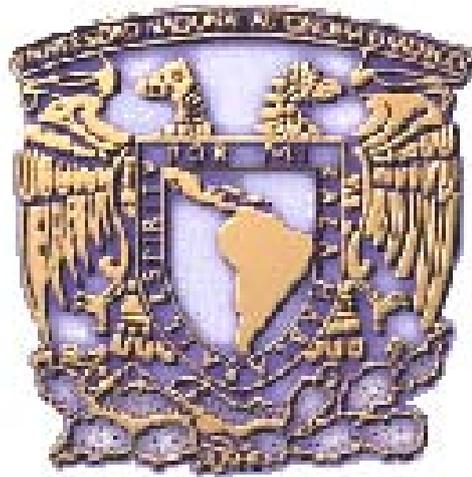


Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



**Evaluación de la percepción de la enseñanza de la
microbiología e inmunología clínica en los ambientes de
laboratorio**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
“QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA”

P R E S E N T A

BEATRÍZ ADRIANA LUNA REYES

Director de la tesis: Dr. José Luís Alfredo Mora Guevara.

Asesor de la tesis: Mtra. Yolanda Flores Cabrera

MÉXICO D.F. JUNIO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIAS

Todo comenzó en Agosto de 1997, desperté tomé una mochila que contenía sueños e ilusiones de mi madre, de mi padre y mías, así emprendí el camino hacía lo que sería la mejor experiencia educativa de mi vida la “Universidad Nacional Autónoma de México”, recuerdo el primer día de clases, las palabras de bienvenida, los maestros, mis compañeros, el ambiente de la facultad, todo fue mejor de lo que soñé.

Hoy después de esfuerzos, desvelo, alegrías y también tristeza al fin se ve culminado todo lo que algún día pretendí y debo agradecer primeramente a:

Dios

Gracias por darme la vida y dejarme existir, por darme entendimiento cuando lo necesite, fuerza cuando pensé que no lo conseguiría, Fé cuando todo se torno gris, y esperanza de que lo lograría hacer.

A mi familia

El primer día de clases ustedes me dieron el arma más valiosa: su cariño, su confianza y sus palabras lo recuerdan.....

Betty.

Espero que todo lo
que ambicionas te sea
concedido.

Con Esfuerzo y
Dedicación se puede
todo

Amino

Hector Luna.

--- Betty ---

Al llegar a este feliz
día en que te das cuenta
que todo esfuerzo, tiene
un mérito personal, te va
doras y luchas con más ganas
para subir un escalón más
en esta vida, sin desmayar
porque esto se consigue con
dedicación y esfuerzo, adelante
hija. muchas felicidades.

Tu mamá y
amigo

Guille -

Adriana:

Poco es lo que tengo que decirte,
pues tu ya lo sabes, al igual que
mamá y papá, confío en ti, en el
que vas a lograr tu felicidad en el
camino que escogiste y que sabrás
conducirte y alcanzar el éxito en
lo que emprendas.

Recuerda que:

tu guía está en alma,
tus instrumentos en tu mente.
tu luz en tu corazón
tu apoyo en tu familia.

¡Se que tu puedes!

Adelante

Ale

Hoy yo les tengo algo que decir:

A mi madre:

Este trabajo esta dedicado a tu memoria, a la mujer que me dio la vida, que hizo de mi lo que soy, quien soñó verme en este lugar, a la mujer que día con día no desistió de creer en mi, de apoyarme y de tener siempre las palabras correctas para que no dejara de luchar.

Por que tus sueños son los míos, por que eres mi ejemplo, mi guía y mi inspiración y, aunque ya no estas aquí se que estas en mi, Gracias por que juntas al fin lo logramos, con cariño y admiración a ti a donde quiera que estés.

Guillermina Reyes Martínez.

A mi Padre:

Gracias por creer en mi, por hacerme saber que lo podía hacer, por tus palabras, por tus regaños, por tus consejos y tu paciencia, gracias por no dejarme desistir, por tu apoyo incondicional y sobre todo por ser el padre que eres, por que este logro también es tuyo, gracias, Te amo.

Héctor Luna Godínez

A mi hermana:

Ale gracias por ser mi otra mitad, por ser mi amiga, mi cómplice y por encima de todo mi apoyo incondicional. Te quiero mucho.

Alejandra Luna Reyes

A mi Esposo

Gracias amor por tu apoyo incondicional, por ayudarme a terminar este sueño que es el inicio de un mejor futuro para todos, por acompañarme en mis locuras, por soportarme en mis enojos, por no dejarme sola en esta lucha, por salvar mi vida y sobre todo por amarme.

Te amo

Salvador Enrique Torres Torres

A mis hijos:

Enrique gracias, por tu ayuda, tu paciencia y tu obediencia por mirarme y creer en mi, por que cada una de tus palabras y tus interrogaciones me dieron la fuerza para luchar y lograr tu admiración se que no te voy a fallar y sabes esto es por ti.

Eduardo gracias, sin ti se que no lo hubiera conseguido, gracias por no cansarte, por ser mi compañero en esto, por tu obediencia, por tu paciencia, por hacerme feliz día a día con tu sonrisa por tus travesuras gracias ya vez si pudimos.

Gracias amores por existir y hacerme tan feliz, son mi mayor tesoro y recuerden si yo pude ustedes lo lograran también cuenten conmigo.

Guillermo Enrique y Christopher Eduardo Torres Luna

A mis abuelitos:

Leoncio Reyes Alvarado, Lucia Godínez, Marcelino Granados, q.e.p.d., Martha Martínez Martínez gracias por todo el amor, la ternura, paciencia y consejos por sus palabras que marcaron mi vida y me ayudaron hacer quien soy gracias.

A mis maestros

A todos mis maestros desde el que me enseñó mi primer letra, el que me exigió dar más de mi, el que me reprobó, el que me reto una y otra vez hacer mejor, al que me enseñó por primera vez un microscopio que marco mi vida, a todos los que contribuyeron en mi formación gracias por poner en mis manos el mejor de los tesoros el conocimiento.

A todos gracias

Dr. José Luis Alfredo Mora Guevara, maestra Yolanda Flores Cabrera, a ustedes mil gracias, por su tiempo y su confianza, por hacerme parte de este maravilloso proyecto y sobre todo por brindarme su amistad gracias.

