha tambaleante (sedación) o pérdida del reflejo de enderezamiento (hipnosis)

Con otros dos ratones aplique un pre-tratamiento con flumazenil 0.1 mg/kg y repita el paso 9 observando los cambios en las conductas de sedación y/o hipnosis

DISCUSIÓN: (Tiempo asignado 15-20 minutos)

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos

- ¿Los datos comprueban que el dextropropoxifeno produce depresión respiratoria?
- ¿Los datos comprueban que el diazepam produce sedación e hipnosis?
- ¿Cómo se explican los efectos depresores del dextropropoxifeno?
- ¿Cómo se explican los efectos sedantes e hipnóticos del diazepam?
- ¿Los datos comprueban que la naloxona bloquea el efecto depresor del dextropropoxifeno?
- ¿Los datos comprueban que el flumazenil bloquea el efecto sedante e hipnótico del diazepam?
- ¿Cómo se explican los efectos antagonistas de la naloxona y flumazenil?
- ¿Los efectos de los fármacos estudiados son los descritos en teoría?
- ¿Los datos fueron diferentes a los que se describen teóricamente? ¿Cuáles son las posibles explicaciones?

ANEXO IIB

SESIONES EXPERIMENTALES. GRUPO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

SESIÓN EXPERIMENTAL I. Grupo EABP

OBJETIVOS:

1. Diseñar y realizar un experimento con el propósito de estudiar el efecto del fármaco 'A' sobre la actividad contractil del íleon y útero aislado de rata
2. Descubrir la posible identidad del fármaco 'A'

TAREAS:

El equipo de trabajo llevará a cabo las siguientes tareas

1. Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos.

¿Cuál es el efecto del fármaco 'A' sobre la actividad contractil del íleon y útero aislado de rata? Ejemplo El fármaco 'A' produce ¿Cuál es la posible identidad del fármaco 'A'? Ejemplo La posible identidad del fármaco 'A' es (Puede establecerse una lista inicial de posibles identidades y, sobre la marcha del experimento, añadir otras posibilidades)

| Hipótesis | Fármaco 'A' |
|-----------|-------------|
| | |

2. Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos

¿Cuál será la variable dependiente? (Definir operacionalmente) ¿Cuál es la variable independiente? (Definir operacionalmente), ¿Cómo se establecerán las condiciones de mantenimiento más adecuadas para el íleon y útero aislados de rata?, ¿Que parámetros del polígrafo deben calibrarse?, ¿Cuál será el procedimiento para registrar los efectos del fármaco 'A'? ¿Cómo se establecerá la actividad basal del íleon y del útero? ¿Cuántas dosis del fármaco 'A' se utilizarán?, ¿Cuánto tiempo se registrará la respuesta al fármaco 'A'?, ¿Como se evitará la sumación de los efectos producidos por la administración de las dosis del fármaco 'A'?, ¿Que factores se deben controlar a lo largo del experimento?, ¿Es posible utilizar agonistas o antagonistas para disecar los efectos del fármaco 'A'?, ¿Qué aspectos o características farmacológicas ayudarán a descubrir la posible identidad del fármaco 'A'?

3. Recursos. Tiempo : 15 minutos.

Se proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos, pueden cambiarse o agregarse otros siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio

- Especie: rata hembra de 150 a 200 g de peso
- Equipo un polígrafo y cámara de tejido aislado
- Materiales: una caja de Petri, seis pipetas de 1000 mL, seis vasos de precipitado de 100 mL, seis agujas comunes de costura, un carrete de hilo de algodón un estuche de disección por mesa, una regla de 10 cm, seis jeringas de 10 mL y una de 1 mL, 15 litros de solución de Krebs
- El fármaco 'A' se entregará a una concentración de $10^{-4} M$

4. Realizar el experimento. Tiempo : 120-150 minutos

A. Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

B. Elaborar y utilizar un cuadro, en el cual se anoten los resultados.

C. Vigilar estrechamente las variables de control.

D. Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

E. Recomendaciones técnicas.

1. Uso del polígrafo El papel corre a distintas velocidades: seleccione la velocidad de 5 mm por minuto. Cuidado que la pajilla registre correctamente y que la tinta no se seque, esto sumergéndola en la esponja mientras realiza otros procedimientos. Se recomienda que en el lugar donde se encuentra el polígrafo no existan vibraciones que puedan enmascarar el registro
2. Cámara para tejido aislado Esta tiene como base un tapón de hule con un dispositivo para la entrada de solución y otro para el drenaje. Marque el nivel de la solución y drene el baño para medir el volumen. Esta será la capacidad a la cual cada vez se llenará la cámara cuando se trabaje con el tejido aislado
3. Descerebre a la rata por tracción y corte la piel y el musculo que cubre el abdomen. Extraiga la parte del tubo digestivo que corresponde al íleon. También extirpe el útero. Colóquelos en varias cajas de Petri conteniendo solución Krebs y oxígeno.
4. Aislamiento del íleon El íleon es el más cercano a la válvula ileocecal, a diferencia del duodeno que es el segmento más cercano al estómago. Extraiga y libere el intestino del mesenterio. Corte segmentos de aproximadamente 2-3 cm de longitud de cada porción intestinal y si hay contenido fecal, lave cuidadosamente la luz intestinal introduciendo por un extremo solución a la luz del intestino y dejándola salir por el otro extremo, manipule los tejidos con una pinza cuyas puntas estén recubiertas de algodón para no dañarlos. Suture los segmentos con aguja e hilo de algodón en los extremos en forma equidistante, procurando no cerrar la luz intestinal
5. Coloque la preparación en la cámara para órgano aislado con mucho cuidado fijando un extremo de hilo en el alambre del tapón de hule y el otro en el gancho del transductor. Llene la cámara con solución Krebs con una jeringa hasta cubrir el órgano aislado. Deje en reposo 10 min la preparación antes de iniciar el registro de la actividad basal. Evite dañar al tejido con estas maniobras
6. Aislamiento del útero. Separe los dos cuernos o trompas del útero. Colóquelos en una caja de Petri que contenga solución de Krebs. Limpielos de grasa, monte un cuerno en la cámara de tejido aislado mediante el procedimiento ya descrito
7. Administración de medicamentos. Por cada 10 mL de volumen del baño agregue 0.1 mL de la solución correspondiente

5. Discusión. Tiempo : 15-20 minutos.

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

¿Cuáles son los efectos sobre la actividad contractil del íleon y útero que produce el fármaco 'A'?

¿Existe un fármaco conocido que produce los mismos efectos del fármaco 'A'? ¿Cuál es la posible identidad del fármaco 'A'? ¿Cuáles son los datos que apoyan esta conclusión?

¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas? ¿Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿Que errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL II.

Grupo EABP

OBJETIVOS:

Diseñar y realizar un experimento con el propósito de estudiar los efectos de los fármacos 'A' y 'B' sobre la actividad conductual del ratón
Diferenciar los efectos conductuales producidos por los fármacos 'A' y 'B'

REAS:

equipo de trabajo llevará a cabo las siguientes tareas

Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos.

¿Cuál es el efecto del fármaco 'A' sobre la actividad conductual del ratón? ¿Cuál es el efecto del fármaco 'B' sobre la actividad conductual del ratón? ¿Cuáles son las diferencias entre los fármacos 'A' y 'B'? Ejemplo El fármaco 'A' induce efectos de tipo mientras que el fármaco 'B' induce efectos de tipo

| Hipótesis | Fármaco 'A' | Fármaco 'B' |
|-----------|-------------|-------------|
| | | |

Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos.

¿Cuáles serán las variables dependientes? (Definir operacionalmente)

¿Cuáles serán las variables independientes? (Definir operacionalmente)

¿Cuáles deben ser las condiciones de los animales previas al experimento?

¿Cuáles serán los criterios de inclusión?

¿Cuáles serán los criterios de exclusión?

¿Cómo se medirá la actividad conductual de los ratones?

¿Qué tipo de controles se necesitan en este experimento?

¿Cuántas dosis del fármaco 'A' y 'B' se utilizarán?

¿Qué intervalos de tiempo se registrarán las respuestas a los fármacos 'A' y 'B'?

¿Qué condiciones se deben mantener o evitar a lo largo del experimento?

Recursos. Tiempo . 15 minutos.

proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros, siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio

Especie ratones macho de 20 a 30 g de peso

Equipo una cuerda tirante, un plano inclinado, unos cubos de madera, una pinza arterial

Materiales una jaula de ratón, una caja de plástico transparente tres jeringas de tuberculina de 1 mL con aguja No 6 un plumón para marcar animales, una balanza para pesar animales, reloj con segundero

Los fármacos 'A' y 'B' se entregarán a la concentración de 10 mg/mL

Realizar el experimento. Tiempo . 120-150 minutos

Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

Elaborar y utilizar un cuadro, en el cual, se anoten los resultados.

Vigilar estrechamente las condiciones del experimento.

Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

Recomendaciones técnicas.

Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a b y a sus compañeros una oportunidad para aprender De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical

Puede utilizar la administración intraperitoneal, aplicando un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón

Identifique con claridad los fármacos 'A' y 'B' en frascos separados y emplee una jeringa para cada uno de ellos

Observa a los animales dentro de la jaula de plástico o empleando el equipo recomendado Recuerda que la observación y la exploración cuidadosas permitirá identificar con precisión diversas manifestaciones conductuales

Discusión. Tiempo 15-20 minutos.

En base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos

¿Cuáles son los efectos diferenciales sobre la actividad conductual del ratón que inducen los fármacos 'A' y 'B'? ¿Cuál es la probable explicación de esas posibles diferencias? ¿A qué grupos genéricos pueden pertenecer tales fármacos?

¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas? ¿Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿Qué errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL III

Grupo EABP

OBJETIVOS:

Diseñar y realizar un experimento con el propósito de

1a Identificar y estudiar el patrón conductual convulsivo inducido farmacológicamente (fármaco 'A' o 'B') en el ratón

1b Descubrir entre dos fármacos cuyas identidades se han ocultado ('C' o 'D')

aquel o aquellos que tienen la capacidad de prevenir o revertir el patrón

conductual convulsivo inducido farmacológicamente en el ratón

REAS:

equipo de trabajo llevará a cabo las siguientes tareas

Enunciar las hipótesis experimentales Tiempo 15 minutos

¿Cuál es el fármaco que induce convulsiones en el ratón? Ejemplo La administración del fármaco 'A' o 'B' ¿Cuáles son los fármacos que previenen o reversion las convulsiones inducidas farmacológicamente en el ratón? Ejemplo El fármaco 'C' es capaz de

| Hipótesis | Fármaco 'A' | Fármaco 'B' |
|-----------|-------------|-------------|
| | | |
| Hipótesis | Fármaco 'C' | Fármaco 'D' |
| | | |

2. Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos

- ¿Cuales serán las variables dependientes? (Definir operacionalmente)
- ¿Cuales serán las variables independientes? (Definir operacionalmente)
- ¿Cuales deben ser las condiciones de los animales previas al experimento?
- ¿Cuales serán los criterios para definir la presencia de convulsiones en el ratón?
- ¿Cuál será la definición de prevenir las convulsiones en el ratón?
- ¿Cuál será la definición de revertir las convulsiones en el ratón?
- ¿Cómo se administrarán los fármacos con posibles efectos anticonvulsivantes?
- ¿Cuántas dosis de los fármacos se administrarán?
- ¿Qué tipo de controles se necesitan en este experimento?
- ¿Cuánto tiempo se observará a los ratones?
- ¿Qué condiciones se deben mantener o evitar a lo largo del experimento?

3. Recursos. Tiempo : 15 minutos.

Se proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros, siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio

- Especie: ratones macho de 20 a 30 g de peso
- Materiales: una jaula de ratón, una caja de plástico transparente, cinco jeringas de tuberculina de 1 mL con aguja No 6, un plumón para marcar animales, una báscula para pesar animales, reloj con segundero
- Los fármacos que se estudiarán se entregaran a la concentración de 3 o 10 mg/mL.

4. Realizar el experimento. Tiempo : 120-150 minutos.

A. Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

B. Elaborar y utilizar un cuadro, en el cual, se anoten los resultados.

C. Vigilar estrechamente las condiciones del experimento.

D. Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

E. Recomendaciones técnicas.

1. Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera a lo largo del experimento aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical.
2. Puede utilizar la administración intraperitoneal, aplicando un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón.
3. Identifique con claridad los fármacos que se estudiarán en frascos separados y emplee una jeringa para cada uno de ellos.
4. Observa a los animales dentro de la jaula de plástico, se cuidadoso para que no se descuide alguna manifestación que te ayude a caracterizar el patrón convulsivo en el ratón y, por lo tanto, su medición posterior en términos de presencia o ausencia prevenir o revertir las crisis convulsivas.

5. Discusión. Tiempo : 15 -20 minutos

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos

- ¿Cuál fue el fármaco capaz de inducir un patrón convulsivo en el ratón?
- ¿Cuál es la manifestación conductual más consistente para medir presencia o ausencia de convulsiones en el ratón?
- ¿Cuál fue el fármaco o los fármacos con efectos anticonvulsivos?
- ¿Se encontraron diferencias en los efectos anticonvulsivos (prevenir o revertir)?
- ¿A qué grupos genéticos pueden pertenecer los fármacos anticonvulsivos descubiertos?
- ¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?
- ¿ Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?
- ¿Qué errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL IV

Grupo EABP

OBJETIVOS

1. Diseñar y realizar un experimento con el propósito de:
 - 1a. Identificar y estudiar las alteraciones conductuales inducidas por la aplicación de un estímulo nociceptivo en el ratón.
 - 1b. Descubrir entre dos fármacos cuyas identidades se han ocultado ('A' o 'B'), aquel o aquellos que tienen efectos antinociceptivos en el ratón.
 - 1c. Tratar de identificar el posible grupo genético al que pertenece al menos un fármaco de los que mostraron efectos antinociceptivos.

TAREAS.

El equipo de trabajo llevara a cabo las siguientes tareas

1. Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo 15 minutos

- ¿Cuál es el fármaco o los fármacos que tienen efectos antinociceptivos en el ratón? Ejemplo: La administración del fármaco 'A' o 'B' produce
- ¿Cuál es el grupo genético al que pertenece el fármaco o los fármacos con efectos antinociceptivos? Ejemplo 1. El fármaco 'A' puede pertenecer al grupo de los analgésicos de tipo (Puedes revisar información teórica acerca de los grupos de medicamentos que se sabe tienen efectos analgésicos). Ejemplo 2. Si se encuentra que entonces el fármaco 'A' pertenece al grupo de analgésicos de tipo (Observa que los dos ejemplos antes citados requieren de condiciones distintas: en el ejemplo 1 se trata de revisar teóricamente los posibles grupos a los que pueden pertenecer los fármacos estudiados una vez que ya se descubrieron sus efectos analgésicos, en el ejemplo 2 una vez que ya se conoce cual es o cuales son los fármacos con efectos antinociceptivos se requiere efectuar alguna maniobra experimental adicional para encontrar más resultados que sirvan para fundamentar la conclusión acerca de a que grupo de analgésicos pertenece (n) dicho (s) fármaco (s). ¿Cuál puede ser esa maniobra experimental adicional?)

| | | |
|-----------|-------------|-------------|
| Hipótesis | Fármaco 'A' | Fármaco 'B' |
|-----------|-------------|-------------|

2. Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo 15 minutos

uales serán las variables dependientes? (Definir operacionalmente) ¿Cuales seran las variables independientes? (Definir operacionalmente) ¿Cuales deben ser condiciones de los animales previas y durante al experimento en las que deben de ponerse mayor atención a fin de no modificar las respuestas nociceptivas del ratón? ¿Qué tipo de estímulo nociceptivo se aplicará? ¿Cuál será el procedimiento para aplicar dicho estímulo? ¿Cuales serán los criterios para definir la ausencia de nocicepcion y efecto antinociceptivo en el ratón? ¿Cómo se administrarán los fármacos con posibles efectos antinociceptivos? ¿Cuantas dosis de los fármacos se administrarán? ¿Cuantos intervalos de tiempo se estableceran para observar las manifestaciones conductuales de los ratones? ¿Como se determinará la identidad del grupo genético al que pertenece el fármaco o los fármacos con efectos antinociceptivos en el ratón?

Recursos. Tiempo : 15 minutos.

proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros, siempre y cuando esten disponibles en el laboratorio

Especie ratones macho de 20 a 30 g de peso

Materiales una jaula de ratón, una caja de plastico transparente cinco jeringas de tuberculina de 1 mL con aguja No 6 , un plumón para marcar animales, una báscula para pesar animales, reloj con segundero

Los fármacos que se estudiarán se entregaran a la concentración de 10 o 120 mg/mL

Realizar el experimento. Tiempo : 120-150 minutos.

Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se establecio en el diseño experimental

Elaborar y utilizar un cuadro, en el cual, se anoten los resultados.

Vigilar estrechamente las condiciones del experimento.

Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

Recomendaciones técnicas

Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales seran utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condicion de un animal sea de una grave detenero, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical

Puede utilizar la administración intraperitoneal aplicando un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón

Identifique con claridad los fármacos que se estudiaran en frascos separados y emplee una jeringa para cada uno de ellos

Describir con claridad y precisión la técnica de aplicación del estímulo nociceptivo que se utilizará en el ratón

Observa a los animales dentro de la jaula de plastico, se cuidadoso para que no se descuide alguna manifestación que te ayude a caracterizar la conducta nociceptiva en el ratón y , por consiguiente la medición posterior del efecto antinociceptivo

Discusión. Tiempo : 15-20 minutos.

En base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

¿Cuál es la diferencia entre dolor y nocicepcion y efecto antinociceptivo y analgesico? ¿Cual es la manifestación conductual más consistente para medir la nocicepcion y el efecto antinociceptivo en el ratón?

¿Cuál fue el fármaco o los fármacos con efectos antinociceptivos en el ratón?

¿Cuales son los resultados que así lo señalan?

A qué grupos genéticos pueden pertenecer el o los fármacos que mostraron efectos antinociceptivos en el ratón?

¿El diseño experimental que se establecio es el mas adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes? ¿Qué errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESION EXPERIMENTAL V

Grupo EABP

OBJETIVOS

Diseñar y realizar un experimento con el proposito de estudiar los efectos de los fármacos 'A' y 'B' sobre la relajacion muscular del ratón

Diferenciar los efectos relajantes musculares producidos por los fármacos 'A' y 'B'

AREAS

equipo de trabajo llevará a cabo las siguientes tareas

Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo , 15 minutos

¿La administración del fármaco 'A' y 'B' producen relajacion muscular? ¿Las manifestaciones del efecto del fármaco 'A' y 'B' son diferenciales? Enunciar las hipótesis considerando las preguntas anteriores pueden establecerse otras hipótesis

| Hipótesis | Fármaco 'A' | Fármaco 'B' |
|-----------|-------------|-------------|
| | | |

Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos.

¿Cuales serán las variables dependientes? (Definir operacionalmente)

¿Cuales serán las variables independientes? (Definir operacionalmente)

¿Cuales deben ser las condiciones de los animales previas y durante al experimento que deben controlarse ?

¿Qué modelo de relajacion muscular se empleara?

¿Cuales serán los criterios para definir la presencia o ausencia de relajación muscular?

¿Cómo se administrarán los fármacos con posibles efectos de relajacion muscular?

¿Cuantas dosis de los fármacos se administrarán?

¿Cuantos intervalos de tiempo se establecerán para observar las respuestas de los ratones ?

Se utilizará un agonista, antagonista o sinergista conocido para discernir los efectos de los fármacos 'A' o 'B'?

Recursos Tiempo 15 minutos

proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros, siempre y cuando esten disponibles en el laboratorio

Especie ratones macho de 20 a 30 g de peso

Materiales una jaula de ratón, una caja de plastico transparente tres jeringas de tuberculina de 1 mL un plumon para marcar animales, una bascula para pesar animales, reloj con segundero

Los fármacos que se estudiarán se entregaran a la concentración de 10 o 120 mg/mL

Realizar el experimento Tiempo 120-150 minutos

Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se establecio en el diseño experimental

Elaborar y utilizar un cuadro, en el cual, se anoten los resultados.

Vigilar estrechamente las condiciones del experimento.

Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

Recomendaciones técnicas

Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales seran utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condicion de un animal sea de una grave detenero, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical

Puede utilizar la administración intraperitoneal aplicando un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón

Identifique con claridad los fármacos que se estudiaran en frascos separados y emplee una jeringa para cada uno de ellos

Describir con claridad y precisión la técnica de aplicación del estímulo nociceptivo que se utilizará en el ratón

Observa a los animales dentro de la jaula de plastico, se cuidadoso para que no se descuide alguna manifestación que te ayude a caracterizar la conducta nociceptiva en el ratón y , por consiguiente la medición posterior del efecto antinociceptivo

Discusión. Tiempo : 15-20 minutos.

En base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

¿Cuál es la diferencia entre dolor y nocicepcion y efecto antinociceptivo y analgesico? ¿Cual es la manifestación conductual más consistente para medir la nocicepcion y el efecto antinociceptivo en el ratón?

¿Cuál fue el fármaco o los fármacos con efectos antinociceptivos en el ratón?

¿Cuales son los resultados que así lo señalan?

A qué grupos genéticos pueden pertenecer el o los fármacos que mostraron efectos antinociceptivos en el ratón?

¿El diseño experimental que se establecio es el mas adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes? ¿Qué errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

C. Vigilar estrechamente las condiciones del experimento.

D. Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

E. Recomendaciones técnicas.

1. Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical.

2. Puede utilizar la administración intraperitoneal, aplicando un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón.

3. Identifique con claridad los fármacos que se estudiarán en frascos separados y emplee una jeringa para cada uno de ellos.

4. Describir con claridad y precisión la técnica de medición de la relajación muscular que se utilizará en el ratón.

5. Observa a los animales dentro de la jaula de plástico, sé cuidadoso para que no se descuide alguna manifestación que te ayude a caracterizar la presencia o ausencia de relajación muscular y los posibles efectos diferenciales entre los fármacos "A" o "B".

5. **Discusión. Tiempo : 15 -20 minutos.**

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo discuta los resultados obtenidos.

¿Los dos fármacos fueron capaces de producir relajación muscular? ¿Se utilizó uno o más grupos controles para estudiar dicho efecto?

¿Se encontraron diferencias entre los efectos relajantes de los fármacos "A" o "B"? ¿Que resultados lo señalan así?

¿A qué grupos genéricos pueden pertenecer el o los fármacos que mostraron efectos relajantes en el ratón?

¿Los efectos del fármaco "A" o "B" fueron semejantes a los de un relajante muscular conocido?

¿Los efectos del fármaco "A" o "B" se potenciaron con el uso de otro fármaco conocido?

¿Los efectos del fármaco "A" o "B" se antagonizaron con el uso de otro fármaco conocido?

¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

¿Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿Que errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL VI

Grupo EABP

OBJETIVOS:

1. Diseñar y realizar un experimento con el propósito de estudiar el efecto del fármaco "A" sobre el tiempo de coagulación en el ratón.

2. Descubrir la posible identidad del fármaco "A".

TAREAS:

El equipo de trabajo llevará a cabo las siguientes tareas:

1. **Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo . 15 minutos**

¿Cuál es el efecto del fármaco "A" sobre el tiempo de coagulación en el ratón? Ejemplo: El fármaco "A" aumenta. El fármaco "A" disminuye.

¿Cuál es la posible identidad del fármaco "A"? Ejemplo: La posible identidad del fármaco "A" es... (Puede establecerse una lista inicial de posibles identidades y, sobre la marcha del experimento, añadir otras posibilidades). ¿Existe un fármaco antagonista o que revierte los efectos de la protamina a fin de enunciar otra hipótesis?

| | Fármaco "A" |
|-----------|-------------|
| Hipótesis | |

2. **Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos.**

¿Cuál será la variable dependiente? (Definir operacionalmente)

¿Cuál es la variable independiente? (Definir operacionalmente)

¿Cómo se establecerán las mejores condiciones para medir el tiempo de coagulación en el ratón?

¿Cuál será el procedimiento para registrar el tiempo de coagulación en el ratón?

¿Cómo se establecerá el tiempo de coagulación normal en el ratón?

¿Cuántas dosis del fármaco "A" se utilizarán?

¿Existirán grupos de control?

¿Que factores se deben controlar a lo largo del experimento?

¿Es posible utilizar agonistas o antagonistas para disecar los efectos del fármaco "A"?

¿Que aspectos o características farmacológicas ayudarán a descubrir la posible identidad del fármaco "A"?

3. **Recursos. Tiempo 15 minutos**

Se proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio.

• Especie: ratones macho de 20 a 30 g de peso

• Materiales: una jaula de ratón, una caja de plástico transparente, tres jeringas de tuberculina de 1 mL, un plunon para marcar animales, una báscula para pesar animales, reloj con segundero

• Seis tubos capilares de 1.3 mm de diámetro X 75 mm de largo

• La concentración del fármaco "A" se desconocerá

4. **Realizar el experimento. Tiempo . 120-150 minutos.**

A. Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

B. Elaborar y utilizar un cuadro, en el cual, se anoten los resultados.

C. Vigilar estrechamente las variables de control.

D. Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

E. Recomendaciones técnicas.

1. Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario, en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro, pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no, para ello se deberá efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical.

2. Puede utilizar la administración intraperitoneal, aplicando de la solución estéril un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón.

3. Identifique con claridad el fármaco "A" en un frasco separado y emplee una jeringa para cada uno de ellos.

4. Describir con claridad y precisión la técnica de medición del tiempo de coagulación en el ratón.

5. **Discusión. Tiempo 15 -20 minutos**

base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos
cuáles son los efectos sobre el tiempo de coagulación en el ratón del fármaco "A"?

¿qué pasos se establecieron en el experimento para llegar a descubrir la identidad del fármaco "A"?

¿cuál es la posible identidad del fármaco "A" de acuerdo con los resultados obtenidos?

¿utilizó un antagonista del fármaco "A"? En caso negativo ¿Porque no se consideró?

caso afirmativo ¿Cuál fue su utilidad en el diseño experimental o para el estudio del fármaco "A"? ¿Cómo se interpretan y/o explican los efectos obtenidos con el uso de dicho antagonista?

¿diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

¿los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿qué errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL VII.

Grupo EABP

OBJETIVOS:

Diseñar y realizar un experimento con el propósito de estudiar el efecto del fármaco "A" sobre la actividad del útero aislado de rata

Descubrir la posible identidad del fármaco "A"

AREAS:

El equipo de trabajo llevara a cabo las siguientes tareas

Enunciar las hipótesis experimentales. **Tiempo 15 minutos.**

¿cuál es el efecto del fármaco "A" sobre la actividad del útero aislado de rata? *Ejemplo El fármaco "A" produce*

¿cuál es la posible identidad del fármaco "A"? *Ejemplo La posible identidad del fármaco "A" es* (Puede establecerse una lista inicial de posibles identidades y

durante la marcha del experimento, añadir otras posibilidades)

¿qué efecto del fármaco "A" se revierte con

| Hipótesis | Fármaco "A" |
|-----------|-------------|
| | |

Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. **Tiempo 15 minutos**

¿cuál será la variable dependiente? (Definir operacionalmente)

¿cuál es la variable independiente? (Definir operacionalmente)

¿cómo se establecerán las condiciones de mantenimiento más adecuadas para el útero aislado de rata?

¿qué parámetros del polígrafo deben calibrarse?

¿cuál será el procedimiento para registrar los efectos del fármaco "A"?

¿cómo se establecerá la actividad basal del útero?

¿cuántas dosis del fármaco "A" se utilizarán?

¿cuánto tiempo se registrará la respuesta al fármaco "A"?

¿cómo se evitará la sumación de los efectos producidos por la administración de las dosis del fármaco "A"?

¿qué factores se deben controlar a lo largo del experimento?

¿es posible utilizar agonistas o antagonistas para disecar los efectos del fármaco "A"?

¿qué aspectos o características farmacológicas ayudarán a descubrir la posible identidad del fármaco "A"?

Recursos. **Tiempo 15 minutos**

proponen los siguientes recursos pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio

Especie: rata hembra de 150 a 200 g de peso

Equipo: un polígrafo y cámara de tejido aislado

Materiales: una caja de Petri, seis písetas de 1000 mL, seis vasos de precipitado de 100 mL, seis agujas comunes de costura, un carrete de hilo de algodón

un estuche de disección por mesa, una regla de 10 cm, seis jeringas de 10 mL y una de 1 mL, 15 litros de solución de Krebs

El fármaco "A" se entregará a una concentración de $10^{-4} M$

Realizar el experimento **Tiempo 120-150 minutos**

Revisar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

Elaborar y utilizar un cuadro en el cual se anoten los resultados.

Vigilar estrechamente las variables de control.

Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

Recomendaciones técnicas.

Uso del polígrafo: El papel corre a distintas velocidades: seleccione la velocidad de 5 mm por minuto. Cuidado que la pañeta registre correctamente y que la tinta no seque, esto sumergendola en la esponja mientras realiza otros procedimientos. Se recomienda que en el lugar donde se encuentra el polígrafo no existan vibraciones que puedan enmascarar el registro

Cámara para tejido aislado: Esta tiene como base un lapón de hule con un dispositivo para la entrada de solución y otro para su drenaje. Marque el nivel de la solución y drene el baño para medir el volumen. Esta será la capacidad a la cual cada vez se llenará la cámara cuando se trabaje con el tejido aislado

Descubrir a la rata por tracción y corte la piel y el musculo que cubre el abdomen

Aislamiento del útero: Separe los dos cuernos o trompas del útero. Colóquelos en una caja de Petri que contenga solución de Krebs. Limpielos de grasa y amarre cada extremo con hilo de algodón

Coloque la preparación en la cámara para órgano aislado con mucho cuidado fijando un extremo de hilo en el alambre del lapón de hule y el otro en el gancho del conductor. Llene la cámara con solución Krebs con una jeringa hasta cubrir el órgano aislado. Deje en reposo 10 min la preparación antes de iniciar el registro de la actividad basal. Evite dañar al tejido con estas maniobras

Administración de fármacos: Por cada 10 ml. de volumen del baño agrégue 0.1 ml. de la solución correspondiente

Discusión **Tiempo 15-20 minutos**

En base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos.

¿cuáles son los efectos sobre la actividad del útero aislado de rata del fármaco "A"?

¿qué pasos se establecieron en el experimento para llegar a descubrir la identidad del fármaco "A"?

¿cuál es la posible identidad del fármaco "A" de acuerdo con los resultados obtenidos?

¿utilizó un antagonista del fármaco "A"? En caso negativo ¿por que no se consideró?

En caso afirmativo ¿Cuál fue su utilidad en el diseño experimental o para el estudio del fármaco "A"? ¿Cómo se interpretan y/o explican los efectos obtenidos con el uso de dicho antagonista?

¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

¿Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿Que errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL VIII.

Grupo ÉABP

OBJETIVOS:

1. Diseñar y realizar un experimento con el propósito de estudiar el efecto del fármaco "A" sobre la peristalsis intestinal en el ratón

2. Descubrir la posible identidad del fármaco "A"

TAREAS.

El equipo de trabajo llevara a cabo las siguientes tareas

1. Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo . 15 minutos.

¿Cuál es el efecto del fármaco "A" sobre la peristalsis intestinal en el ratón? Ejemplo El fármaco "A" aumenta o El fármaco "A" disminuye

¿Cuál es la posible identidad del fármaco "A"? Ejemplo La posible identidad del fármaco "A" es (Puede establecerse una lista inicial de posibles identidades y

sobre la marcha del experimento, añadir otras posibilidades) El efecto del fármaco "A" se revierte con

| | |
|-----------|-------------|
| Hipotesis | Fármaco "A" |
|-----------|-------------|

2. Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo 15 minutos

¿Cuál será la variable dependiente? (Definir operacionalmente)

¿Cuál es la variable independiente? (Definir operacionalmente)

¿Cómo se establecerán las mejores condiciones para medir la peristalsis intestinal en el ratón?

¿Cuál será el procedimiento para registrar la peristalsis intestinal en el ratón?

¿Cómo se establecerá el tiempo de peristalsis intestinal normal en el ratón?

¿Cuántas dosis del fármaco "A" se utilizarán?

¿Existirán grupos de control?

¿Que factores se deben controlar a lo largo del experimento?

¿Es posible utilizar agonistas o antagonistas para diseccionar los efectos del fármaco "A"?

¿Que aspectos o características farmacológicas ayudaran a descubrir la posible identidad del fármaco "A"?

3. Recursos. Tiempo 15 minutos

Se proponen los siguientes recursos pero no necesariamente debe limitarse a ellos, pueden cambiarse o agregarse otros siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio

• Especie ratones macho de 20 a 30 g de peso

• Materiales una jaula de raton una caja de plastico transparente, tres jeringas de tuberculina de 1 mL una plumon para marcar animales una báscula para pesar animales reloj con segundero

• La concentración del fármaco "A" se desconocera

4 Realizar el experimento. Tiempo 120-150 minutos.

A. Ejecutar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

B. Elaborar y utilizar un cuadro en el cual se anoten los resultados

C. Vigilar estrechamente las variables de control.

D. Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

E. Recomendaciones técnicas

1. Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no para ello se debiera efectuar adecuadamente el dislocamiento cervical

2. Puede utilizar la administración intraperitoneal aplicando, de la solución entregada, un volumen de 0.1 mL/10g de peso del raton

3. Identifique con claridad el fármaco "A" en un frasco separado y emplee una jeringa única

4. Describir con claridad y precisión la técnica de medición de la peristalsis intestinal en el ratón

5. Discusión. Tiempo 15-20 minutos

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

¿Cuales son los efectos sobre la peristalsis intestinal en el ratón del fármaco "A" ?

¿Que pasos se establecieron en el experimento para llegar a descubrir la identidad del fármaco "A"?

¿Cuál es la posible identidad del fármaco "A" de acuerdo con los resultados obtenidos?

¿Se utilizó un antagonista del fármaco "A"? En caso negativo ¿Porque no se consideró?