RESUMEN

En las licenciaturas de Químico Farmacéutico Biólogo, Médico Cirujano y Cirujano Dentista de la FES Zaragoza se imparten los módulos de laboratorio de inmunología clínica y microbiología general, en donde se propone que el alumno adquiera conocimientos y habilidades con un alto contenido experimental importantes en la formación de profesionales de la salud.

Considerando que no se cuenta con información que permita identificar las principales problemáticas con las que se enfrentan los docentes, se consideró la realización de un proyecto que nos permitiera conocer los aspectos que significan fortalezas y los que implican necesidades según la percepción que tienen los docentes acerca de la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica en los ambientes de laboratorio.

Se procedió a encuestar a 30 docentes de laboratorio de los módulos de microbiología e inmunología clínica, donde se concluyó que la principal problemática a la que se enfrentan los docentes es: que la cantidad y tecnología del material y equipo con la que se cuenta en los laboratorios son deficientes y no satisfacen las necesidades de alumnos y docentes.

La percepción que tiene los docentes respecto al manual de prácticas de laboratorio en cuanto a estructura y contenido es buena sin embargo sugieren incluir nuevas prácticas así también se propone tratar de tener congruencia entre teoría y práctica ya que esto constituye un problema para la enseñanza.

Se concluyó que los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos en general son satisfactorios y los hace competitivos en el campo laboral, sin embargo los docentes mencionan que un problema importante es la falta de apoyo para la toma de cursos de actualización disciplinar, lo que traería mejoras en la preparación de los futuros profesionales de la salud.

INTRODUCCIÓN

En el nivel educativo Universitario el estudio de las ciencias como la microbiología e inmunología clínica, incluyen temas altamente complejos y abstractos que serían difíciles de comprender sin el apoyo que propicia la implementación de las actividades experimentales. Por medio de ellas y más allá de que estas tareas puedan favorecer el aprendizaje en el ámbito conceptual, los estudiantes pueden aprender destrezas relacionadas con determinadas técnicas experimentales o de diagnóstico y participar en tareas de investigación o en el estudio de casos clínicos que les permita desarrollar actitudes científicas, lo que puede aumentar el interés de los estudiantes por aprender estas ciencias.

Para lograr la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica, se ingresa al ámbito académico utilizando como medios para la enseñanza estrategias educativas¹ que no sólo combinen “formalmente” los objetivos educativos con los instructivos, sino que de los contenidos se deriven ejemplos obtenidos de la realidad lo que implica que puedan aprender a obtener nueva información, *aprender a aprender*, lo que le conduce hacia el reforzamiento de los valores que caracterizan al profesional de la salud.

Donde el laboratorio es el elemento más distintivo de la educación científica, teniendo gran relevancia en el proceso de formación, cualquiera que vaya a ser la orientación profesional y el área de especialización del estudiante, en el laboratorio podemos conocer al estudiante en su integridad: sus conocimientos, actitudes y desenvolvimiento.

Cualquier modelo de enseñanza fracasaría si se ignora o subvalorara el papel del docente, porque éste no sólo cumple una función informativa, sino que se convierte en guía para el alumno, la función del docente como mero transmisor de información se ha ido transformando en la de organizador y director del proceso docente, lo que permitirá alcanzar la excelencia de los espacios en las universidades a partir del aumento en la calidad de la educación.

La evaluación de la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica, surgió como respuesta a la necesidad de identificar aspectos específicos de la docencia, se evaluó

¹ Planes generales para manejar las tareas del aprendizaje

fundamentalmente con dos propósitos: realimentar a los docentes para que mejoren su desempeño y como apoyo a la toma de decisiones administrativas, la evaluación formativa permitió conocer las características de la docencia cuáles son los aspectos que significan fortalezas y los que revelan necesidades de la superación docente, en este trabajo se realizó la investigación empleando un método inductivo a las respuestas de los 30 docentes encuestados, en donde pudimos identificar dichas problemáticas.

Para la elaboración del constructo de opinión acerca de la enseñanza se elaboran cuestionarios donde se evalúan principalmente los siguientes factores:

A) Estrategias de enseñanza refiriéndose a la estimulación que se le da a los alumnos, formas de enseñanza, entrega de bibliografía, respuestas claras a las preguntas, consideración y participación de los alumnos y explicación correcta de la práctica, la preparación de clases, la actualización del profesor en cuanto a conocimientos e innovaciones y los materiales con los que cuenta para realizar su cometido.

B) Limitantes de las actividades prácticas, evaluando la calidad de los materiales, equipos e infraestructura de los laboratorios.

C) Estructura y diseño de las prácticas de laboratorio evaluando minuciosamente el diseño del manual de prácticas.

Capítulo 1. MARCO TEÓRICO

1.1 La universidad y la sociedad

La historia nos ha mostrado desde tiempos remotos que la educación ha desempeñado una función social, determinada por las condiciones económicas, políticas y sociales que se presentan en nuestro país. La educación no debe tener como único propósito formar un ser humano ideal, sino también reconocer que existen tensiones y confrontaciones entre el individuo y la sociedad, sin embargo, los ideales y fines del sujeto, así como los de la sociedad se determinan recíprocamente¹

En México, hay grandes diferencias ya sean: en ámbitos económicos, sociales, de salud, de comunicación y educativos, que originan grandes estratos sociales de pobreza y marginación, por lo que hoy en día se encuentra inmerso en una economía de mercado, con una marcada división del trabajo, y en una situación compleja, dando como resultado una diferenciación social que va en aumento, por lo que la educación es considerada una poderosa herramienta de cambio.²

En México predominan principalmente los jóvenes, y de éstos sólo el dos por ciento tienen acceso a la educación superior; dicha educación es un factor de cambio y estímulo para la movilidad social, que contribuye a abatir la desigualdad social y fomenta la motivación en el sector estudiantil, con el fin de encaminarlo al éxito, a pesar de que este proceso es muy limitado y lento.³

1.1.2 La Universidad Nacional Autónoma de México.

La Universidad de México fue fundada en 1551 por el príncipe Felipe, que se convertiría más tarde en Felipe II de España; fue creada al principio como la Real Universidad de México el 21 de septiembre de 1551; y aprobada por una bula papal como Universidad Real y Pontificia de México en 1595. La Real Universidad de México se convierte en la Universidad Nacional de México por decreto de Don Justo Sierra, entonces ministro de Instrucción Pública, el 26 de mayo de 1910, que incluía a las

escuelas de Jurisprudencia, Medicina, Ingenierías, Bellas Artes y la Escuela Nacional Preparatoria.