En caso afirmativo ¿Cuál fue su utilidad en el diseño experimental o para el estudio del fármaco "A"? ¿Cómo se interpretan y/o explican los efectos obtenidos con el uso de dicho antagonista?

¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

¿Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿Que errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

SESIÓN EXPERIMENTAL IX.

Grupo ÉABP

OBJETIVOS

1. Diseñar y realizar un experimento con el propósito de

la) Estudiar las alteraciones en la frecuencia respiratoria de la rata inducidas por la aplicación del fármaco "A"

b) Tratar de revertir con medicamento los cambios en las alteraciones en la frecuencia respiratoria inducidas por el fármaco "A"

lc) Descubrir la posible identidad del fármaco "A"

2. Diseñar y realizar un experimento con el propósito de

la) Estudiar los efectos fisiológicos en el ratón producidos por el fármaco "A"

- 1b Tratar de revertir, con medicamentos, los efectos tóxicos del fármaco "B"
 1b Descubrir la posible identidad del fármaco "B"

AREAS

equipo de trabajo llevara a cabo las siguientes tareas

Enunciar las hipótesis experimentales. Tiempo : 15 minutos.

Considerando las acciones tóxicas de los fármacos ¿Cuáles son los efectos tóxicos que pueden manifestarse en la frecuencia respiratoria? ¿Qué tipo de fármacos pueden producir tales efectos tóxicos en la frecuencia respiratoria? ¿Pueden revertirse esos efectos tóxicos con antagonistas conocidos?

| Hipótesis | Fármaco 'A' | Fármaco 'B' |
|-----------|-------------|-------------|
| | | |

Elaborar un diseño experimental para cumplir con los objetivos propuestos y probar las hipótesis experimentales. Tiempo . 15 minutos.

¿Cuál será la variable dependiente? (Definir operacionalmente). ¿Cuál es la variable independiente? (Definir operacionalmente). ¿Cómo se establecerán las mejores condiciones para medir las alteraciones en la frecuencia respiratoria en la rata? ¿Cuál será el procedimiento para registrar la frecuencia respiratoria en la rata? ¿Cuáles es la frecuencia respiratoria normal de la rata? ¿Cuántas dosis de los fármacos "A" y "B" se utilizarán? ¿Existirán grupos de control? ¿Qué factores se deben controlar a lo largo del experimento? ¿Es posible utilizar agonistas o antagonistas para diseñar los efectos del fármaco "A" y "B"? ¿Que aspectos o características farmacológicas ayudarán a descubrir la posible identidad de los fármacos "A" y "B"?

Recursos. Tiempo . 15 minutos.

se proponen los siguientes recursos, pero no necesariamente debe limitarse a ellos pueden cambiarse o agregarse otros siempre y cuando estén disponibles en el laboratorio

- Una rata macho de 100 a 150g de peso y cuatro ratones machos de 20 a 30g de peso
- Un estuche de disección
- Cuatro jeringas de 1 mL, tipo tuberculina con aguja hipodérmica
- Un polígrafo con un canal de registro
- Dos tablas para disección
- Seis agujas desechables del No 26, bisel corto
- Una cuerda tirante y un plano inclinado
- Pentobarbital 35 mg/mL
- Fármaco "A" 15 mg/mL y Fármaco "B" 50 mg/mL.

Realizar el experimento. Tiempo - 120 -150 minutos.

Respetar los procedimientos previamente establecidos. Verificar que se realicen tal y como se estableció en el diseño experimental.

Elaborar y utilizar un cuadro en el cual se anoten los resultados.

Vigilar estrechamente las variables de control.

Anotar las dificultades que se presentaron durante el experimento.

Recomendaciones técnicas.

Maneje cuidadosamente a cada uno de los animales. Recuerda que los animales serán utilizados durante el curso para ofrecerles a ti y a tus compañeros una oportunidad para aprender. De tal manera, a lo largo del experimento, aplica las sustancias sin producir sufrimiento innecesario en caso de que la condición de un animal sea de un grave deterioro pregunta a tu profesor para decidir si se sacrifica o no para ello se debiera efectuar adecuadamente el desplazamiento cervical

Puede utilizar la administración intraperitoneal, aplicando, de la solución entregada, un volumen de 0.1 mL/10g de peso del ratón

Identifique con claridad el fármaco "A" en un frasco separado y emplee una jeringa única

Para la medición de la frecuencia respiratoria en la rata se recomienda inyectar 35 mg/kg de pentobarbital por vía intraperitoneal una vez que se presente la anestesia colocar el animal sobre una tabla de disecciones. Proceda a colocar una aguja hipodérmica con jeringa a través de la pared abdominal a fin de administrar los fármacos por vía intraperitoneal. Inmediatamente después suture con la aguja y el hilo la piel de la rata a la altura del apéndice xifoides cuidando de no perforar el tórax. El hilo debe ser lo suficientemente largo como para sujetarse al transductor del polígrafo. Inicie el registro a una velocidad de 50 mm/min y midiendo en un intervalo de un minuto la frecuencia respiratoria de la rata (registro basal)

Describir con claridad y precisión la técnica de medición de la sedación e hipnosis en el ratón

Discusión Tiempo 15 -20 minutos

Con base en la información disponible sobre el tema y considerando los objetivos e hipótesis de trabajo, discuta los resultados obtenidos

¿Cuáles son los efectos sobre la frecuencia respiratoria en la rata del fármaco "A" ? ¿El fármaco "B" tiene efectos sedantes e hipnóticos? ¿Que datos experimentales apoyan tales observaciones? ¿Que pasos se establecieron en el experimento para llegar a descubrir la identidad del fármaco "A" y "B"? ¿Cual es la posible identidad del fármaco "A" y del fármaco "B" de acuerdo con los resultados obtenidos?

¿Se utilizó un antagonista del fármaco "A" y "B"? En caso negativo ¿Porque no se considero? En caso afirmativo ¿Cual fue su utilidad en el diseño experimental o para el estudio del fármaco "A" y "B"? ¿Cómo se interpretan y/o explican los efectos obtenidos con el uso de dichos antagonistas?

¿El diseño experimental que se estableció es el más adecuado para estudiar las hipótesis planteadas?

¿Los procedimientos que se realizaron son válidos y consistentes?

¿Qué errores se cometieron en la planeación y ejecución del experimento?

**VALIDACIÓN DE LAS GUIAS DE LOS EXPERIMENTOS
(INSTRUMENTOS DE APRENDIZAJE)**

CUESTIONARIO 1A. VALIDEZ CONCEPTUAL GUIAS ENSEÑANZA TRADICIONAL.

INSTRUCCIONES: Inicie analizando cada uno de los formatos de práctica "X" y, de acuerdo a su juicio, responda en relación con los aspectos que se preguntan, marcando una \checkmark en la columna que elija. Puede anotar observaciones o comentarios en el espacio aparte.

| Formero "X" | Los objetivos se centran en | | Las hipótesis | | Se pide, al inicio de la práctica, información teórica acerca de los fármacos que se utilizarán. | | La identidad de los fármacos, que se utilizarán en la práctica, es conocida | |
|------------------------------|---|--|----------------------------|--|--|----|---|----|
| | la comprobación de acciones o efectos de los fármacos | el descubrimiento de los efectos y de la posible identidad de los fármacos | se enuncian explícitamente | deben ser establecidas por los alumnos | SI | NO | SI | NO |
| 1 | Efectos farmacológicos de la serotonina en el ileon y utero aislado de rata | | | | | | | |
| 2 | El perfil neurofarmacológico en el raton | | | | | | | |
| 3 | Valoración de la actividad anticonvulsiva | | | | | | | |
| 4 | Valoración de la actividad analgesica | | | | | | | |
| 5 | Relajantes musculares | | | | | | | |
| 6 | Valoracion del efecto anticoagulante de la heparina en el raton | | | | | | | |
| 7 | Estimulante de la actividad uterina | | | | | | | |
| 8 | Antidiarréicos | | | | | | | |
| 9 | Medicinas específicas en el tratamiento de las intoxicaciones | | | | | | | |
| OBSERVACIONES O COMENTARIOS. | | | | | | | | |

CUESTIONARIO 1B VALIDEZ CONCEPTUAL. GUIAS ENSEÑANZA TRADICIONAL

INSTRUCCIONES Continúe analizando cada uno de los formatos de práctica "X" y, de acuerdo a su juicio, responda en relación con los aspectos que se preguntan, marcando una √ en la columna que elija. Puede anotar observaciones o comentarios en el espacio aparte.

| Formato "X" | Se proporciona información acerca del diseño y se describen, paso a paso, las tareas de administración de los fármacos y el registro de los efectos | | Se señala en forma clara el manejo adecuado de los animales o tejidos aislados | | Las preguntas que se incluyen en la discusión se centran en | | | |
|-----------------------------|---|----|--|----|---|--|--|--|
| | SI | NO | SI | NO | la comprobación de los efectos de (los) fármaco (s) utilizado (s) | la comparación entre la información teórica y los efectos producidos por el (los) fármaco (s) utilizado (s). | la posible identidad del (los) fármaco (s) (s) utilizado (s) | los errores que se cometieron en la planeación y/o ejecución del experimento |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES O COMENTARIOS | | | | | | | | |

CUESTIONARIO 2A VALIDEZ CONCEPTUAL. GUIAS APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

INSTRUCCIONES: Inicie analizando cada uno de los formatos de práctica "Y" y, de acuerdo a su juicio, responda en relación con los aspectos que se preguntan, marcando una \checkmark en la columna que elija. Puede anotar observaciones o comentarios en el espacio aparte.

| Formato "Y" | Los objetivos se centran en | | Las hipótesis | | Se pide, al inicio de la práctica, información teórica acerca de los fármacos que se utilizarán | | La identidad de los fármacos, que se utilizarán en la práctica, es conocida | |
|--|---|--|----------------------------|--|---|----|---|----|
| | la comprobación de acciones o efectos de los fármacos | el descubrimiento de los efectos y de la posible identidad de los fármacos | se enuncian explícitamente | deben ser establecidas por los alumnos | SI | NO | SI | NO |
| 1 Sesión Experimental I (Serotonina) | | | | | | | | |
| 2 Sesión Experimental II (Clorpromazina y Anfetamina) | | | | | | | | |
| 3 Sesión Experimental III (Metrazol, Placebo, Pentobarbital y Difenhidantoína) | | | | | | | | |
| 4 Sesión Experimental IV (Dextropropoxifeno y Dipirona) | | | | | | | | |
| 5 Sesión Experimental V (Tubocurarina y Succinilcolina) | | | | | | | | |
| 6 Sesión Experimental VI (Heparina) | | | | | | | | |
| 7 Sesión Experimental VII (Oxitocina) | | | | | | | | |
| 8 Sesión Experimental VIII (Difenoxilato) | | | | | | | | |
| 9 Sesión Experimental IX (Dextropropoxifeno y Diazepam) | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES O COMENTARIOS | | | | | | | | |

CUESTIONARIO 2B. VALIDEZ CONCEPTUAL GUIAS APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.

INSTRUCCIONES Continúe analizando cada uno de los formatos de práctica "Y" y, de acuerdo a su juicio, responda en relación con los aspectos que se preguntan, marcando una ✓ en la columna que elija. Puede anotar observaciones o comentarios en el espacio aparte.

| | Forma'o "Y" | Se proporciona información acerca del diseño y se describen, paso a paso, las tareas de administración de los fármacos y el registro de los efectos | | Se señala en forma clara el manejo adecuado de los animales o tejidos aislados | | Las preguntas que se incluyen en la discusión se centran en | | | | |
|-----------------------------|--|---|----|--|----|---|--|--|--|--|
| | | SI | NO | SI | NO | la comprobación de los efectos de (los) fármaco (s) utilizado (s) | la comparación entre la información teórica y los efectos producidos por el (los) fármaco (s) utilizado (s). | la posible identidad del (los) fármaco (s) utilizado (s) | los errores que se cometieron en la planeación y/o ejecución del experimento | |
| 1 | Sesión Experimental I (Serotonina) | | | | | | | | | |
| 2 | Sesión Experimental II (Clorpromazina y Anfetamina) | | | | | | | | | |
| 3 | Sesión Experimental III (Metrazol, Placebo, Pentobarbital y Difenhidantoina) | | | | | | | | | |
| 4 | Sesión Experimental IV (Dextropropoxifeno y Dipirona) | | | | | | | | | |
| 5 | Sesión Experimental V (Tubocurana y Succinilcolina) | | | | | | | | | |
| 6 | Sesión Experimental VI (Heparina) | | | | | | | | | |
| 7 | Sesión Experimental VII (Oxitocina) | | | | | | | | | |
| 8 | Sesión Experimental VIII (Difenoxilato) | | | | | | | | | |
| 9 | Sesión Experimental IX (Dextropropoxifeno y Diazepam) | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES O COMENTARIOS | | | | | | | | | | |

PRIMERA RONDA

| | Los objetivos se centran en | | Las hipótesis | | Se pide, al inicio de la práctica, información técnica acerca de los fármacos que se utilizarán | | La identidad de los fármacos, que se utilizarán en la práctica, es conocida | |
|-------------------|---|--|----------------------------|--|---|----|---|--------|
| | la comprobación de acciones o efectos de los fármacos | el descubrimiento de los efectos y de la posible identidad de los fármacos | se enuncian explícitamente | deben ser establecidas por los alumnos | SI | NO | SI | NO |
| Formato "X" (ET) | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | No evaluado en primera ronda | | 9 de 9 | 0 de 9 |
| Formato "Y" (ABP) | 0 de 9 | 9 de 9 | 2 de 9 | 7 de 9 | | | 0 de 9 | 9 de 9 |

| | Se proporciona información acerca del diseño y se describen, paso a paso, las tareas de administración de los fármacos y el registro de los efectos | | Se señala en forma clara el manejo adecuado de los animales o tejidos aislados | | Las preguntas que se incluyen en la discusión se centran en | | | |
|-------------------|---|--------|--|--------|--|---|--|--|
| | SI | NO | SI | NO | la comprobación de los efectos de (los) fármaco (s) utilizado (s). | la comparación entre la información técnica y los efectos producidos por el (los) fármaco (s) utilizado (s) | la posible identidad del (los) fármaco (s) utilizado (s) | los errores que se cometieron en la planeación y/o ejecución del experimento |
| Formato "X" (ET) | 7 de 9 | 2 de 9 | 8 de 9 | 1 de 9 | 9 de 9 | 9 de 9 | 2 de 9 | 2 de 9 |
| Formato "Y" (ABP) | 0 de 9 | 9 de 9 | 7 de 9 | 2 de 9 | 0 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 6 de 9 |

Los resultados se presentan de acuerdo al número de guías que se les calificó unánimemente por cuatro expertos. Por ejemplo, 2 de 9 significa que en solo dos guías los expertos estuvieron de acuerdo unánimemente, 9 de 9 que en todas las prácticas los expertos alcanzaron unanimidad.

OBSERVACIONES GENERALES PRIMERA RONDA: Incluir, al principio, en las guías de enseñanza tradicional, la revisión de aspectos técnicos de los fármacos. Esto determinó la inclusión de un aspecto más en el análisis comparativo de las guías experimentales en la segunda ronda ("Se pide, al inicio de la práctica, información técnica acerca de los fármacos que se utilizarán" SI/NO).

Otra observación importante, en las guías de enseñanza tradicional, las variables dependientes y las variables independientes.

VALIDEZ CONCEPTUAL. ANÁLISIS COMPARATIVO GUIAS DE EXPERIMENTOS.

SEGUNDA RONDA

| | Los objetivos se centran en | | Las hipótesis | | Se pide, al inicio de la práctica, información teórica acerca de los fármacos que se utilizarán | | La identidad de los fármacos, que se utilizarán en la práctica, es conocida | |
|-------------------|---|--|----------------------------|--|---|--------|---|--------|
| | la comprobación de acciones o efectos de los fármacos | el descubrimiento de los efectos y de la posible identidad de los fármacos | se enuncian explícitamente | deben ser establecidas por los alumnos | SI | NO | SI | NO |
| Formato "X" (ET) | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 |
| Formato "Y" (ABP) | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 |

| | Se proporciona información acerca del diseño y se describen, paso a paso, las tareas de administración de los fármacos y el registro de los efectos | | Se señala en forma clara el manejo adecuado de los animales o tejidos aislados | | Las preguntas que se incluyen en la discusión se centran en | | | |
|-------------------|---|--------|--|--------|--|---|--|---|
| | SI | NO | SI | NO | la comprobación de los efectos de (los) fármaco (s) utilizado (s). | la comparación entre la información teórica y los efectos producidos por el (los) fármaco (s) utilizado (s) | la posible identidad del (los) fármaco (s) (s) utilizado (s) | los errores que se cometieron en la planeación y/o ejecución del experimento. |
| Formato "X" (ET) | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 0 de 9 |
| Formato "Y" (ABP) | 0 de 9 | 9 de 9 | 9 de 9 | 0 de 9 | 0 de 9 | 0 de 9 | 9 de 9 | 9 de 9 |

...BSER:AC O'ES ET. SEGUNDA RONDA Ninguna

ANEXO IV

INFORMACIÓN ACERCA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS SESIONES EXPERIMENTALES.