Con la promulgación de la Constitución de 1917, se consagra a la educación como una responsabilidad del Estado, a fin de transformar al ser humano en un ser útil para la sociedad.²

En 1929 se convirtió en ente autónomo, pero en ese mismo año enfrentó una de las grandes crisis, ya que la Universidad Nacional Autónoma de México, se gobernó al margen de los caprichos políticos precedidos por el General Plutarco Elías Calles; y durante su mandato se produjo ingobernabilidad y fuertes carencias presupuestales.⁴

La Universidad Nacional Autónoma de México, en la época de la recuperación del país, empezó a sentir la necesidad de organizar mejor su noble y orgánica función de cultura. Varios rectores trabajaron para lograr la construcción de la Ciudad Universitaria, pero el escollo económico se levantó frente al generoso propósito.⁵

En 1945 la UNAM fue reorganizada y Financiada por el gobierno nacional; y el 20 de noviembre de 1952, se inaugura la Máxima Casa de Estudios, Ciudad Universitaria en el corazón del pedregal, llamada a ser la cuna de grandes personajes de la vida nacional.⁵

La Universidad que nos dejara en herencia Justo Sierra expresa un momento de trascendencia para la historia de México. En ella culmina el liberalismo del siglo XVI, el humanismo del XVIII.⁶

1.1.3 La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Al inicio de la década de 1970, durante la rectoría del Dr. González Casanova, y ante el crecimiento de la población estudiantil de la UNAM que demandaban una educación universitaria, se idearon varios proyectos, uno de ellos es la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP), con el fin de dar salida a la explosión demográfica y llevar la universidad a los sitios que más se le requería. A partir de 1970, como parte del programa de descentralización de estudios en Ciudad Universitaria, y con el fin de hacer frente a la demanda de educación superior de los egresados del Colegio de Ciencias y Humanidades, la UNAM, consideró necesaria una descentralización física, académica y administrativa.⁷

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Zaragoza, se inaugura el 19 de enero de 1976, por el rector de la UNAM, el Dr. Guillermo Soberón Acevedo; y por su director fundador el Dr. José Manuel Álvarez Manilla, llega a las instalaciones de la

escuela, aún sin concluir edificios y sin biblioteca, con carencias de medios de transporte, profesorado y personal de apoyo, pero con una enorme convicción de que esta Unidad Multiprofesional triunfaría.⁸

La característica distintiva de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Zaragoza, la expresa el Dr. Álvarez Manilla, “La idea básica de nuestro proyecto son los servicios y una orientación en el área de la salud, así como los modelos modificados de servicio, manejados por estudiantes y profesores”, además queremos lograr en Zaragoza una Universidad vinculada con las problemáticas sociales, con profesionales capaces de definir problemas. Con esta forma de pensar y una estructura con departamentos, coordinaciones y divisiones nace la ENEP Zaragoza, con un sistema de enseñanza modular.⁸

Otro hecho que cambió el curso de la ENEP Zaragoza, fue en mayo de 1993 cuando se convierte en Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza.⁹

1.1.3.1 Descripción de la FES Zaragoza

La FES Zaragoza es una de las dependencias que conforman la UNAM y tiene como principio la formación de recursos humanos de calidad, preparados para el estudio, la investigación y/o solución de los problemas de la comunidad y sociedad en general, extender y divulgar la cultura y el conocimiento a la comunidad y sociedad a través de los planes y programas de divulgación y difusión.⁹

La FES Zaragoza tiene dos Campus, situados en la zona oriente de la Delegación Iztapalapa y ocho Clínicas Multidisciplinarias, una localizada en el Municipio de Los Reyes la Paz, seis en el Municipio de Nezahualcóyotl, Edo de México, y una perteneciente a la Delegación Iztapalapa, dentro del Campus I.¹⁰

Las licenciaturas que se imparten son: Biología, Cirujano Dentista, Enfermería, Ingeniería Química, Médico Cirujano, Psicología y Química Farmacéutico Biológica, además de once posgrados.¹⁰

1.1.3.2 Población

El personal docente de la Facultad es de 1605 profesores. Con respecto a la proporción de docentes por nivel y categoría: los profesores de Asignatura son 1102, de Carrera (tiempo completo) 268, Ayudantes de Profesor 202 y Técnicos Académicos 33; además, en la Facultad laboran 758 trabajadores administrativos.⁹

El número de alumnos en la FES Zaragoza en el período escolar 2009-1, es de 9090, la eficiencia terminal, en promedio es del 35 por ciento; la mayoría de los estudiantes (65 por ciento) requiere de dos años más del tiempo curricular para terminar su carrera. El 70 por ciento de la población estudiantil se encuentra en los cuatro primeros semestres o en los dos primeros años, lo cual indica que un elevado porcentaje de alumnos reprueba las materias o módulos básicos, en gran medida porque carecen de motivación o tienen baja autoestima y, por ende, de un perfil académico que sea el adecuado, aunado a que los conocimientos que adquirieron en bachillerato son deficientes.^{4,7}

1.1.3.4 Plan de estudios de las carreras de QFB, Médico Cirujano y Cirujano Dentista.

En la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Zaragoza y desde 1977 a la fecha se implantó una propuesta de modificación del Plan de Estudios establecido en la facultad de Química que se tomó como modelo, en la cual los alumnos desempeñan un papel activo, ya que *aprenden-haciendo*, lo que implica una gran responsabilidad para el docente quien es el guía en un proyecto académico que integra la investigación, docencia y el servicio en forma articulada y sistemática.¹⁰

El plan de estudios de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza propone un sistema de enseñanza modular que plantea el desempeño por parte del alumno de funciones profesionales graduadas en complejidad creciente y cuyo objetivo de estudio está en estrecha relación con la problemática social que compete a los profesionistas.¹⁰

Dicho sistema contempla como premisas fundamentales la relación **teórica – práctica**, donde se propone que el alumno lleve a la práctica los conocimientos teórico – metodológicos adquiridos en los diferentes cursos que integran al Plan de Estudios y que la práctica a su vez retroalimente toda la teoría, estableciéndose una relación dialéctica¹ entre ambas en la construcción del conocimiento, por parte del sujeto contemplándose alguna de las siguientes modalidades para los aspectos prácticos: teoría, seminarios, talleres, laboratorios y clínica.¹⁰

Para operativizar esta propuesta se cuenta con escenarios de enseñanza-aprendizaje que contribuyen a proporcionar al estudiante una sólida formación teórico-práctica para su futuro ejercicio profesional: tales como laboratorios, planta piloto farmacéutica,

¹ Para los griegos es la forma de meditar en forma dialogada.¹¹

laboratorios de análisis clínicos y clínicas multidisciplinarias para dar atención en salud a la comunidad de la zona de influencia, además se cuenta con convenios para el uso de diferentes escenarios del sector salud, entre ellos el Hospital regional de Zona No. 25 del Instituto Mexicano del Seguro Social.¹⁰

El módulo se compone de un conjunto de actividades de formación profesional y de una o varias unidades didácticas² que provee al alumno de la información necesaria para desempeñar una o varias funciones profesionales.¹⁰

Se considera al **módulo** como una estructura integrativa multidisciplinaria de actividades de enseñanza- aprendizaje en la cual se vincula la teoría con la práctica y permite alcanzar objetivos educacionales, incorporando la investigación y la relación con la comunidad mediante el servicio.

Función del docente y alumno: Se considera al docente como coordinador y orientador del proceso de enseñanza- aprendizaje y al alumno como sujeto activo y participativo, responsable de su propio proceso de aprendizaje.

La interacción docente-alumno se enmarca en un método activo-participativo que se caracteriza por: a) propiciar el desarrollo de la actitud crítica y propositiva del educando hacia su profesión y hacia la sociedad, b) respetar y fomentar el desarrollo de las potencialidades individuales del educando, c) inculcar valores principios éticos , humanísticos y científicos en el educando, d) fomentar la colaboración grupal y la sana competencia, e) fomentar el sentido de responsabilidad y el hábito del trabajo, f) buscar la vinculación de la teoría con la práctica , g) propiciar el intercambio de conocimientos teórico-prácticos con otras disciplinas y profesiones, h) generar una cultura de estudio independiente y auto dirigido, con el fin de crear profesionistas que puedan dar solución a los problemas de su entorno, y i) postular que el profesor debe asumir su rol de líder del proceso educativo y reconocer sus limitaciones para buscar su formación y superación académica.¹⁰

El rendimiento académico es una preocupación inherente al quehacer docente es por ello que buscamos averiguar si el modo particular de enseñanza que se plantea puede servir de guía para impulsar el proceso de enseñanza y aprendizaje, impactando en el modo de alcanzar un rendimiento académico exitoso. Cuando tratamos de pensar en

² Una unidad didáctica es una estructura pedagógica de trabajo cotidiano en el aula; es la forma de establecer explícitamente las intenciones de enseñanza-aprendizaje que van a desarrollarse en el medio educativo.¹¹

cuál es el problema práctico que origina la innovación, surge de modo particular un elemento central que sirve de nexo entre todas las temáticas de abordaje, y este es el aspecto motivacional.¹⁰

El aspecto motivacional cobra importancia en todo proceso de aprendizaje, ya que es el que origina y sostiene todo el proceso. En la relación entre la motivación y los enfoques del aprendizaje se considera que: la motivación intrínseca o interés por la tarea está íntimamente relacionada con el enfoque profundo.

En la carrera de QFB de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) UNAM, se imparten las asignaturas³ de microbiología e inmunología en diversos módulos teórico – prácticos, como son: a) microbiología general I en el 6° semestre, donde tiene como propósito desarrollar habilidad y capacidad del alumno en el manejo e identificación de microorganismos y describir la importancia de estos en la microbiología médica, industrial, agrícola, sanitaria y la elaboración de alimentos, b) en 7° semestre se imparte el módulo de microbiología general II, el enfoque de este curso consiste en proporcionar al alumno los elementos necesarios para analizar la morfología y fisiología de hongos, virus y parásitos de importancia clínica y farmacéutica, haciendo uso del método científico siguiendo los procesos adecuados de laboratorio y bioseguridad c) en 8° semestre se imparte la asignatura de inmunología clínica que trata sobre aspectos generales del sistema inmune y diagnósticos de laboratorio; y d) en 9° semestre se imparte el módulo de Biología Médica, donde se aborda bacteriología y micología médica para poder diagnosticar las enfermedades infecciosas más importantes en México causadas por bacterias hongos y virus haciendo uso de los procedimientos adecuados de laboratorio y del método científico.¹⁰

En estos módulos se utiliza las técnicas de exposición dirigida, seminarios de laboratorios, en donde se manejan los métodos deductivo⁴ e inductivo⁵, en la parte teórica se realizan exposiciones dirigidas, mesas redonda, seminarios por los alumnos, uso de diapositivas, videos y acetatos, durante las sesiones de laboratorio se desarrollan seminarios de preguntas dirigidas y participación activa del profesor hacia

³ Término utilizado para designar el contenido de una ciencia se señala como objeto de enseñanza –aprendizaje de un curso o grado preciso del sistema educativo, y que corresponde a un determinado plan de estudios. Término didáctico que se hace de una ciencia para su enseñanza.¹¹

⁴ Proceso de razonamiento que va de lo general a lo particular, parte de las premisas y es deducible, en este método, el componente más importante consiste en someter a prueba la hipótesis a través de experimentos que permitan aceptar una de dos hipótesis alternativas u opuesta¹¹.

⁵ Proceso de razonamiento que va de lo particular a lo general, se atiende a los criterios de validez y es analítico¹¹.

los equipos. La relación teórica – práctica es estrecha ya que la mayoría de los temas teóricos se llevan a la práctica.¹⁰

En la carrera de Medicina de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) UNAM; la enseñanza y el aprendizaje de microbiología e inmunología se imparte en primer año en el módulo de parto, puerperio y periodo perinatal, donde se explican los mecanismos que intervienen en la colonización microbiana, infección, enfermedad e inmunidad en el recién nacido; en el módulo de crecimiento y desarrollo extrauterino se explica la respuesta inmune en las enfermedades infectocontagiosas en la infancia, así como los mecanismos inmunológicos de daño celular más frecuentes. En segundo año en el módulo introductorio se imparten temáticas sobre los mecanismos de transmisión de las principales enfermedades infecciosas y parasitarias que afectan a los diferentes aparatos y sistemas.¹⁰