A. DATOS GENERALES.

GRUPO ENSEÑANZA TRADICIONAL

| SESIÓN | REALIZADA+ | | DURACIÓN+ | ASISTENCIA+ | REPORTES DE ALUMNOS+ |
|--------|------------|----|-----------|----------------|----------------------|
| | SI | NO | Minutos | Número alumnos | Número de entregados |
| 1 | SI | | 181 | 21 | 21 |
| 2 | SI | | 175 | 20 | 19 |
| 3 | SI | | 156 | 20 | 18 |
| 4 | SI | | 174 | 21 | 19 |
| 5 | SI | | 167 | 19 | 17 |
| 6 | SI | | 190 | 20 | 18 |
| 7 | SI | | 188 | 21 | 19 |
| 8 | SI | | 177 | 20 | 20 |
| 9 | SI | | 193 | 21 | 19 |

GRUPO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

| SESIÓN | REALIZADA* | | DURACIÓN* | ASISTENCIA+ | REPORTES DE ALUMNOS+ |
|--------|------------|----|-----------|----------------|----------------------|
| | SI | NO | Minutos | Número alumnos | Número de entregados |
| 1 | SI | | 201 | 20 | 20 |
| 2 | SI | | 195 | 19 | 19 |
| 3 | SI | | 176 | 20 | 19 |
| 4 | SI | | 194 | 20 | 19 |
| 5 | SI | | 187 | 19 | 19 |
| 6 | SI | | 211 | 19 | 18 |
| 7 | SI | | 198 | 18 | 17 |
| 8 | SI | | 187 | 19 | 19 |
| 9 | SI | | 210 | 20 | 20 |

OBTENCION DE DATOS:

* Datos registrados por un técnico que apoyó las actividades docentes en el laboratorio de farmacología. Este técnico fue el mismo tanto para el grupo ET como en el EABP

+ Datos proporcionados por el Profesor Titular del grupo, al final de cada sesión

**B. DATOS ACERCA DE LOS RECURSOS PARA REALIZAR
LAS SESIONES EXPERIMENTALES.**

**GRUPO
ENSEÑANZA TRADICIONAL**

| SESIÓN | ANIMALES* Especie/Número | MATERIALES+ Completos/Incompletos | EQUIPO+ Sin fallas/Con fallas |
|---------------|-------------------------------------|--|--|
| 1 | Ratas Wister/2 | Completos | Sin fallas |
| 2 | Ratones CD1/25 | Completos | Sin fallas |
| 3 | Ratones CD1/35 | Completos | Sin fallas |
| 4 | Ratones CD1/25 | Completos | Sin fallas |
| 5 | Ratones CD1/25 Pollos/5 | Completos | Sin fallas |
| 6 | Ratones CD1/30 | Completos | Sin fallas |
| 7 | Ratas Wister/2 | Completos | Sin fallas |
| 8 | Ratones CD1/22 | Completos | Sin fallas |
| 9 | Ratones CD1/20 Ratas Wister/5 | Completos | Sin fallas |

**GRUPO
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS**

| SESIÓN | ANIMALES* Especie/Número | MATERIALES+ Completos/Incompletos | EQUIPO+ Sin fallas/Con fallas |
|---------------|-------------------------------------|--|--|
| 1 | Ratas Wister/2 | Completos | Sin fallas |
| 2 | Ratones CD1/25 | Completos | Sin fallas |
| 3 | Ratones CD1/38 | Completos | Sin fallas |
| 4 | Ratones CD1/35 | Completos | Sin fallas |
| 5 | Ratones CD1/30 Pollos/5 | Completos | Sin fallas |
| 6 | Ratones CD1/30 | Completos | Sin fallas |
| 7 | Ratas Wister/2 | Completos | Sin fallas |
| 8 | Ratones CD1/25 | Completos | Sin fallas |
| 9 | Ratones CD1/35 Ratas Wister/5 | Completos | Sin fallas |

OBTENCION DE DATOS:

Datos registrados por un técnico que apoyó las actividades docentes en el laboratorio de farmacología. Este técnico fue el mismo tanto para el grupo ET como en el EABP

Datos proporcionados por el Profesor Titular del grupo, al final de cada sesión

C. DATOS ACERCA DE LOS FÁRMACOS UTILIZADOS.

**GRUPO
ENSEÑANZA TRADICIONAL**

| SESIÓN | ENTREGADOS AL INICIO DE LA SESIÓN NÚMERO/ NOMBRE * | SOLICITADOS A INICIATIVA DE LOS ALUMNOS EN ALGUN MOMENTO DE LA SESION NÚMERO/ NOMBRE * | SOLICITADOS POR LOS ALUMNOS QUE NO SE PUDIERON ENTREGAR NÚMERO/ NOMBRE * | ¿EL NOMBRE DE LOS FÁRMACOS ENTREGADOS AL INICIO DE LA SESION FUE CONOCIDO POR LOS ALUMNOS? SI/NO * |
|--------|---|--|--|---|
| 1 | 1/Serotonina | 0 | 0 | SI |
| 2 | 2/Clorpromazina Anfetamina | 0 | 0 | SI |
| 3 | 3/ Metrazol Pentobarbital Difenilhidantoína | 0 | 0 | SI |
| 4 | 2/Dextropropoxifeno Dipirona | 0 | 0 | SI |
| 5 | 2/Tubocurarina Succinilcolina Fisostigmina | 0 | 0 | SI |
| 6 | 2/Heparina Protamina | 0 | 0 | SI |
| 7 | 2/Oxitocina isoxsuprina | 0 | 0 | SI |
| 8 | 1/Difenoxilato | 0 | 0 | SI |
| 9 | 4/Dextropropoxifeno Diazepam Naloxona Flumazenil | 0 | 0 | SI |

OBTENCION DE DATOS:

* Datos registrados por un técnico que apoyó las actividades docentes en el laboratorio de farmacología Este técnico fue el mismo tanto para el grupo ET como en el EABP

+ Datos proporcionados por el Profesor Titular del grupo, al final de cada sesión.

**GRUPO
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS**

| SESIÓN | ENTREGADOS AL INICIO DE LA SESIÓN NÚMERO/ NOMBRE * | SOLICITADOS A INICIATIVA DE LOS ALUMNOS EN ALGUN MOMENTO DE LA SESIÓN NÚMERO/ NOMBRE * | SOLICITADOS POR LOS ALUMNOS QUE NO SE PUDIERON ENTREGAR NÚMERO/ NOMBRE * | ¿EL NOMBRE DE LOS FÁRMACOS ENTREGADOS AL INICIO DE LA SESIÓN FUE CONOCIDO POR LOS ALUMNOS? SI/NO * |
|--------|--|--|--|---|
| 1 | 1/Fármaco "A" (Serotonina) | 1/Acetilcolina | 1/Histamina | NO |
| 2 | 2/ Fármaco "A" (Clorpromazina) Fármaco "B" (Anfetamina) | 1/Diazepam | 0 | NO |
| 3 | 3/ Fármaco "A" (Placebo) Fármaco "B" (Metrazol) Fármaco "C" (Pentobarbital) Fármaco "D" (Difenilhidantoína) | 3/Acido valproico Difenilhidantoína Diazepam | 1/Clonazepam | NO |
| 4 | 2/ Fármaco "A" (Dextropropoxifeno) Fármaco "B" (Dipirona) | 3/Acido acetilsalicílico Ibuprofen Naloxona | 1/Morfina | NO |
| 5 | 2/ Fármaco "A" (Tubocurarina) Fármaco "B" (Succinilcolina) | 2/Acetilcolina Fisostigmina | 2/Propofol NaxodoI | NO |
| 6 | 2/ Fármaco "A" (Heparina) | 2/Heparina Protamina | 2/Vitamina K Warfarina | NO |
| 7 | 2/ Fármaco "A" (Oxitocina) | 1/Serotonina | 0 | NO |
| 8 | 1/ Fármaco "A" Difenoxilato | 1/Loperamida | 0 | NO |
| 9 | 4/ Fármaco "A" (Dextropropoxifeno) Fármaco "B" (Diazepam) | 2/Naloxona Flumazenil | 0 | NO |

OBTENCION DE DATOS:

Datos registrados por un técnico que apoyó las actividades docentes en el laboratorio de farmacología. Este técnico fue el mismo tanto para el grupo ET como en el EABP.

Datos proporcionados por el Profesor Titular del grupo, al final de cada sesión.

ANEXO V

CASO EXPERIMENTAL. PLANTEAMIENTO A LOS ALUMNOS DE LOS GRUPOS EABP Y ET EN LAS ETAPAS I Y III

LABORATORIO DE FARMACOLOGIA EVALUACION

Nombre _____ Grupo _____ Fecha _____

La actividad que desarrollarás el día de hoy en el laboratorio de farmacología tendrá como propósito que tú diseñes un experimento y que lo realices para estudiar in vitro un fármaco cuya identidad se ha ocultado. Tu desempeño será calificado y los puntos que obtengas se tomarán en cuenta para tu calificación final del Curso de Farmacología. Te invitamos a dedicar tu mayor atención y esfuerzo en esta evaluación.

El fármaco cuya identidad se ha ocultado se le mencionará como fármaco "A", respecto a éste deberás establecer:

- A. Cuales son los efectos que produce sobre la actividad del ileon aislado de cobayo.
- B. Concluir acerca de su probable identidad, en términos del grupo farmacológico al que pertenece o de su probable nombre genérico.

Para ello, deberás diseñar un experimento que te permita obtener datos o resultados respecto a los dos puntos anteriores.

Contarás, a partir de este momento, con dos horas como tiempo máximo para ejecutar tu experimento (Se te recomienda emplear hasta 20 minutos en la planeación de tu experimento, hasta 15 minutos en disponer de los materiales, hasta 60 minutos para ejecutarlo y reserves otros 20 minutos para escribir tus conclusiones). No podrás comunicarte con tus compañeros, es decir, el trabajo es estrictamente individual y tu profesor del curso no podrá ayudarte en ningún momento.

En relación a tu experimento, se te sugiere lo siguiente:

1. Montar un segmento de ileon aislado de cobayo en una cámara conteniendo solución tyrode.
2. Medir la respuesta al fármaco "A" mediante un polígrafo.

Para la realización de tu experimento puedes contar con los siguientes materiales y equipo:

Polígrafo con amplificador de señales con dos canales sin calibrar

Un transductor de tensión.

Una cámara de tejido aislado.

Sistema de fluido constante de agua.

Termostato.

Carbógeno (95% O₂, 5% CO₂).

Dos segmentos (cada uno de 3 cm de longitud) de íleon aislado de cobayo.

Además, se te puede proporcionar, dentro de lo que esté disponible en el laboratorio, equipo adicional, animales, tejidos ó sustancias que tu consideres necesarios para realizar tu experimento. Tú estas en la libertad de decidir si solicitas o no más recursos.

En caso de que requieras algo deberás solicitarlo por escrito, directa y exclusivamente, al coordinador. Lo que pidas no deberá ser conocido por ninguno de tus compañeros.

Al final de tu trabajo experimental, y dentro del tiempo máximo, deberás entregar:

El registro poligráfico de la actividad contráctil del íleon aislado de cobayo obtenido a lo largo de tu experimento sin hacer modificación alguna, únicamente anotando los fármacos que aplicaste en el tiempo del trazo que corresponda.

Un informe de las acciones que efectuaste, señalando concisa y claramente los pasos que seguiste en tu experimento (En hoja anexa, sin olvidar anotar tu nombre)

Las mediciones de tus resultados (En hoja anexa, sin olvidar anotar tu nombre)

Conclusiones, anotando y argumentando, respecto al fármaco "A"

A. Efectos sobre la actividad del íleon aislado de cobayo: _____

B. Probable identidad _____

Porque: _____

ANEXO VI

LISTAS DE COTEJO. EJECUCION DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS

INSTRUCCIONES : Este instrumento se utilizará para recopilar datos acerca de los procedimientos técnicos que un grupo de alumnos ejecutarán al tratar de resolver un problema. Es muy importante la precisión con la que tales datos se registren a fin de efectuar una evaluación adecuada del desempeño de los alumnos.

Los procedimientos técnicos se refieren al uso de los materiales en un experimento. En este caso los alumnos trabajarán con equipo poligráfico y tejido aislado (ileon de cobayo) Durante la realización del experimento, el alumno deberá efectuar una serie de acciones con tales materiales.

Las acciones que deberán registrarse estan señaladas en las siguientes listas de cotejo.

- Preparación del polígrafo.
- Preparación del ileon aislado de cobayo.
- Montaje del ileon aislado de cobayo

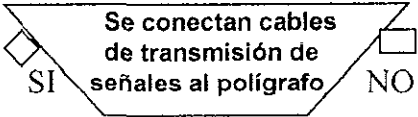

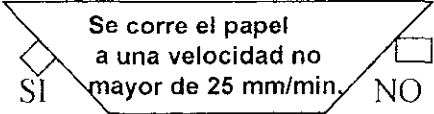
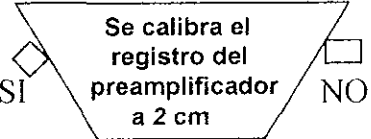
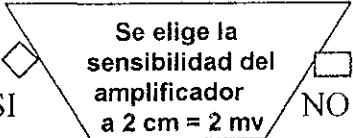
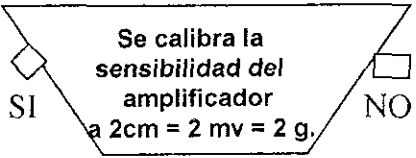
El uso de estas listas de cotejo es secuencial, es decir, iniciar con aquella correspondiente a la preparación del polígrafo y terminar con aquella concerniente al montaje del ileon aislado de cobayo. Observe a un alumno durante el trabajo que él desempeñe y en la lista de cotejo que usted esté utilizando marque con una **X** en el espacio *si* ó *no* según el alumno cumple o no cierta acción. En éste último caso, proceda a marcar el error que exhiba el alumno. Nótese que la lista de cotejo está compuesta por dos tipos de columnas. a la izquierda la de **ACCIONES** y a la derecha la de **ERRORES**; debe enfocar su atención, en primer lugar, sobre la primera columna a fin de buscar la acción que realice el alumno, si no la encuentra entonces busque en la segunda columna para marcar el error que corresponda. Puede anotar al margen si lo que esta realizando el alumno no lo encuentra listado en ninguna de las dos columnas

Por cada alumno debe dedicar un lapso de 60 segundos para observar y registrar. Una vez que termine con el primer alumno, cambie de lugar dirigiéndose a otra mesa de trabajo donde encontrará otro alumno y dedicará otros 60 segundos para observarlo y registrar sus acciones o errores. Esta operación se repetirá hasta completar la observación y registro del grupo de alumnos que esta presente en ese momento y trabajando en el laboratorio. Tome un periodo de descanso de 60 segundos. Posteriormente, inicie de nuevo la observación y registro alumno por alumno. El coordinador le señalará hasta que momento suspender la recopilación de datos, entonces, entregará las listas de cotejo relacionadas con la ejecución de procedimientos técnicos y procederá a la utilización de las listas de cotejo relacionadas con la aplicación de la metodología experimental.

**TÉCNICA
I. PREPARACIÓN
DEL
POLÍGRAFO**

ACCIONES (Puntos = 6 máximo)

ERRORES (Puntos = 6 máximo)

- 1  Se conectan cables de transmisión de señales al polígrafo
- 2  Se oprime ON del polígrafo
- 3  Se corre el papel a una velocidad no mayor de 25 mm/min.
- 4  Se calibra el registro del preamplificador a 2 cm
- 5  Se elige la sensibilidad del amplificador a 2 cm = 2 mv
- 6  Se calibra la sensibilidad del amplificador a 2 cm = 2 mv = 2 g.