Mientras tanto en la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) UNAM; se imparten aspectos teórico-prácticos de la microbiología e inmunología en segundo año en el módulo de mecanismos de control de infección, que proporciona las herramientas básicas para poder comprender los procesos encaminados para el control de los problemas infecto-contagiosos; en el tercer año se imparte el módulo de mecanismos infecciosos y respuesta inmune del sistema estomatognático⁶, donde se analizan los mecanismos infecciosos y de respuesta inmune presentes en el sistema estomatognático para efectuar el diagnóstico, prevención, tratamiento y control de las alteraciones bucales.¹⁰

1.1.5 La enseñanza en México.

Situaciones que caracterizan la crisis de la educación en México se deben a la predominancia de formas tradicionalistas en la enseñanza: la memorización, el verbalismo, el enciclopedismo, la ambigüedad, la falta de relación del conocimiento con la vida cotidiana del estudiante, etc., relacionando a la ciencia con un "montón de piedras" más que con un edificio de estructuras bien definidas.¹²

Es de todos conocido que los conocimientos de las ciencias aparecen en los programas de estudio, desde los, niveles educativos básicos; sin embargo, es común escuchar a docentes y administradores, referirse al hecho de que cada vez más los educandos le tienen aberración a las ciencias, relacionado esto, además con los

⁶ El aparato estomatognático (del griego *στόμα*, boca; y *γνάθος*, maxilares) es el conjunto de [órganos](#) y [tejidos](#) que permiten [comer](#), [hablar](#), [pronunciar](#), [masticar](#), [deglutir](#), [sonreír](#), [respirar](#), [besar](#) y [succionar](#).¹⁴

elevados índices de reprobación que presentan. En parte, esta situación ha llevado a crear para las ciencias un cierto *status* de ser consideradas como: Ciencias duras.

Por otro lado, pareciera que generalmente las causas de tal situación planteada se adjudican más al alumno que a otra cosa. Son comunes los comentarios en el sentido de que "los alumnos son flojos", "no quieren batallar", "no les gusta estudiar", "sólo les gusta la pachanga", etc., en fin, se pudieran enlistar muchas más. Pero ¿Qué tan cierto es esto? ¿Es atribuible sólo al alumno tal situación?¹³

Los problemas que se han generado con las prácticas usuales de la enseñanza de las ciencias son:

- Simplificación y modificación de conceptos que coadyuvan al desarrollo de errores conceptuales.
- Estructuración de contenidos sin tomar en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes.
- La realización de experimentos escolares aislados.
- Concepción memorística del aprendizaje.
- Descontextualización de los conceptos científicos con las representaciones propias de los estudiantes.

En las aulas y laboratorios se plantea la ciencia como una actividad mística y benefactora; incluso, algunos posgrados intentan sumergir a los estudiantes en problemas exclusivamente técnicos, aislados del contexto histórico-social y filosófico de la ciencia. El resultado obviamente es un "especialista estrecho capaz de realizar grandes proezas científicas, sin que se cuestione sobre las implicaciones socio-políticas de su investigación; pero el conocimiento que así se genera se convierte en un instrumento de poder".¹⁵

1.1.6 Algunas alternativas para transformar la enseñanza

De las anteriores consideraciones, resulta inminente la necesidad de implementar programas de formación metodológica y actualización académica de manera institucional para los docentes en general; hasta hoy existe un enorme desfase temporal entre la producción del conocimiento y la transmisión del mismo.

Es imprescindible impulsar programas serios de formación filosófica, epistemológica⁷ e histórica enfocados a las disciplinas científicas que impartimos, si pretendemos formar

⁷ Del griego, *episteme*, "conocimiento"; *logos*, "teoría". Rama de la *filosofía* que trata de los *problemas* filosóficos que

profesionales que manejen de manera adecuada y real la actividad de la ciencia en nuestro tiempo. Las alternativas que deberán instrumentarse de manera institucional para lograr una adecuada formación del personal académico, redundarán definitivamente en la elevación del nivel académico y de la educación en nuestro país.¹⁵

1.1.7 ¿Qué debe hacer concretamente el docente para guiar y facilitar el aprendizaje?

La responsabilidad y pretensión como docentes deben ser mostrar un panorama real de la actividad de los científicos y del papel que desempeñan en las comunidades que conforman; se considera que está es la mejor orientación metodológica que se puede brindar. Plantear recetas "ideales para llegar a la verdad", ya no es posible, independientemente de que las diferentes propuestas contemporáneas en el campo de la epistemología de la ciencia presentan diversas limitaciones que debemos considerar constantemente.¹⁵

El pensamiento debe estar dirigido a elevar la capacidad de creación de conocimiento, reforzando el sistema universitario por medio de programas de formación de capital humano, asegurando su posterior inserción en los organismos que hacen ciencia a fin de consolidar los grupos de investigación, y asignando recursos para mantener laboratorios de investigación en líneas de interés que permitan desarrollar avances tecnológicos. Por esta razón, el esfuerzo en formar personal altamente calificado debe ser el primer eslabón para hacer ciencia de calidad traducible en tecnología, que permita la posibilidad de cimentar un desarrollo sostenido.¹⁵

Es aconsejable formar a los científicos en un contexto donde estén consientes de la utilidad de la ciencia como fuente de innovación. El científico debe estar abierto a incorporar nuevas líneas y a ser receptivo de la realidad que lo sostiene, a fin de innovar y mejorar los índices de calidad de vida de la sociedad. De no ser así se corre el riesgo de hipotecar el futuro y quedarse relegado en un rincón de la historia.¹⁵

A partir de este enfoque, la unidad básica de análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje ya no es la actividad individual del alumno, sino la actividad articulada y conjunta del alumno y del docente en torno a la realización de las actividades de aprendizaje. La actividad autoestructurante del alumno se genera, desarrolla y discurre

rodean la teoría del conocimiento. La [epistemología](#) se ocupa de la definición del saber y de los conceptos relacionados, de las [fuentes](#), los criterios, los tipos de conocimiento posible y el grado con el que cada uno resulta cierto; así como la relación exacta entre el que conoce y el objeto conocido.²³

no como una actividad individual, sino como parte integrante de una actividad interpersonal que la incluye. Por lo tanto, la actividad del alumno que está con base en el proceso de construcción del conocimiento se inscribe en el marco de la interacción o interactividad docente – alumno¹⁶

Debe realizarse sobre unidades completas de enseñanza-aprendizaje (unidades didácticas⁸) que incluyan desde la planificación y elaboración de la tarea hasta la evaluación de los resultados.