Se hace después de oprimir ON del polígrafo

Se hace antes de conectar cables de transmisión de señales

Se corre el papel a una velocidad mayor de 25 mm/min

Se calibra el registro del preamplificador a un valor distinto a 2 cm

Se omite la calibración del preamplificador

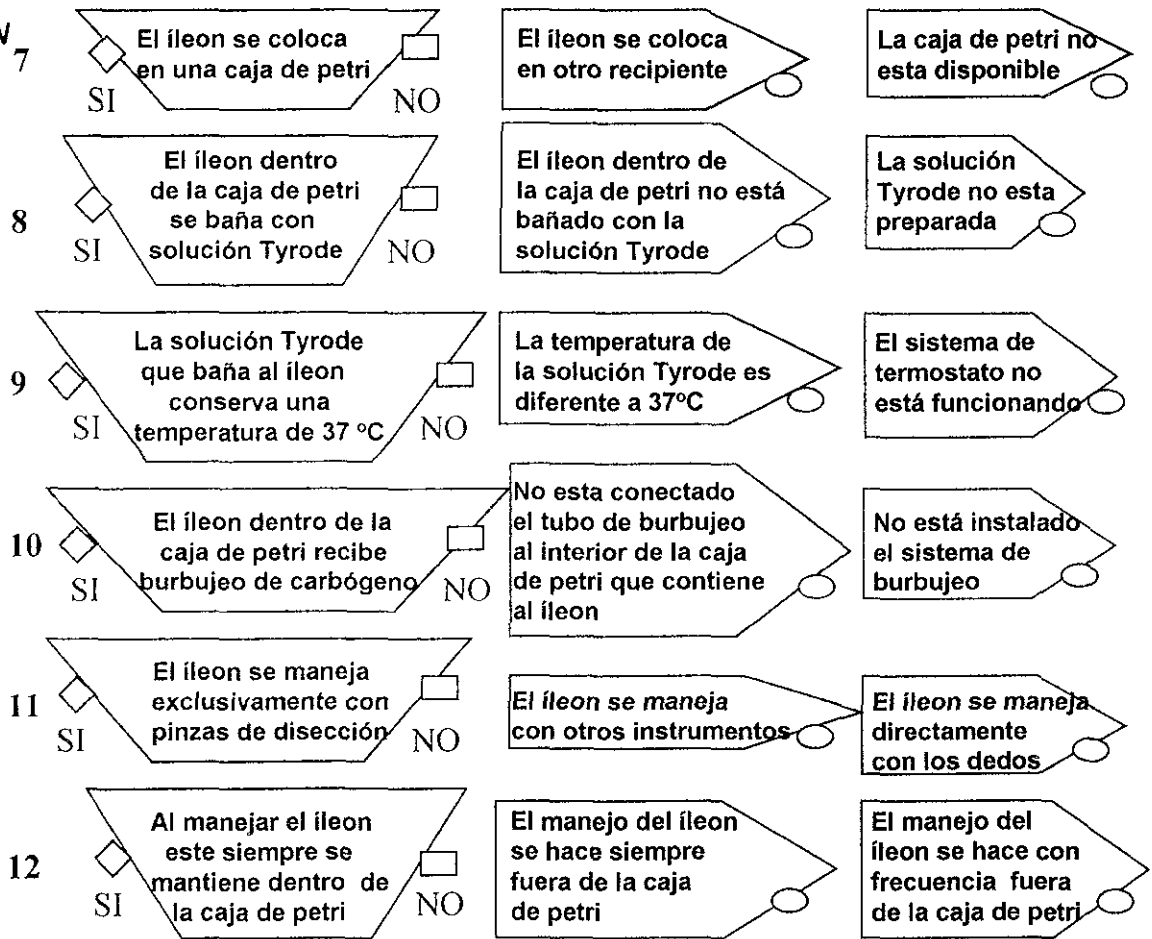
Se elige una sensibilidad distinta a 2cm= 2mv

Se omite elegir la sensibilidad

Se calibra a una sensibilidad distinta a 2 cm= 2 mv = 2 g

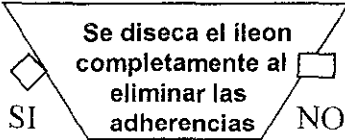
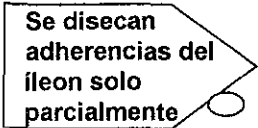
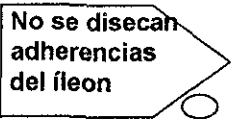
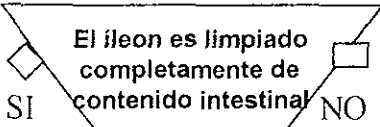
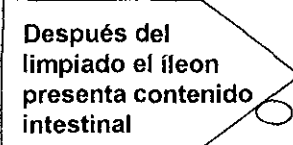
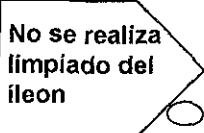
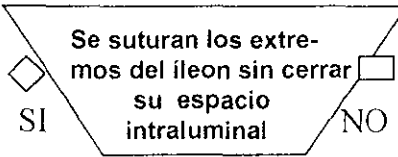
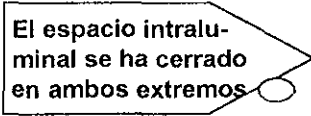
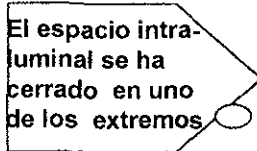
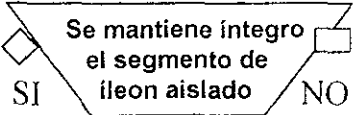

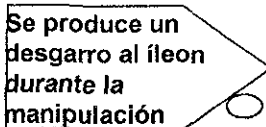
Se omite la calibración de la sensibilidad

TECNICA
11 A. PREPARACIÓN
DEL ÍLEON



TÉCNICA
II B. PREPARACIÓN
DEL ÍLEON

ACCIONES (Puntos = 4 máximo) **ERRORES** (Puntos = 4 máximo)

| | | | |
|----|---|--|---|
| 13 |  <p>Se disecciona el íleon completamente al eliminar las adherencias</p> |  <p>Se diseccionan adherencias del íleon solo parcialmente</p> |  <p>No se diseccionan adherencias del íleon</p> |
| 14 |  <p>El íleon es limpiado completamente de contenido intestinal</p> |  <p>Después del lavado el íleon presenta contenido intestinal</p> |  <p>No se realiza lavado del íleon</p> |
| 15 |  <p>Se suturan los extremos del íleon sin cerrar su espacio intraluminal</p> |  <p>El espacio intraluminal se ha cerrado en ambos extremos</p> |  <p>El espacio intraluminal se ha cerrado en uno de los extremos</p> |
| 16 |  <p>Se mantiene íntegro el segmento de íleon aislado</p> |  <p>Se produce un corte al íleon con los instrumentos utilizados</p> |  <p>Se produce un desgarro al íleon durante la manipulación</p> |

**TÉCNICA
III A . MONTAJE
DEL ÍLEON**

17

SI

Se mide el volumen del líquido contenido en la cámara de aislamiento

NO

Se omitió la medición de la capacidad de volumen de la cámara

18

SI

El segmento de íleon suturado se introduce al interior de la cámara

NO

El segmento de íleon no se introduce en la cámara

19

SI

Se amarra con dos nudos un extremo del íleon al transductor de tensión

NO

El extremo del íleon queda amarrado al transductor solo por un nudo

El extremo del íleon no se amarra al transductor

20

SI

Se amarra con dos nudos un extremo del íleon al gancho del tapón inferior de la cámara

NO

El extremo del íleon queda amarrado al gancho solo por un nudo

El extremo no se amarra al gancho del tapón

21

SI

Se vierte solución Tyrode en la cámara hasta cubrir al íleon completamente

NO

La solución Tyrode vertida en la cámara cubre parcialmente al íleon

TÉCNICA
III B. MONTAJE
DEL ÍLEON

| | | | | |
|----|--|--|---|--|
| 22 | <p>Se instala solución Tyrode a la cámara a una velocidad de 20 gotas por minuto.</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> | <p>Se instala solución Tyrode a una velocidad distinta a 20 gotas por minuto</p> | <p>No se instala solución Tyrode a la cámara</p> | <p>El sistema de goteo no esta listo</p> |
| 23 | <p>Se ajusta la temperatura de la solución Tyrode a 37 °C</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> | <p>El ajuste se hace a una temperatura distinta a 37 °C</p> | <p>No se ajusta la temperatura</p> | <p>El sistema de termostato no esta listo</p> |
| 24 | <p>Se aplica carbógeno mediante burbujeo moderado al interior de la cámara</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> | <p>Se aplica carbógeno mediante burbujeo muy intenso</p> | <p>Se aplica carbógeno mediante burbujeo muy escaso</p> | <p>El sistema de burbujeo no esta listo</p> |
| 25 | <p>Se mantiene en reposo el ileon por lo menos 3 min.</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> | <p>No se espera un tiempo de reposo para el ileon</p> | <p>El ileon se pone en reposo menos de 3 min</p> | |
| 26 | <p>Se aplica al ileon una tensión de 1 g.</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> | <p>Se aplica tensión diferente a 1 g</p> | <p>No se mide tensión a la que se somete el ileon</p> | <p>El sistema para aplicar tensión no esta listo</p> |

ANEXO VIIa

VALIDEZ CONCEPTUAL TÉCNICA Y METODOLOGÍA

INSTRUCCIONES: Lea cada una de las siguientes acciones y clasifíquelas como una acción técnica o metodológica de acuerdo a las siguientes definiciones:

Técnica: son acciones que representan el uso correcto, por parte del alumno, de los materiales que más comúnmente se utilizan en un experimento farmacológico *in vitro*.

Metodología: son acciones que representan los pasos adecuados, que el alumno debe llevar a cabo, a lo largo de la marcha de un experimento farmacológico *in vitro*.

Para señalar su respuesta anote una $\sqrt{\quad}$ en la columna correspondiente. Recuerde que su tarea es clasificar cada una de las acciones, de tal modo, en esta ocasión no se considerará la secuencia de las acciones que se listan

| ACCIÓN | PRIMERA RONDA | | SEGUNDA RONDA | |
|---|---|---|---|---|
| | TÉCNICA: ¿Se refiere al uso correcto que el alumno debe hacer de los materiales en el experimento? | METODOLOGÍA: ¿Se refiere a un paso adecuado que el alumno debe llevar a cabo a lo largo del experimento? | TÉCNICA: ¿Se refiere al uso correcto que el alumno debe hacer de los materiales en el experimento? | METODOLOGÍA: ¿Se refiere a un paso adecuado que el alumno debe llevar a cabo a lo largo del experimento? |
| Se conectan cables de transmisión de señales al polígrafo | 5/5 | | 5/5 | |
| Se opone ON del polígrafo | 5/5 | | 5/5 | |
| Se corre el papel a una velocidad no mayor de 25 mm/min | 5/5 | | 5/5 | |
| Se calibra el registro del preamplificador a 2 cm | 5/5 | | 5/5 | |
| Se elige la sensibilidad del amplificador a 2 cm = 2 mv | 5/5 | | 5/5 | |
| Se calibra la sensibilidad del amplificador a 2cm = 2 mv = 2 g | 5/5 | | 5/5 | |
| Se hacen mínimo dos diluciones a partir de la concentración original del fármaco problema | | 5/5 | | 5/5 |
| Se inicia con la administración de la dosis menor del fármaco problema | | 5/5 | | 5/5 |
| Se repite la administración del fármaco problema a una dosis mayor | | 5/5 | | 5/5 |
| Se solicita un agonista o antagonista conocido | | 5/5 | | 5/5 |
| Se hace mínimo una dilución a partir de la concentración original del fármaco conocido | | | | 5/5 |
| Se inicia con la administración de la dosis menor del fármaco conocido | | | | 5/5 |
| Se repite la administración del fármaco conocido a una dosis mayor | | | | 5/5 |
| Se obtiene el efecto esperado del fármaco conocido | | | | 5/5 |
| Se administra el fármaco conocido simultáneamente con el fármaco problema | | | | 5/5 |
| El ileon se coloca en una caja de petri | 5/5 | | 5/5 | |
| El ileon dentro de la caja de petri se baña con solución Tyrode | 5/5 | | 5/5 | |
| La solución Tyrode que baña al ileon conserva una temperatura de 37 °C | 3/5 | 2/5 | 5/5 | |
| El ileon dentro de la caja de petri recibe burbujeo de carbogéneo | 3/5 | 2/5 | 5/5 | |

| ACCION | PRIMERA RONDA | | SEGUNDA RONDA | |
|---|---|---|---|---|
| | TÉCNICA: ¿Se refiere al uso correcto que el alumno debe hacer de los materiales en el experimento? | METODOLOGIA: ¿Se refiere a un paso adecuado que el alumno debe llevar a cabo a lo largo del experimento? | TÉCNICA: ¿Se refiere al uso correcto que el alumno debe hacer de los materiales en el experimento? | METODOLOGIA: ¿Se refiere a un paso adecuado que el alumno debe llevar a cabo a lo largo del experimento? |
| El ileon se maneja exclusivamente con pinzas de disección | 5/5 | | 5/5 | |
| Se maneja el ileon este siempre se mantiene dentro de la caja de petri | 5/5 | | 5/5 | |
| Se seca el ileon completamente al eliminar las adherencias | 5/5 | | 5/5 | |
| El ileon es limpiado completamente de contenido intestinal | 5/5 | | 5/5 | |
| Se suturan los extremos del ileon sin cerrar su espacio intraluminal | 5/5 | | 5/5 | |
| Se mantiene íntegro el segmento de ileon aislado | 5/5 | | 5/5 | |
| Se registra actividad basal del ileon durante 5 min o mas | | 5/5 | | 5/5 |
| Se registra actividad basal estable inmediatamente antes de la aplicación de la dosis | | 5/5 | | 5/5 |
| Se agrega 0.1 ml de la dosis por cada 10 ml de volumen de la cámara | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| Se permite alcanzar a respuesta máxima a la dosis del fármaco y que a su vez regrese espontáneamente a la línea basal | | 5/5 | | 5/5 |
| Antes de administrar la siguiente dosis se drena la solución Tyrode hasta vaciar por completo la cámara | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| Antes de administrar la siguiente dosis se vuelve a llenar la cámara con solución tyrode al nivel inicial | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| Antes de administrar la siguiente dosis se repite el drenado y llenado por lo menos dos veces más | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| Se mide el volumen del líquido contenido en la cámara de aislamiento | 3/5 | 2/5 | 5/5 | |
| El segmento de ileon suturado se introduce al interior de la cámara | 5/5 | | 5/5 | |
| Se amarra con dos nudos un extremo del ileon al transductor de tensión | 5/5 | | 5/5 | |
| Se amarra con dos nudos un extremo del ileon al gancho del tapón inferior de la cámara | 5/5 | | 5/5 | |
| Se vierte solución Tyrode en la cámara hasta cubrir al ileon completamente | 5/5 | | 5/5 | |
| Se instala solución Tyrode a la cámara a una velocidad de 20 gotas por minuto | 5/5 | | 5/5 | |
| Se ajusta la temperatura de la solución Tyrode a 37 °C | 5/5 | | 5/5 | |
| Se aplica carbógeno mediante burbujeo moderado al interior de la cámara | 5/5 | | 5/5 | |
| Se mantiene en reposo el ileon por lo menos 3 min | 5/5 | | 5/5 | |
| Se aplica al ileon una tensión de 1 g | 3/5 | 5/5 | 5/5 | |

| ACCIÓN | PRIMERA RONDA | | SEGUNDA RONDA | |
|--|---|---|---|---|
| | TÉCNICA: ¿Se refiere al uso correcto que el alumno debe hacer de los materiales en el experimento? | METODOLOGÍA: ¿Se refiere a un paso adecuado que el alumno debe llevar a cabo a lo largo del experimento? | TÉCNICA: ¿Se refiere al uso correcto que el alumno debe hacer de los materiales en el experimento? | METODOLOGÍA: ¿Se refiere a un paso adecuado que el alumno debe llevar a cabo a lo largo del experimento? |
| La instalación de la solución Tyrode a la cámara se mantuvo a una velocidad de 20 gotas por min a lo largo del experimento | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| El burbujeo de carbógeno al interior de la cámara se mantuvo moderado a lo largo del experimento | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| La temperatura del baño se mantuvo en 37 °C a lo largo del experimento | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| La tensión a la que se sometió al ileon fue de 1 g a lo largo del experimento | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |
| Se mantuvo a 2 cm = 2 mv = 2g la sensibilidad del polígrafo a lo largo del experimento | 3/5 | 2/5 | | 5/5 |

(Los resultados se señalan como el número de jueces que dieron la misma clasificación a una acción y que concordaron con la clasificación propuesta previamente: 0/5, ninguno de los jueces concordaron; 2/5, dos de los cinco jueces concordaron; 5/5 todos los jueces concordaron en la misma clasificación de la acción). Los enunciados que describen las acciones se corrigieron, entre la primera y la segunda rondas, para mejorar la claridad de la redacción según los jueces lo pidieron o si el enunciado inicial causaba confusión. Los enunciados de las acciones se listan tal y como quedaron escritos para la segunda ronda

Observaciones de la primera ronda.

En metodología en los enunciados acerca de las acciones de uso de fármacos se agregaron aquellos relacionados con el uso de agonistas y antagonistas conocidos.

ANEXO VIIb

VALIDEZ DE CONTENIDO

EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

Se entrega al juez el formato del Anexo VI con las siguientes Instrucciones: Lea cada una de las acciones técnicas que ha continuación se listan y conteste las preguntas que se presentan anotando un SI o NO según su criterio. En la columna de observaciones anote las acciones o errores que considere necesario agregar o las razones para rechazar alguna acción ya descrita.

| Ejecución de procedimientos técnicos | No de acción | ¿Es indispensable ejecutar esta acción para la realización del experimento <i>in vitro</i> ? | | ¿Puede describirse alguna otra acción en relación con los procedimientos técnicos necesarios en un experimento <i>in vitro</i> ? | | ¿El error constituye una acción contraria a la enunciada o una acción definitivamente incorrecta? | | ¿Puede describirse otro error relacionado con la acción enunciada? | |
|--------------------------------------|--------------|--|---------------|--|---------------|---|---------------|--|---------------|
| | | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda |
| Preparación del polígrafo | 1 | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 2 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 3 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 4 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 5 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 6 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| Preparación del ileon | 7 | SI (5) | SI (5) | SI (1) | NO (5) | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 8 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 9 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 10 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 11 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 12 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 13 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 14 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 15 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 16 | SI (4) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| Montaje del ileon | 17 | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) | SI (5) | SI (5) | SI (1) | NO (5) |
| | 18 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 19 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 20 | SI (4) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 21 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 22 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 23 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 24 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 25 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 26 | SI (5) | SI (5) | | | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) |

Los resultados se señalan como tipo de respuesta SI o NO y entre paréntesis el número de jueces que dieron dicha respuesta. Los cambios entre la primera y segunda rondas consistieron en eliminación de tres enunciados de acciones, un enunciado de acción se dividió en dos, se agregaron dos acciones y se agregó un enunciado de error. Los números de las acciones corresponden al formato que se utilizó en la segunda ronda (Anexo VI)

ANEXO VIIc

VALIDEZ DE CONTENIDO

APLICACIÓN DE METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.

Se entrega al juez el formato del Anexo X con las siguientes instrucciones: Lea cada una de las acciones metodológicas que ha continuación se listan y conteste las preguntas que se presentan anotando un SI o NO según su criterio. En la columna de observaciones anote las acciones o errores que considere necesario agregar o las razones para rechazar alguna acción ya descrita

| Aplicación de la metodología experimental | No de acción | ¿Es indispensable ejecutar esta acción para la marcha adecuada del experimento <i>in vitro</i> ? | | ¿Puede describirse alguna otra acción en relación con los pasos metodológicos que deben cumplirse en el experimento <i>in vitro</i> ? | | ¿El error constituye una acción contraria a la enunciada o una acción definitivamente incorrecta? | | ¿Puede describirse otro error relacionado con la acción enunciada? | |
|---|--------------|--|---------------|---|---------------|---|---------------|--|---------------|
| | | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda |
| Uso de fármaco problema | 1 | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 2 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 3 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos | 4 | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 5 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 6 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 7 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 8 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 9 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| Registro de efectos | 10 | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 11 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 12 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 13 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | SI (1) | NO (5) |
| | 14 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 15 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 16 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| Control de variables | 17 | SI (5) | SI (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 18 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | SI (1) | NO (5) |
| | 19 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 20 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | SI (1) | NO (5) |
| | 21 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |
| | 22 | SI (5) | SI (5) | | | NO (5) | NO (5) | NO (5) | NO (5) |

Los resultados se señalan como tipo de respuesta SI o NO y entre paréntesis el número de jueces que dieron dicha respuesta. Los cambios entre la primera y segunda rondas consistieron en eliminación de dos enunciados de acciones, no se agregaron acciones adicionales y se agregaron tres enunciados de error. Los números de las acciones corresponden al formato que se utilizó en la segunda ronda (Anexo X)

ANEXO VIId

VALIDEZ CONCEPTUAL Y DE CONTENIDO RETENCIÓN DE INFORMACIÓN TEÓRICA.

entrega al juez el formato del Anexo XIII con las siguientes Instrucciones Lea cada una de los siguientes reactivos y conteste las preguntas que se presentan anotando un SI o NO según su criterio En la columna de observaciones anote reactivos que considere necesario agregar o las razones para rechazar alguno de los ya descritos

| Fármaco | Reactivo | Para responder el reactivo ¿el alumno debe identificar o distinguir las acciones y efectos de los fármacos? | | ¿El reactivo se refiere a una acción o efecto farmacológico frecuente? | |
|-------------------|----------|---|---------------|--|---------------|
| | | Primera ronda | Segunda ronda | Primera ronda | Segunda ronda |
| Acetilcolina | 1 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 2 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 3 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 4 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 5 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 6 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 7 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 8 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 9 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 10 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| Atropina | 11 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 12 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 13 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 14 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 15 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 16 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 17 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 18 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 19 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 20 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| Atilcolinesterasa | 21 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 22 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 23 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 24 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 25 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 26 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 27 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 28 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 29 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 30 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| Histamina | 31 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 32 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 33 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 34 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 35 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 36 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 37 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 38 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 39 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 40 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| Serotonina | 41 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 42 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 43 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 44 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 45 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 46 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 47 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 48 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 49 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |
| | 50 | SI (4) | SI (4) | SI (4) | SI (4) |

Los resultados se señalan como tipo de respuesta SI o NO y entre parentesis el numero de jueces que dieron dicha respuesta Los cambios entre primera y segunda rondas consistieron en eliminacion de tres reactivos que los jueces consideraron no relevantes y se agregaron cuatro reactivos relacionados con las acciones y efectos farmacológicos de la serotonina en tejido aislado Los enunciados que se presentan en la lista corresponden al examen teorico definitivo (Anexo XIII)

ANEXO VIIIa

CONCORDANCIA

Ejecución de procedimientos técnicos.

| | | R E C O P I L A D O R 1 | | |
|--|----|---|--|---|
| | | SI | NO | |
| R E C O P I L A D O R 2 | SI | 109 a | 7 b | 116 f₁ |
| | NO | 8 c | 26 d | 34 f₂ |
| | | 117 n₁ | 33 n₂ | 150 N |

FORMULA INDICE KAPPA: $K = (ad - bc) / n_1f_2 + n_2f_1$

| | |
|--|--|
| $ad = 2834$ $bc = 56$ $n_1f_2 = 3978$ $n_2f_1 = 3828$ | $2(2834-56) / 3978 + 3828 = 5556 / 7806 = .7117$ |
|--|--|

En cada celda se anota el número de acuerdos entre recopilador 1 y recopilador 2
 SI o NO se refiere a la escala nominal utilizada por ellos para recopilar datos acerca
 de las tareas de ejecución de procedimientos técnicos. (Anexo VI)
 Los datos se obtuvieron, por los mismos recopiladores, en un grupo de 17 alumnos,
 distinto a los incluidos en el presente estudio. Dicho grupo cursaba las fechas finales
 en el laboratorio de farmacología.

ANEXO VIIIb

CONCORDANCIA

Aplicación de la metodología experimental.

| | | R E C O P I L A D O R 1 | | |
|--|----|--|--|--|
| | | SI | NO | |
| R E C O P I L A D O R 2 | SI | 81 a | 8 b | 89 f₁ |
| | NO | 10 c | 41 d | 51 f₂ |
| | | 91 n₁ | 49 n₂ | 140 N |

FORMULA INDICE KAPPA: $K = (ad - bc) / n_1f_2 + n_2f_1$

| | |
|--|--|
| $ad = 3321$ $bc = 80$ $n_1f_2 = 4641$ $n_2f_1 = 4361$ | $2(3321-80) / 4641 + 4361 = 6482 / 9002 = .7200$ |
|--|--|

En cada celda se anota el número de acuerdos entre recopilador 1 y recopilador 2. SI o NO se refiere a la escala nominal utilizada por ellos para recopilar datos acerca de las tareas de aplicación de la metodología experimental (Anexo X). Los datos se obtuvieron, por los mismos recopiladores, en un grupo de 17 alumnos, distinto a los incluidos en el presente estudio. Dicho grupo cursaba las fechas finales en el laboratorio de farmacología.

ANEXO IXa

VALIDEZ DISCRIMINATIVA

Ejecución de procedimientos técnicos.

| GRUPO X | Puntos (Máximo:26) | Calificaciones (Escala 0 a 10) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Promedio | 8.22 | 3.10 |
| Mediana | 9.00 | 3.40 |
| Moda | 9.00 | 3.40 |
| Desviación estándar | 1.64 | 0.63 |
| Cuartil 1 | 7.00 | 2.60 |
| Cuartil 3 | 9.00 | 3.40 |
| Rango | 5 a 11 | 1.9 a 4.2 |
| Curtosis | 0.19 | -0.02 |
| Asimetría | -0.61 | -0.49 |

| GRUPO Y | Puntos (Máximo:26) | Calificaciones (Escala 0 a 10) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Promedio | 22.05 | 8.44 |
| Mediana | 23.00 | 8.80 |
| Moda | 25.00 | 9.60 |
| Desviación estándar | 3.18 | 1.24 |
| Cuartil 1 | 20.00 | 7.60 |
| Cuartil 3 | 25.00 | 9.60 |
| Rango | 17 a 26 | 6.5 a 10 |
| Curtosis | -1.41 | -1.48 |
| Asimetría | -0.36 | -0.32 |

Grupo X: alumnos que no estaban familiarizados con los experimentos en farmacología (de primer año de la carrera de médico cirujano) (N=17)

Grupo Y: alumnos que habían terminado recientemente el curso del laboratorio de farmacología (N=18)

$P < 0.5$ entre grupos (Prueba U de Mann – Whitney Valor U = 354;

Nivel crítico = 215 , α 0.05, dos colas)

ANEXO IXb

VALIDEZ DISCRIMINATIVA

Aplicación de la metodología experimental

| GRUPO X | Puntos (Máximo 22) | Calificaciones (Escala 0 a 10) |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| Promedio | 4.58 | 2.04 |
| Mediana | 5.00 | 2.20 |
| Moda | 4.00 | 1.80 |
| Desviación estándar | 1.06 | 0.48 |
| Cuartil 1 | 4.00 | 1.80 |
| Cuartil 3 | 5.00 | 2.20 |
| Rango | 3 a 6 | 1.3 a 2.7 |
| Curtosis | -1.12 | -0.94 |
| Asimetría | -0.08 | -0.07 |

| GRUPO Y | Puntos (Máximo 22) | Calificaciones (Escala 0 a 10) |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| Promedio | 15.66 | 7.08 |
| Mediana | 15.50 | 7.00 |
| Moda | 15.00 | 6.80 |
| Desviación estándar | 2.49 | 1.13 |
| Cuartil 1 | 13.5 | 6.12 |
| Cuartil 3 | 17.75 | 8.00 |
| Rango | 12 a 49 | 5.4 a 8.6 |
| Curtosis | -1.27 | -1.23 |
| Asimetría | -0.18 | -0.20 |

Grupo X alumnos que no estaban familiarizados con los experimentos en farmacología (de primer año de la carrera de médico cirujano) (N=17)

Grupo Y alumnos que habían terminado recientemente el curso del laboratorio de farmacología (N=18)

$P < 0.5$ entre grupos (Prueba U de Mann - Whitney. Valor U = 310, Nivel crítico = 215, $\alpha = 0.05$, dos colas)

ANEXO IXc

VALIDEZ DISCRIMINATIVA

Retención de información teórica

| GRUPO X | Puntos (Máximo:50) | Calificaciones (Escala 0 a 10) |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| Promedio | 0.58 | 0.12 |
| Mediana | 1.00 | 0.20 |
| Moda | 1.00 | -0.20 |
| Desviación estándar | 3.29 | 0.65 |
| Cuartil 1 | -2.00 | -0.20 |
| Cuartil 3 | 3.00 | 0.60 |
| Rango | -5 a 7 | -0.8 a 6 |
| Curtosis | -0.51 | -0.40 |
| Asimetría | 0.25 | 0.23 |

| GRUPO Y | Puntos (Máximo:50) | Calificaciones (Escala 0 a 10) |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| Promedio | 28.00 | 5.60 |
| Mediana | 28.50 | 5.70 |
| Moda | 24.00 | 4.80 |
| Desviación estándar | 5.33 | 1.06 |
| Cuartil 1 | 24.25 | 4.85 |
| Cuartil 3 | 32.00 | 6.40 |
| Rango | 19 a 35 | 3.8 a 7.2 |
| Curtosis | -1.02 | -1.02 |
| Asimetría | -0.21 | -0.21 |

Grupo X alumnos que no estaban familiarizados con los temas de farmacología (de primer año de la carrera de médico cirujano) (N=17)

Grupo Y alumnos que habían terminado recientemente el curso de farmacología (N=18)

$P < 0.5$ entre grupos (Prueba U de Mann – Whitney Valor U = 253;

Nivel crítico = 215 , $\alpha 0.05$, dos colas)

ANEXO X

LISTAS DE COTEJO. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

INSTRUCCIONES: Este instrumento se utilizará para recopilar datos acerca de la aplicación, por parte de los alumnos, de la metodología experimental al tratar de resolver un problema. Es muy importante la precisión con la que tales datos se registren a fin de efectuar una evaluación adecuada del desempeño de los alumnos.

La metodología experimental se refiere a los pasos que el alumno lleva a cabo durante un experimento. En este caso los alumnos decidirán qué hacer respecto al uso de fármacos, cómo conducir el experimento y qué mediciones harán.

Las acciones que efectúen deberán registrarse con ayuda de las siguientes listas de cotejo:

- Uso de fármaco con identidad oculta.
- Uso de agonistas y/o antagonistas conocidos.
- Registro de efectos farmacológicos.
- Control de variables experimentales.

El uso de estas listas de cotejo es secuencial, se iniciará ya sea con el uso de fármaco con identidad oculta o el uso de agonistas y/o antagonistas conocidos, después se utilizará la de registro de efectos farmacológicos y por último la de control de variables experimentales. Observe a un alumno durante el trabajo que él desempeña y en la lista de cotejo que usted esté utilizando marque con una **X** en el espacio *si ó no* según el alumno cumple o no cierta acción. En éste último caso, proceda a marcar el error que exhiba el alumno. Nótese que la lista de cotejo está compuesta por dos tipos de columnas: a la izquierda la de ACCIONES y a la derecha la de ERRORES; debe enfocar su atención, en primer lugar, sobre la primera columna a fin de buscar la acción que realice el alumno, si no la encuentra entonces busque en la segunda columna para marcar el error que corresponda. Puede anotar al margen si lo ve esta realizando el alumno no lo encuentra listado en ninguna de las dos columnas.

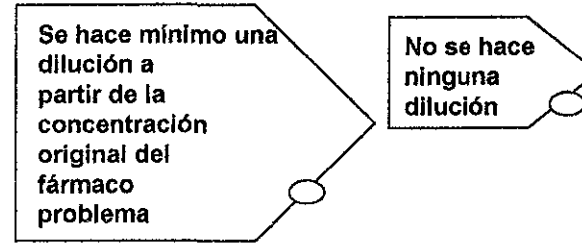
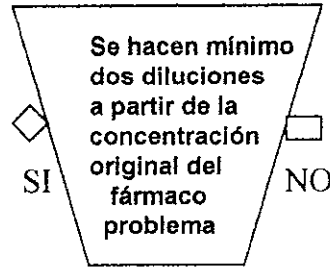
Por cada alumno debe dedicar un lapso de 60 segundos para observar y registrar. Una vez que termine con el primer alumno, cambie de lugar dirigiéndose a otra mesa de trabajo donde encontrará otro alumno y dedicará otros 60 segundos para observarlo y registrar sus acciones y errores. Esta operación se repetirá hasta completar la observación y registro del grupo de alumnos que está presente en ese momento trabajando en el laboratorio. Tome un periodo de descanso de 60 segundos. Posteriormente, inicie de nuevo la observación y registro alumno por alumno. El coordinador le señalará hasta que momento suspender la recopilación de datos, entonces, entregará las listas de cotejo relacionadas con la aplicación de la metodología experimental y procederá a la utilización del diagrama de flujo relacionado con el establecimiento de la trayectoria de solución

METODOLOGIA
I. USO DE FÁRMACO
PROBLEMA

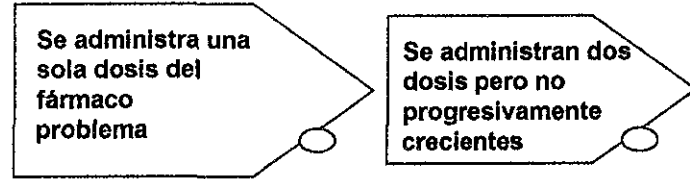
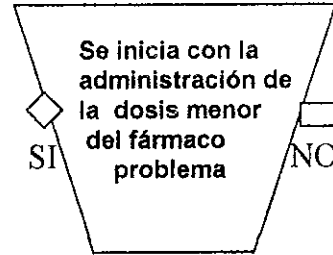
ACCIONES (Puntos = 3 máximo)

ERRORES (Puntos = 2 máximo)

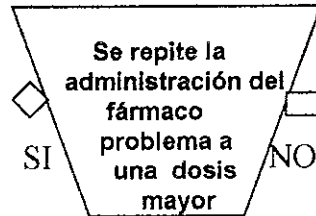
1



2



3



**METODOLOGIA
I I. USO DE AGONISTAS
Y/O ANTAGONISTAS
CONOCIDOS**

4

ACCIONES (Puntos = 6 máximo)
Se solicita un agonista o antagonista conocido

SI

NO

ERRORES (Puntos = 4 máximo)

No se solicitan fármacos conocidos

5

Se hace mínimo una dilución a partir de la concentración original del fármaco conocido

SI

NO

No se hacen diluciones de la concentración original del fármaco conocido

6

Se inicia con la administración de la dosis menor del fármaco conocido

SI

NO

Se administra una sola dosis del fármaco conocido

7

Se repite la administración del fármaco conocido a una dosis mayor

SI

NO

Se obtiene un efecto del fármaco conocido diferente al esperado

8

Se obtiene el efecto esperado del fármaco conocido

SI

NO

9

Se administra el fármaco conocido simultáneamente con el fármaco problema

SI

NO

Se administra la combinación fármaco conocido-fármaco problema con diferencia de 30 seg o más