Para que el análisis de la interacción tenga un verdadero interés, tanto teórico como práctico, debe centrar sus esfuerzos en la articulación de las modalidades interactivas con los procesos psicológicos subyacentes al aprendizaje y a la ejecución de las tareas escolares.¹⁶

Observar la evolución del aprendizaje de los alumnos en el transcurso de la unidad didáctica, identificando los momentos más importantes de dicha evolución (progresos, errores, bloqueos) por lo que es necesario contar con un modelo de funcionamiento cognitivo⁹ que permita formular hipótesis sobre el proceso de construcción del conocimiento reflejado en la evolución del aprendizaje.¹⁶

Es necesario formar al alumno en un contexto de investigación en donde se le da un fenómeno dado, el cual deberá describir cuidadosamente. Los resultados obtenidos de este proceso serán analizados, de tal forma que se encuentren posibles factores causales involucrados en el fenómeno observado y el planteamiento de hipótesis. Posteriormente puede entonces ser planteado el marco de referencia¹⁰ conceptual. De manera alternativa, es posible introducir previamente a los alumnos a leyes o hipótesis existentes, y tratar de someterlas a prueba. En ambos casos, el tipo de características del fenómeno o de características que serán observadas deberá ser claramente expuesto al alumno con anterioridad, haciendo énfasis en la necesidad de observaciones sistemáticas y precisas. Es fundamental también para el éxito de observaciones o de la experimentación, la selección de un sistema sencillo que haya sido probado anteriormente, en el cual la complejidad no obscurezca la claridad de los resultados obtenidos.¹⁷

⁸ Fórmula operativa para organizar la acción educativa de modo eficaz, procedimiento organizador e integrador de todos los elementos pedagógicos que intervienen en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de los objetivos y de los fines educativos.¹¹

⁹ Lo que concierne al conocimiento¹¹

¹⁰ Conjunto de datos perceptivos, cuya función es permitir contextualizar o juzgar un acontecimiento particular.¹¹

Es necesario que se produzca mayor aprendizaje en nuestros alumnos y, además, que éste sea objetivamente evaluable; para lograrlo es necesario que los conocimientos del docente se transmitan de la manera más clara e inteligible para los alumnos; por tanto, mejoremos ese proceso de enseñanza del conocimiento y aprendizaje del mismo, mejoremos las formas de comunicación entre alumno y docente.¹⁷

La responsabilidad y pretensión como profesores deben ser mostrar un panorama real de la actividad de los científicos y del papel que desempeñan en las comunidades que conforman.

1.1.8 La formación del profesorado

En México no existe la formación de profesores, tal como se realiza, por ejemplo, la formación de profesores para la educación básica, en las escuelas normales de nuestro país: hay programas de mejoramiento docente, que fluctúan entre la actualización científica y el perfeccionamiento didáctico.¹⁸

En términos generales, los profesionistas egresados de los diversos campos de la ciencia carecen de una formación básica que incluya los elementos filosóficos, metodológicos y epistemológicos vinculados con la disciplina; ésta es indiscutiblemente una grave deficiencia que repercute no sólo en nuestros alumnos, sino también en la eficiencia y enfoque de la investigación.¹⁵

Es precisamente por estas razones por lo que el docente no puede ser un simple transmisor de información, tiene que ser principalmente un seleccionador, un orientador; esta tarea reclama desde luego, voluntad de educar y criterio para discernir lo importante.

Aunque sean ya muy conocidas las limitaciones de la didáctica general y de la tecnología educativa que ésta genera, es importante enfatizar en dos elementos básicos: Primero, supone que el proceso educativo es primordialmente informativo. El objetivo de la función docente es el de "transvasar" la mayor cantidad de datos, leyes y verdades en el menor tiempo posible, de ahí que la forma como se transmita ese conjunto adquiera una importancia inusitada.¹⁵

La segunda gran objeción a este enfoque es que se considera -y de esa forma lo presenta- al conocimiento científico como bloques monolíticos, inamovibles, cuyo aprendizaje debe afrontar el estudiante.¹⁵

En síntesis, por la ubicación estructural y por la forma en que se ingresan a la vida universitaria, los programas de mejoramiento docente están condenados a sufrir grandes limitaciones. No se interviene, y quizá es lo mejor, en la selección de docentes universitarios; tampoco se comparte el ámbito específico de trabajo, ni su problemática académica; mucho menos se tiene facultades para supervisar la enseñanza. Frente a estas adversidades es realmente poco lo que pueden lograr, de ahí la importancia de mayor participación de las escuelas y facultades en los mecanismos de formación docente.¹⁵

1.1.9 Límites a la calidad profesional del docente universitario

Había mencionado ya el bajísimo porcentaje de maestros que, en la educación superior, tienen como profesión única o principal la de la docencia. La significación más grave de esta situación es que para la gran mayoría, la enseñanza es una actividad secundaria y complementaria de ingresos.¹⁸

La rigidez de la organización escolar es un poderoso factor que limita la capacidad de acción de los docentes. Por la exigencia de atender a una creciente población escolar y también por inercia, la enseñanza de un conjunto de conocimientos está distribuida en asignaturas repartidas, a su vez, en horas-clase que permitan el uso óptimo de los planteles.¹⁸

En la educación superior, la elevada especialización de las asignaturas, propicia que cada docente atienda gran cantidad de grupos, de tal forma que es imposible establecer una relación pedagógica estable y definida con los alumnos. Se produce, entonces, una despersonalización en la enseñanza, que hace perder de vista el objetivo final de la docencia.¹⁸

Sucede así que se enfatiza en la impartición puntual de la clase y no en el aprendizaje que pudiera lograrse. Con lo cual la organización de la enseñanza conduce - paradójicamente- a un trastocamiento de objetivos. La administración exige asistencia, no resultados. Exige también el cumplimiento de ciertos procedimientos (aplicación dosificada y oportuna del programa, evaluaciones intermedias, etcétera) en lugar de constatar si se logró realmente un aprendizaje en los alumnos.¹⁸

Otra severa limitante a la realización plena de las capacidades docentes la constituyen los planes de estudio que son, a la vez, enciclopédicos y fragmentarios, un similar de éstos: los programas de asignatura.¹⁸