METODOLOGIA
111 A . REGISTRO DE EFECTOS:

10

SI

Se registra actividad basal del ileon durante 5 min o mas

NO

Se registra actividad basal del ileon menos de 5 min

No se registra actividad basal del ileon

11

SI

Se registra actividad basal estable inmediatamente antes de la aplicación de la dosis

NO

Se aplica dosis durante la presencia de una actividad contráctil inestable del ileon

12

SI

Se agrega 0.1 ml de la dosis por cada 10 ml de volumen de la cámara

NO

Se administra más volumen a la cámara de lo recomendado

Se administra menos volumen a la cámara de lo recomendado

13

SI

Se permite alcanzar a respuesta máxima a la dosis del fármaco

NO

Se interrumpe el registro antes de alcanzar la respuesta máxima

14

SI

El trazo regresa espontáneamente a la línea basal

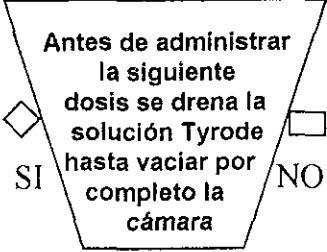
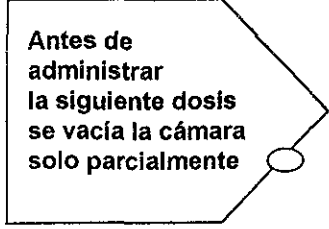
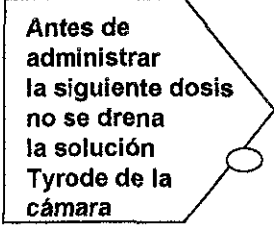

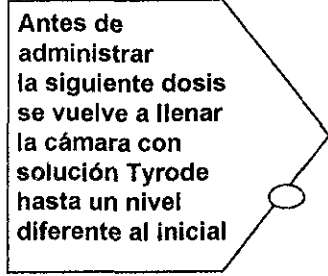
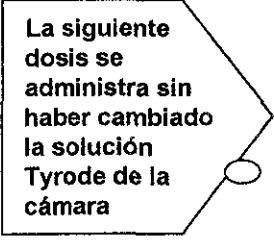
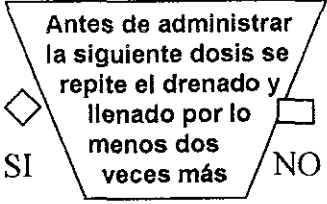
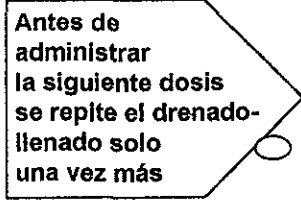
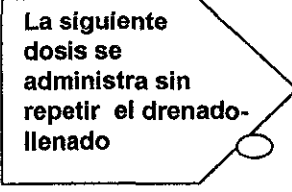
NO

Se manipula la pajilla para regresar al registro basal

Se manipula el tejido para regresar al registro basal

METODOLOGIA
III B. REGISTRO DE
EFFECTOS:

ACCIONES (Puntos = 3 máximo) **ERRORES** (Puntos = 3 máximo)

| | | | |
|----|---|--|---|
| 15 |  |  |  |
| 16 |  |  |  |
| 17 |  |  |  |

METODOLOGIA IV.
CONTROL DE VARIABLES

18

La instilación de la solución Tyrode a la cámara se mantuvo a una velocidad de 20 gotas por min a lo largo del experimento

SI NO

La velocidad del goteo fue mayor a 20 por min

La velocidad del goteo fue menor a 20 por min

19

El burbujeo de carbógeno al interior de la cámara se mantuvo moderado a lo largo del experimento

SI NO

El burbujeo fue muy intenso

El burbujeo fue muy escaso

20

La temperatura del baño se mantuvo en 37 °C a lo largo del experimento

SI NO

La temperatura varió en más de 1 °C una vez

La temperatura varió en más de 1 °C dos o más veces

21

La tensión a la que se sometió al ileon fue de 1 g a lo largo del experimento

SI NO

La tensión se disminuyó a menos de 1 g

La tensión se aumentó a más de 1 g

22

Se mantuvo a 2 cm = 2 mv = 2g la sensibilidad del polígrafo a lo largo del experimento

SI NO

La sensibilidad se disminuyó a menos de 2 mv

La sensibilidad se aumentó a más de 2 mv

ANEXO XI

DIAGRAMA DE FLUJO.

ESTABLECIMIENTO DE LA TRAYECTORIA DE SOLUCION

INSTRUCCIONES: Este instrumento se utilizará para recopilar datos acerca de la trayectoria de solución que los alumnos siguieron para tratar de resolver un problema. Es muy importante la precisión con la que tales datos se registren a fin de efectuar una evaluación adecuada del desempeño de los alumnos.

La trayectoria de solución se refiere a la secuencia de tareas que los alumnos cumplirán para solucionar el problema. En este caso las tareas se relacionarán con el uso de fármacos (tanto el denominado "A" como los agonistas y antagonistas conocidos) y con el amino que seguirán después de observar las respuestas farmacológicas.

Las tareas que realice cada alumno deberán registrarse mediante el uso de un diagrama de flujo, el cual, contiene los siguientes aspectos:

1. Administración del fármaco "A"
2. Respuesta farmacológica del ileon aislado de cobayo al fármaco "A".
 3. Empleo de agonistas o antagonistas conocidos.
4. Respuestas farmacológicas del ileon aislado de cobayo a los agonistas o antagonistas conocidos.
5. Conclusión acerca de la identidad del fármaco "A".

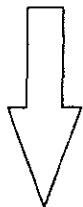
El uso de dicho diagrama de flujo es el siguiente: Localice en INICIO la pregunta que corresponde al primer fármaco que usa el alumno en su experimento y marque con una **X** en la opción que corresponda (generalmente comenzarán con el fármaco "A"), después en PRIMERA RESPUESTA FARMACOLÓGICA marque el efecto que se produjo (puede preguntar al alumno y también observar el trazo poligráfico); posteriormente pase a SEGUNDO FARMACO USADO y marque la opción correspondiente (puede preguntar al alumno si utilizó un agonista o antagonista y de que tipo); para luego ir a SEGUNDA RESPUESTA FARMACOLÓGICA y marcar el efecto que se produjo; se reserva un espacio para un TERCER FARMACO y una TERCERA RESPUESTA FARMACOLÓGICA en caso necesario. Finalice con CONCLUSION preguntando al alumno cual es la identidad del fármaco "A" que él establece y anótelo.

Termine de obtener la información anterior con cada uno de los alumnos que se encuentran en ese momento en el laboratorio y entregue los diagramas de flujo al coordinador.

TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN

INICIO

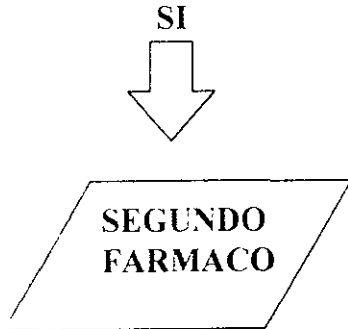
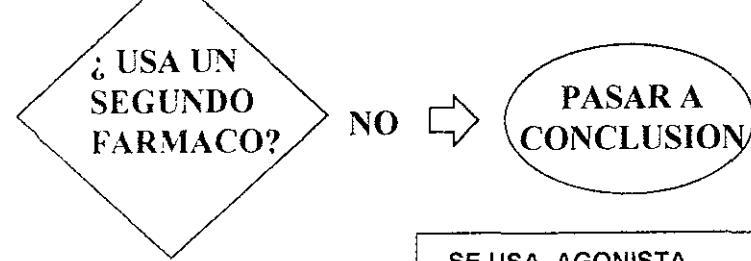
¿CUAL ES EL PRIMER FARMACO QUE SE
ADMINISTRA?
FARMACO "A"
OTRO ¿CUAL?



**PRIMERA
RESPUESTA
FARMACOLÓGICA**

EL EFECTO ES
AUMENTO
DISMINUCIÓN
NULO
SOBRE LA ACTIVIDAD CONTRÁCTIL
DEL ÍLEON AISLADO DE COBAYO

TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN



SE USA AGONISTA
HISTAMINÉRGICO _____
COLINÉRGICO _____
SEROTONÉRGICO _____
OTRO _____

EL EFECTO QUE SE PRODUCE ES:
AUMENTO
DISMINUCIÓN
NULO
SOBRE LA ACTIVIDAD CONTRÁCTIL
DEL ÍLEON AISLADO DE COBAYO

SE USA ANTAGONISTA
HISTAMINÉRGICO _____
COLINÉRGICO _____
SEROTONÉRGICO _____
OTRO _____

EL EFECTO QUE SE PRODUCE ES:
AUMENTO
DISMINUCIÓN
NULO
SOBRE LA ACTIVIDAD CONTRÁCTIL
DEL ÍLEON AISLADO DE COBAYO

EL AGONISTA _____
ANTAGONISTA _____

BLOQUEA
POTENCIA
NO MODIFICA

EL EFECTO INDUCIDO
POR EL FÁRMACO "A"

EL FÁRMACO "A"

BLOQUEA
POTENCIA
NO MODIFICA

EL EFECTO INDUCIDO POR EL
AGONISTA _____
ANTAGONISTA _____

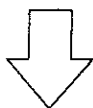
¿ USA UN
TERCER
FARMACO?

NO

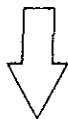


PASAR A
CONCLUSION

SI



TERCER
FARMACO



TERCERA
RESPUESTA
FARMACOLÓGICA

SE USA AGONISTA
HISTAMINÉRGICO _____
COLINÉRGICO _____
SEROTONÉRGICO _____
OTRO _____

EL EFECTO QUE SE PRODUCE ES:
AUMENTO
DISMINUCIÓN
NULO
SOBRE LA ACTIVIDAD CONTRÁCTIL
DEL ÍLEON AISLADO DE COBAYO

SE USA ANTAGONISTA
HISTAMINÉRGICO _____
COLINÉRGICO _____
SEROTONÉRGICO _____
OTRO _____

EL EFECTO QUE SE PRODUCE ES:
AUMENTO
DISMINUCIÓN
NULO
SOBRE LA ACTIVIDAD CONTRÁCTIL
DEL ÍLEON AISLADO DE COBAYO

TRAYECTORIA DE SOLUCIÓN

EL
AGONISTA _____
ANTAGONISTA _____

BLOQUEA
POTENCIA
NO MODIFICA

EL EFECTO INDUCIDO
POR EL FÁRMACO "A"

EL FÁRMACO "A"

BLOQUEA
POTENCIA
NO MODIFICA

EL EFECTO INDUCIDO POR EL

AGONISTA _____
ANTAGONISTA _____



CONCLUSION

CONCLUSIÓN:
DEL FÁRMACO
PROBLEMA :

COLINÉRGICO

ANTICOLINÉRGICO

HISTAMINÉRGICO

ANTIHISTAMINÉRGICO

SEROTONÉRGICO

ANTISEROTONÉRGICO

OTRO

ARGUMENTO:

ANEXO XII

ORGANIZACION DE INFORMACIÓN TEÓRICA.

| NOMBRE | FECHA | GRUPO |
|--------|-------|-------|
|--------|-------|-------|

Bienvenidos a este ejercicio escrito. Se trata de hacerte algunas preguntas relacionadas con la manera en que organizas la información que conoces acerca de un área de la farmacología. Tus respuestas se tomarán en cuenta para estudiar tu desempeño en la materia.

A continuación una persona dictará varios nombres de fármacos de uno en uno. Se te pide que definas cada uno de ellos por medio de sustantivos, adjetivos, verbos y/o ideas cortas y después los ordenes.

Tu labor será:

1. Escribir el nombre del fármaco que se dicte.
2. A continuación, anotar todas las palabras aisladas (denominadas *definidoras*) que tú consideres definen o caracterizan a ese fármaco. Puedes utilizar, como ya se señaló, sustantivos, adjetivos, verbos y/o ideas cortas (podrás incluir hasta dos o tres palabras unidas por artículos o pronombres). ¡ No se permiten definiciones tipo diccionario!
3. **Elabora una organización colocando en forma decreciente un número del 10 al 1** adelante de cada definidora. Considera qué tan bien la palabra que usaste define o caracteriza al fármaco en cuestión.

Según tu propio juicio **10** para la definidora que mejor defina al fármaco; **1** para la definidora que ayude a la definición pero cuya importancia sea menor. Si consideras que dos o más definidoras definen o caracterizan igualmente al fármaco puedes repetir el número

Para que recuerdes el procedimiento, aquí aparece un ejemplo de posibles definidoras y su ordenación respecto al fármaco " morfina":

Morfina:

| | |
|-------------------------------|----|
| <i>Opioide</i> | 10 |
| <i>Analgésico</i> | 9 |
| <i>Dependencia</i> | 8 |
| <i>Tolerancia</i> | 7 |
| <i>Depresión respiratoria</i> | 6 |
| <i>Miosis</i> | 5 |
| <i>Coma</i> | 4 |

Para escribir las definidoras y su organización contarás con 2 minutos por cada fármaco que se te dicte. Utiliza la hoja en blanco que se te entregará

No te preocupes si no te sientes familiarizado con algún fármaco y se te ocurren pocas definidoras. Lo importante es que realices tu mejor esfuerzo.

Espera a que se empiece a dictar cada fármaco

ANEXO XIII

RETENCION DE INFORMACION TEORICA

ALUMNO: _____ GRUPO: _____ FECHA: _____ EQUIPO _____

CANTIDAD: ACIERTOS _____ ERRORES: _____ NO SE: _____

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente las siguientes preguntas. Constan de una frase inicial seguida de varias opciones. Cada opción consiste en un enunciado el cual debe ser calificado como *cierto* o *falso*. Utiliza la hoja de respuesta, llenando completamente el ovalo que elijas. Puedes preferir la opción *no sé*. La forma de calificar será: al total de respuestas correctas se le restará el número de incorrectas, la diferencia que resulte constituirá la calificación final. El número de respuestas *no sé*, no se tomará en cuenta para dichos cálculos

Respecto a la acetilcolina:

La acetilcolina tiene los siguientes efectos:

Disminuye la frecuencia cardiaca

Acelera la conducción auriculo-ventricular.

Incrementa el tono y motilidad intestinales

Produce constricción pupilar.

La acetilcolina ocupa receptores de tipo:

Muscarínicos solamente

Muscarínicos y nicotínicos

Muscarínicos localizados en ganglios

Los efectos de la acetilcolina:

Se potencian por neostigmina

Se bloquean con alcaloides de la belladona.

0 Son similares a los que produce la manhuana

Respecto a la acetilcolinesterasa:

1 La acetilcolinesterasa es una enzima que hidroliza a la acetilcolina

2 Los inhibidores de la acetilcolinesterasa (IAC) bloquean directamente a la acetilcolina

3 Los IAC producen disminución en las concentraciones de acetilcolina

4 Los IAC producen aumento en las concentraciones de acetilcolina

5 Los IAC producen un aumento en la intensidad de las contracciones intestinales

6 Es ejemplo de los IAC la pilocarpina

17. Los IAC producen parálisis respiratoria.

18 En el manejo de la intoxicación por IAC se indica el empleo de pralidoxima

19. En el manejo de la intoxicación por IAC se indica el empleo de atropina.

20 En el manejo de la intoxicación por un agonista colinérgico se indica el uso de un IAC

Respecto a los antagonistas colinérgicos:

21 Es ejemplo el ipratropio

22. La atropina ocupa receptores colinérgicos localizados en ganglios

23. La atropina ocupa receptores colinérgicos localizados en intestino delgado

24 La acción de la atropina es irreversible

25. La acetilcolina puede desplazar a la atropina de los receptores colinérgicos

26 La atropina produce aumento de la secreción bronquial.

27 La atropina inhibe la motilidad intestinal

28 La atropina produce constncción pupilar

29. La atropina produce aumento de la secreción de ácido clorhídrico

30 En el manejo de la intoxicación por atropina se indica el empleo de un IAC

Respecto a la histamina.

31 Inhibe el musculo liso de los bronquios

del músculo liso del tubo digestivo
aumenta la secreción gástrica ácida.

El efecto de la acción sobre músculo liso intestinal
se bloquea por los receptores H₂.

La histamina es un neurotransmisor clásico del

Los efectos de la histamina, al ocupar
los receptores H₁, son bloqueados por la
clorfeniramina.

Los efectos de la histamina, al ocupar
los receptores H₂, son bloqueados por la cimetidina.

Los efectos de la histamina, en general, son
bloqueados por la bradiquinina.

Los efectos de la histamina, en general, se
bloquean por la fisostigmina.

La histamina se libera durante la respuesta

La serotonina:

41. La serotonina es transmisor de las neuronas
triptaminérgicas en el cerebro.

42. La serotonina se libera por las plaquetas y
participa en la hemostasis.

43. La serotonina produce la vasodilatación en la
región del SNC.

44. La serotonina disminuye la motilidad del
intestino delgado.

45. La serotonina estimula el músculo liso del útero.

46. El mecanismo de acción de la serotonina es
a través de los receptores 5-HT.

47. Los efectos de la serotonina se producen a
través de un mecanismo de acción inespecífico.

48. Es un antagonista de la serotonina la
ciproheptadina.

49. Los efectos de la serotonina se revierten por
antagonistas colinérgicos.

50. La combinación serotonina y acetilcolina resulta
en una sinergia farmacológica.

HOJA DE RESPUESTAS.

NOMBRE: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

| F | NS | | C | F | NS | | C | F | NS | | C | F | NS |
|-----------------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 14. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 27. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 40. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 15. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 28. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 41. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 16. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 29. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 42. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 17. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 30. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 43. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 18. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 31. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 44. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 19. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 32. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 45. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 20. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 33. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 46. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 21. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 34. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 47. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 22. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 35. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 48. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 23. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 36. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 49. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 24. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 37. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 50. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 25. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 38. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 26. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 39. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | |

ANEXO XIV

ESTADÍSTICA INFERENCIAL

| Variable | Comparación | Prueba Estadística | Valor de prueba | | Resultado |
|------------------------|---------------------|------------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| Acciones técnicas | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas | EABP (N=20) T=210, nivel crítico=52 | ET (N=21) T=231, nivel crítico=58 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas | Etapa I U=223, nivel crítico=292 | |
| Errores técnicos | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas. | EABP (N=20) T=210, nivel crítico=52 | ET (N=21) T=231, nivel crítico=58 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas. | Etapa I U=223, nivel crítico=292 | |
| Acciones metodológicas | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas. | EABP (N=20) T=210, nivel crítico=52 | ET (N=21) T=231, nivel crítico=58 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas | Etapa I U=239.5, nivel crítico=292 | |
| Errores metodológicos | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas. | EABP (N=20) T=210, nivel crítico=52 | ET (N=21) T=231, nivel crítico=58 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas. | Etapa I U=239.5, nivel crítico=292 | |

ESTADÍSTICA INFERENCIAL
(Continua...)

| Variable | Comparación | Prueba Estadística | Valor de prueba | | Resultado |
|---|---------------------|--|---|---|--------------------------------------|
| Trayectoria de solución | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas | EABP (N=20) T=190, nivel crítico=34 | ET (N=21) T=171, nivel crítico=25 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas. | Etapa I U=218, nivel crítico=292 | |
| Definidoras (Número de acuerdos alumno-experto) | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas. | EABP (N=20) | ET (N=21) | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| Acetilcolina | | | T=44.5, nivel crítico=41 | T=26.5, nivel crítico=17 | |
| | Entre grupos | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas | Etapa I U=235.5, nivel crítico=292 | Etapa II U=264, nivel crítico=292 | Etapa I P>0.05 Etapa II P>0.05 |
| Aiopina | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas | EABP (N=20) T=36.5, nivel crítico=25 | ET (N=21) T=40, nivel crítico=34 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas | Etapa I U=210, nivel crítico=292 | |
| Acetilcolinesterasa | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas | EABP (N=20) T=36.5, nivel crítico=25 | ET (N=21) T=40, nivel crítico=30 | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | Entre grupos | | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas | Etapa I U=256, nivel crítico=292 | |

ESTADÍSTICA INFERENCIAL
(Continua...)

| Variable | Comparación | Prueba Estadística | Valor de prueba | | Resultado |
|--|---------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Definidoras Número de acuerdos alumno-experto) | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas. | EABP (N=20) | ET (N=21) | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | | | T=44.5, nivel critico=34 | T=42.5, nivel critico=34 | |
| Histamina | Entre grupos | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas. | Etapa I | Etapa II | Etapa I P>0.05 Etapa II P>0.05 |
| | | | U=210, nivel critico=292 | U=235, nivel critico=292 | |
| Serotonina | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas. | EABP (N=20) | ET (N=21) | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | | | T=40.5, nivel critico=30 | T=26.5, nivel critico=17 | |
| | Entre grupos | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas | Etapa I | Etapa II | Etapa I P>0.05 Etapa II P>0.05 |
| | | | U=216, nivel critico=292 | U=232, nivel critico=292 | |
| Retencion de informacion teorica Número de aciertos) | Entre etapas I y II | Wilcoxon α 0.05, dos colas | EABP (N=20) | ET (N=21) | Grupo EABP P<0.05 Grupo ET P<0.05 |
| | | | T=107.5, nivel critico=52 | T=105, nivel critico=58 | |
| | Entre grupos | U de Mann Whitney α 0.05, dos colas. | Etapa I | Etapa II | Etapa I P>0.05 Etapa II P>0.05 |
| | | | U=256, nivel critico=292 | U=264, nivel critico=292 | |

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Byrne N, Rozental M. Tendencias actuales de la educación médica y propuesta de orientación para la educación médica en América Latina. *Educ Med Salud*. 1994; 28: 53-93.
2. Viniestra L. Los intereses académicos en la educación médica. *Rev Inv Clin*. 1987; 39: 281-90.
3. Viniestra L. Una nueva estrategia para la educación médica de posgrado. *Rev Inv Clin*. 1990; 42: 150-6.
4. Abreu LF. El futuro de la educación médica. Una frontera cambiante. *Rev Fac Med Mex UNAM*. 1990; 33: 279-88.
5. Almy T. Health, society, and the physician: problem based learning of the social sciences and humanities. Eight years of experience. *Ann Int Med*. 1992; 116: 569-74.
6. Weisfeldt M. New roles in medicine and medical education: opening remarks. *Ann NY Acad Sci*. 1996; 384: 67-90.
7. Makoud G. The future of medical school courses in professional skills and perspectives. *Acad Med*. 1998; 73:48-51.
8. Mann K. Educating medical students: lessons from research in continuing education. *Acad Med*. 1994; 69: 41-47.
9. Barrows H, Tamblyn R. The change to problem based-learning. In: *Problem based learning. An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company, 182-89, 1980.
10. Bouman L, Ten C, Lizermans C. Changing a traditional medical currículum. In: *Innovation in medical education: an evaluation of its present status*. (Noonan, Z, Schmidt, H and Ezzat, E eds) New York: Springer Publishing Company, 371-89, 1990.
11. Aréchiga H. Galeno y los orígenes de la neurofisiología. *Ann Soc Mex Hist Ciencias Technol*. 1970; 2: 357.
12. Reed C. The expansion of medical education and evolution of physiology in America. *Physiologist*. 1961; 4:44.
13. Bernard C. *Introducción al estudio de la medicina experimental*. México: UNAM, 1964.

14. Flexner A. Medical education in the United States and Canada. A report to the Carnegie Foundation for the Advancement of teaching. Boston USA: The Merrymount Press, 1910.
15. Izquierdo J. Balance cuatricentenario de la fisiología en México. México: Ciencia, 1934.
16. Izquierdo J. La enseñanza de la medicina observacional, racional y científica en México. Ann Soc Mex Hist. 1970; 2: 1-34.
17. Ocaranza F. *Historia de la medicina en México*. México: Midy, 1974.
18. Abreu LM. Evaluación del papel de las ciencias básicas en la formación del médico. Gac Med Mex. 1976; 111: 372-74.
19. Guzmán J. Objetivos y limitaciones en la enseñanza de las ciencias básicas en las carreras de ciencias de la salud. Gac Med Mex. 1976; 111: 368-71.
20. Rodríguez R. La enseñanza de laboratorio en las escuelas de medicina. Hacia una orientación formativa. Rev Fac Med Mex UNAM. 1985; 28: 192-96.
21. Small P. Science education: simulation methods for teaching process and content. Fed Proc. 1974; 33: 2008-13.
22. Gil D. A model for problem solving in accordance with scientific methodology. Eur J Sci Educ. 1983; 5: 447-55.
23. Rothe C. Trends in physiology teaching laboratories for medical students. The physiologist. 1983; 26: 148-9.
24. Departamento de Farmacología. Programa académico y Manual de prácticas de farmacología. México: Facultad de Medicina, UNAM, 1998.
25. Genuth S. Review of three decades of laboratory exercises in the preclinical curriculum at the western reserve university school of medicine. Acad Med. 1992; 67:203-6.
26. López E. Opinión de los alumnos sobre la primera práctica de laboratorio de farmacología con un simulador computarizado. Memorias de IV Seminario Interinstitucional de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud. 1987; 555-9.
27. García M, Guevara R. Estudio preliminar acerca de los proyectos libres en el laboratorio de fisiología. Memorias del V Seminario Interinstitucional de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud. 1989; 36-42.

28. Mena M. Análisis de los resultados obtenidos en el laboratorio de docencia de una sesión práctica del nuevo plan de estudios. *Memorias del V Seminario Interinstitucional de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud*. 1989; 154-71.
29. Alcocer C. Papel del laboratorio en la formación científica del médico. *Gac Med Mex*. 1976; 111: 362-7.
30. Carlin R. Survey results and a recommendation for a change in US medical physiology curricula. *Acad Med*. 1989; 64: 202-7.
31. Nierenberg D. Teaching clinical pharmacology: a process of lifelong learning. *J Clin Pharmacol*. 1993; 33: 311 - 5.
32. Ingenito A. *Instruction in clinical pharmacology : changes in the wind*. *J Clin Pharmacol*. 1989; 29: 7 - 17.
33. Laguna J. La formación científica en la educación del médico moderno. *Rev Fac Med Mex UNAM*. 1974; 559-71.
34. Laguna J. Papel de la investigación científica en la estructura de las escuelas de medicina. *Gac Med Mex*. 1972; 103:89-97.
35. Neufeld V, Barrows H. The McMaster Philosophy: an approach to medical education. *J Med Educ*. 1974; 49: 1040-50.
36. Barrows H, Tamblyn R. Problem based learning. An approach to medical education. *Series on Medical Education*. New York: Springer Publishing Compañy, 1980.
37. Barrows H. Problem - based, self - directed learning. *JAMA*. 1983; 250: 3077 – 80.
38. Holmes D, Kaufman M. Tutoring in problem - based learning : a teacher development process. *Med Educ*. 1994; 28: 275 - 83.
39. Shumway J, Vargas E, Heller L. Métodos para la enseñanza de la solución de problemas en las escuelas de medicina. *Educ Med Salud*. 1984; 18: 46 -57.
40. Clarke C. Aprendizaje basado en la resolución de problemas. En: *Docencia en Medicina*. (Cox K, Ewan Ch eds.) España: Doyma, 1990.
41. Ridderikhoff J. Medical problem solving: an exploration of strategies. *Med Educ*. 1991; 25: 196-207.
42. Schmidt H. Foundations of problem - based learning : some explanatory notes. *Med Educ*. 1993; 27: 422 - 32.

43. Kaufman A. The New Mexico experiment. Educational innovation and institutional change. *Acad Med.* 1989; 64 : 285 - 94.
44. Kaufman A. Implementing problem based medical education. Lesson from successful innovations. New York: Springer Publishing Company, 1985.
45. Albanese M, Mitchell S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med.* 1993; 68: 52-81.
46. Berkson L. Problem-based learning: Have the expectations been met? *Acad Med.* 1993; 68: 579-88.
47. White M, Amos E, Kouzekanani K. Problem – based learning. An outcomes study. *Nurse Educ.* 1999; 24:33-6.
48. Patel W. Effects of conventional and problem based medical curricula on problem solving. *Acad Med.* 1991; 66: 380-9.
49. Norman G, Schmidt H. The psychological basis of problem based learning. A review of the evidence. *Acad Med.* 1992; 76: 557 - 65.
50. Mann, K. Kaufman, D. A comparative study of problem – based and conventional undergraduate curricula in preparing students for graduate medical education. *Acad Med.* 1999; 74: 54- 6.
51. Norman G. Problem solving skills, solving problems and problem based learning. *Med Educ.* 1988; 22: 279-86.
52. Walton H, Matthews A. Essentials of problem-based learning. *Med Educ.* 1989; 23: 542-58.
53. Izquierdo J. Análisis experimental de los fenómenos fisiológicos fundamentales. Guía para un curso de fisiología general de laboratorio. México: Ciencia, 1939.
54. Luján M. Papel formativo de la enseñanza de laboratorio: una nueva orientación de la enseñanza de laboratorio. Seminario Interinstitucional de Investigación en Educación Médica. México: Facultad de Medicina UNAM, 1984.
55. Crankshaw D. The use of problem-based learning in a pharmacology course for science students. *Br J Pharmacol* 1995; 116:463P.
56. Norman G. *Clinical inquiry and scientific inquiry.* *Med Educ.* 1990; 24: 396 - 99.
57. Sweeney G. The challenge for basic science education in problem – based medical curricula. *Clin Invest Med.* 1999; 22 : 15-22.

58. Modell H. Preparing students to participate in an active learning environment. *Am J Physiol.* 1996; 270: S69-77.
59. Lifshitz A. Educación Médica. México: Auroch, 1997.
60. Servín D, Aguilar H, Campos E, Rojas Y, García E, Luján M. Planteamiento de problemas experimentales: ¿una estrategia para evaluar la enseñanza del laboratorio de farmacología?. *Rev Fac Med Mex. UNAM.* 1990; 33: 213-22.
61. Servín D, Aguilar H, Campos E, Luján M. Solución de un problema experimental en el laboratorio de farmacología. *Rev Mex Educ Med.* 1992; 3: 9-15.
62. Silvam SP, Iatridis PG, Vaughn S. Integration of pharmacology into a problem-based learning curriculum for medical students. *Med Educ* 1995; 29:289.
63. West D, Umland B, Lucero S. *Evaluating student performance.* In: *Implementing problem-based medical education. Lessons from successful innovations.* (Kaufman A, ed) Ney York: Springer Publishing Company NY 145-63, 1985.
64. Henry R, Hughes J, Feletti G. A problem-based approach to monitoring evaluation. In: *Innovation in medical education: an evaluation of its present status.* (Nooman, Z, Schmidt, H and Ezzat, E eds) New York: Springer Publishing Compañy 326-29, 1990.
65. Brinko K. The practice of giving feedback to improve teaching. What is effective?. *J Higher Educ.* 1993; 64: 574-93.
66. Boreham N. Theoretical versus practical orientations in pre-clinical biochemistry teaching. *Med Educ.* 1982; 16: 76-80.
67. Castañeda S. *Procesos cognitivos y educación médica. Serie Seminarios Institucionales.* México: Facultad de Medicina UNAM, 1994.
68. Howell K, Fox S, Morehead M. Thinking about instruction. In: *Curriculum- based evaluation, teaching and decision making.* 56-69, 1993.
69. Evans D. Issues on cognitive science in medicine. In: *Cognitive science in medicine. Biomedical modeling* (Evans D, Patel V, eds.) Boston USA: The Massachusetts Institute of Technology. 1-10, 1989.
70. Schmidt H. Cognitive perspective on medical expertise: theory and implications. *Acad Med.* 1990; 65: 611-21.
71. Marín Y. Aprendizaje basado en problemas. Tesis, UNAM, México, 2000.

72. Barrows H. How to design a problem based currículo for the preclinical years New York: Springer Publishing Company, 1985.
73. Martínez A, Cabrera A, Morales S, Petra I, Rojas J, Piña E. Aprendizaje basado en problemas: alternativa pedagógica en la licenciatura de la Facultad de Medicina de la UNAM. *Rev Edu Sup* 2001; 30:33.
74. Birgegard G, Lindquist U. Change in student attitudes to medical school after the introduction of problem-based learning in spite of low ratings. *Med Educ* 1998; 32:42.
75. Boyle J. A problem solving exercise that incorporates several active learning modalities. *Ann NY Acad Sci.* 1995; 325: 99-104.
76. Regehr G, Norman G. Issues in cognitive psychology: implications for professional education. *Acad Med.* 1996; 71: 988-99.
77. Michael J, Modell H. Life science education: reflections on some challenges facing us. *Ann NY Acad Sci.* 1995; 325: 83-90.
78. Leon B, Jordi M, Koeslag J. Self planned experimentation practical classes in physiology. *Med Educ.* 1991; 25: 208-212.
79. Walter R, Burden S. A faculty research and training program for undergraduates in the sciences. *Am J Physiol.* 1992, 263, S3-S6.
80. Woodhull - McNeal A. Project labs in physiology. *Am J Physiol.* 1992; 263: S29-S32.
81. Brass E, Gilmore D. The drug analysis laboratory: a resource for teaching clinical pharmacological to students and residents. *Clin Pharm Ther.* 1989; 46: 245-9.
82. Rangachari P. Design of a problem – based undergraduate course in pharmacology: implications for the teaching of physiology. *Am J Physiol.* 1991; 260: S14-21.
83. Wilkerson L, Irby D. Strategies for improving teaching practices: a comprehensive approach to faculty development. *Acad Med.* 1998; 73: 387-96.
84. Vestal R, Benowitz N. Workshop on problem based learning as a method for teaching clinical pharmacology and therapeutics in medical school. *J Clin Pharm.* 1992; 32: 779-97.
85. Dempster J, Prior Ch. The use of computer simulations to accompany the laboratory teaching of pharmacological principles. *Br J Pharmacol* 1995; 116:460P.
86. Nickerson R, Perkins D, Smith E. Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual. 2000, Paidós México, p64.