Con no menos ambiciones, la "Metodología" prescrita en los programas pretende que la planta docente unifique sus métodos de trabajo, las técnicas de enseñanza y hasta los recursos didácticos. "Todo lo que acontece en el aula es previamente programado por un grupo de "expertos", quienes seleccionan contenidos educativos, definen la organización de esos contenidos, los tiempos en que se desenvuelve el proceso, las metas de superación magisterial y de elevación en la calidad de la enseñanza.¹⁸

Un factor más que incide en la enseñanza, se refiere a la infraestructura adecuada a los programas de estudio: el equipo de laboratorio, de cómputo, libros, publicaciones periódicas y material audiovisual que reflejen el estado actual del desarrollo de las disciplinas, elementos que no sólo apoyan la labor del profesor, sino que favorecen una dependencia menor del alumno hacia el maestro, y que en los últimos años se han descuidado de manera alarmante en la educación superior. Otras de las limitantes de los profesores universitarios son la falta de actualización y la capacitación didáctica ausente en su función.¹⁵

1.2 La enseñanza de las ciencias experimentales

La *ciencia experimental* se ocupa exclusivamente del estudio del universo natural, ya que por definición todo lo que puede ser detectado o medido forma parte de él. Los científicos se ajustan, en su investigación, a un cierto método, el método científico, un proceso para la adquisición de conocimiento empírico. La ciencia puede a su vez diferenciarse en ciencia básica y aplicada, siendo esta última la aplicación del conocimiento científico a las necesidades humanas y al desarrollo tecnológico.¹⁹

La *Enseñanza de la ciencia* es mostrar en forma significativa los conocimientos que *contribuye a que* los alumnos puedan orientarse en el mundo de hoy, altamente influenciado por la ciencia y la tecnología, y a que empleen los conceptos e ideas de la ciencia para interpretar y valorar múltiples situaciones que se dan en la naturaleza, el organismo humano y la sociedad.¹⁹

1.2.1 Objetivo de la enseñanza de la Ciencia

Contribuir a que los alumnos puedan *orientarse en el mundo de hoy*, altamente influenciado por la ciencia y la tecnología, y a que empleen los conceptos e ideas de la ciencia para *interpretar y valorar múltiples situaciones que se dan en la naturaleza, el organismo humano y la sociedad*. Es preciso, en particular, formar en los estudiantes una imagen más amplia que en la actualidad del micro y mega mundo, de los diferentes niveles de organización de los sistemas naturales, de su unidad y diversidad; relacionarlos conscientemente con conceptos generales de la ciencia tales como sistema, proceso o cambio, evolución, regularidad y ley, dependencia entre las propiedades y funciones de los sistemas y la estructura de estos, etc.; asimismo, han de comprender el fundamento de ciertas aplicaciones tecnológicas hoy ampliamente extendidas en la vida de la sociedad.¹⁹

Coadyuvar a la *formación de una visión global acerca de las ciencias*, con énfasis en su naturaleza social: qué estudian; qué factores condicionan su desarrollo; cómo se relacionan sus diferentes ramas; cuál es su importancia para la técnica, el desarrollo económico y social y en general la cultura; cuáles son sus métodos y formas principales de trabajo; etc.¹⁹

Relacionar a los alumnos con algunos métodos y formas de trabajo habitualmente empleados en la actividad científica, reforzando el papel del elemento intelectual durante el aprendizaje: acotamiento de las situaciones examinadas, planteamiento de preguntas o problemas, extracción de información a partir de diversas fuentes, razonamiento lógico, planteamiento y argumentación de suposiciones, trabajo con tablas, ecuaciones y gráficos, diseño de experimentos, realización de mediciones y cálculos, trabajo en equipos e intercambio entre estos, elaboración de informes, comunicación de los resultados obtenidos, etc.¹⁹

Favorecer el desarrollo de una actitud crítica hacia las situaciones analizadas, de investigación y profundización más allá de la apariencia de las cosas, así como, la disposición para participar en el análisis y la solución de problemas de la vida práctica, para elaborar propuestas fundamentadas, productos de utilidad (determinados dispositivos, informes sobre temas de interés, exposiciones, etc.); favorecer además el desarrollo de cualidades como la disciplina, la perseverancia, etc.

Ayudarlos a valorar responsablemente la repercusión que la ciencia, la tecnología y también su propia conducta, tienen para su entorno y en general para la sociedad.

El aprendizaje de la ciencia, entendida esta en su cabal acepción, como actividad sociocultural, supone la adquisición por los alumnos de ciertos conocimientos y habilidades, pero también de determinada experiencia en la actividad investigadora, de actitudes y valores, con la particularidad, además, de que estos elementos deben estar actualizados hasta nuestros días. Ellos tienen importancia cualquiera que sea el nivel de enseñanza de que se trate, pero tal vez adquieren mayor trascendencia en una enseñanza que es básica y es para todos.¹⁹

1.2.2 El contenido de la enseñanza de las ciencias

Tradicionalmente se ha planteado como contenido del aprendizaje los conocimientos y las instrumentaciones, más recientemente se ha incluido dentro de esta categoría a las actitudes y valores, efectivamente, el contenido del aprendizaje científico está incluido en las clases anteriores, sin embargo parece necesario precisar lo que se entiende por cada una de ellas.¹⁹

Conocimientos: se identifica con este nombre a los conceptos, leyes, principios, postulados, teoremas, etc. En ocasiones se les denomina también *contenidos conceptuales*.

Instrumentaciones: se llama así a los contenidos de aprendizaje relacionados con la asimilación por el sujeto de procedimientos que le permitan poner en práctica lo que conoce, que le permitan actuar y modificar, de algún modo la realidad, específicamente se hace referencia a los *hábitos* y a las *habilidades*.

Actitudes: La actitud designa la orientación de las disposiciones del ser humano ante un objeto determinado, ante un proceso, ante la acción de otra persona o grupo de personas, etc. Las actitudes predisponen las acciones de un individuo hacia determinados objetivos o metas.

Aptitudes: son todas las condiciones necesarias para realizar una actividad ya sea innatas o como resultado de la experiencia, también se le llama así a las habilidades naturales del individuo para adquirir determinados conocimientos.¹¹

Valores: Alcance de la significación o importancia que para la persona tiene una cosa, acción, palabra o frase. Entereza de ánimo para cumplir los deberes de la ciudadanía.

1.2.3 Metodología de la enseñanza de las ciencias.

Tradicionalmente las ramas de la didáctica que tienen como objeto de estudio la enseñanza-aprendizaje de los contenidos específicos de alguna ciencia se les ha denominado didácticas particulares o especiales para diferenciarlas de la didáctica general.

Existen principios, conceptos, procedimientos, métodos, etc. típico de cada una de las didácticas de estas ciencias que son comunes, aunque en ocasiones se les dan nombres diferentes pero en esencia no se distinguen. Así la didáctica de las ciencias tiene como objeto de estudio la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias especificadas.¹⁹

La enseñanza de la metodología de la ciencia se ha centrado en el método experimental¹¹, el cual se ha considerado como prescripción (a manera de receta) que garantiza llegar a la verdad, y no sólo eso, sino como única forma de llegar al planteamiento de teorías. En el fondo de esta concepción subyace la idea de que con rigurosidad metodológica es posible llegar a la verdad, o de que sólo si se respeta el "método" avalado por la comunidad científica, los conocimientos tienen validez.¹⁵

1.2.4 Modelos de enseñanza de las ciencias

Se denomina **modelo de enseñanza** a una propuesta genérica para enseñar diferentes contenidos de ciencias contiene sugerencias para estructurar, organizar y secuenciar las clases de ciencias en concreto, especifica el tipo de interacción entre profesor y alumnado, entre los alumnos y entre éstos y las situaciones didácticas de clase asociadas al contenido a enseñar; cada modelo tiene una relación de subordinación con algún cuerpo teórico que sirve de apoyo o fundamento; a partir de éste se puede deducir buena parte del modelo y muchas de las tomas de decisiones racionales que contiene. Los cuerpos teóricos se refieren a modelos sobre la

¹¹ Es aquel donde el científico manipula las condiciones en las que se produce un fenómeno para observar sus consecuencias su función característica es la constatación de hipótesis y por ello considera la experimentación como fase del método científico.¹¹

construcción del conocimiento de ciencias, a una teoría de aprendizaje o ambas cosas a la vez.²¹

Aunque todos los modelos de enseñanzas tienen en común su intento de superar las limitaciones de la enseñanza tradicional, mencionaremos los más relevantes:

El primero de ellos, muy difundido en la década de los 80, fue denominado por algunos autores como **modelo de las concepciones alternativas (MCA)** (Gilbert y Swift, 1985; Driver y Oldhan, 1986; Driver, 1988; Driver, Guesne y Tiberghien, 1989). En el marco de este movimiento, se elaboraron multitud de trabajos cuya estructura básica presenta dos fases: a) se toma cierta información del alumno relativa a lo que conocía del contenido de ciencias a enseñar y b) se establecen propuestas para la enseñanza de dicho contenido basadas en la información encontrada.²¹

Modelo de cambio conceptual (MCC), presenta cierta diversidad en sus estrategias de cambio (Posner y otros, 1982; Hashweh, 1988; Hewson y Thorley, 1989; Hewson, Beeth y Thorley, 1998; Duit, 1999), pero en todos ellos contemplan una primera fase donde se busca debilitar las ideas previas del alumno haciéndolas entrar en conflicto cognitivo con evidencias empíricas o argumentos teóricos y, en una segunda fase, se presentan los conceptos correctos de ciencias como ideas que son más plausibles y útiles para explicar tales evidencias y argumentos. Para realizar los diseños de enseñanza dirigidos a crear los conflictos se usan modelos sobre la construcción social del conocimiento de ciencias, siendo los autores más citados Kuhn, Lakatos, Toulmin o Laudan. A continuación se menciona el modelo a seguir:

1. Identificación y clarificación de las ideas que ya poseen los alumnos sobre el tema que se va a tratar o sobre otros relacionados con él.
2. Puesta en cuestión de las ideas de los estudiantes a través del uso de ejemplos (sí las ideas de los estudiantes no son erróneas) o contraejemplos (sí las ideas son equivocadas). Crear conflictos cognitivos.
3. Si es necesario, introducir nuevas concepciones mediante *tormenta de ideas* entre los alumnos o presentadas por el profesor.
4. Proporcionar oportunidades a los alumnos para usar las nuevas ideas en diferentes contextos (fundamentalmente resolviendo problemas).

El **modelo de enseñanza por investigación (MEPI)** sugiere el desarrollo de la clase de ciencias estableciendo algunas simulaciones de la actividad científica pero adecuándolas a los objetivos específicos de la educación científica escolar (Duschl y Gitomer, 1991; Gil, 1993; Martínez Torregrosa, Domenech y Verdú, 1993). Aunque existe diversidad de planteamientos, todos perciben necesario aligerar el peso que dan otros modelos (por ejemplo, el tradicional y el del cambio conceptual) a los contenidos conceptuales y aumentarlo en las actividades procedimentales realizadas por el alumno.²¹

1. Plantear situaciones problemáticas que -teniendo en cuenta las ideas, visión del mundo, instrumentaciones y actitudes de los alumnos y alumnas- generen interés y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.

2. Proponer a los estudiantes el estudio cualitativo de las situaciones problemáticas planteadas y la toma de decisiones, con la ayuda de las necesarias búsquedas bibliográficas, para acotar y precisar el problema (oportunidad que se aprovecha para que los estudiantes comiencen a explicitar sus ideas).

3. Orientar el tratamiento científico de los problemas planteados, lo que conlleva entre otros a:

- Emisión de hipótesis (oportunidad para que las ideas previas sean utilizadas para hacer predicciones),
- La elaboración de estrategias de resolución (incluyendo en su caso diseños experimentales) para la contrastación de las hipótesis a la luz del cuerpo de conocimientos de que se dispone.
- La resolución y el análisis de los resultados, cotejándolos con los obtenidos por otros grupos de alumnos y por la comunidad científica. Ello puede convertirse en oportunidad de conflicto cognitivo entre distintas concepciones (tomadas todas ellas como hipótesis) y obligar a concebir nuevas hipótesis.²¹

1.2.5 Los problemas en la enseñanza de las ciencias experimentales

Además de los problemas propios de la enseñanza de determinados contenidos o de su secuenciación podríamos mencionar tres problemas comunes en la enseñanza de las ciencias experimentales:

- La concepción de Ciencia que tienen los profesores de las disciplinas experimentales.

- La actualización respecto de los avances de la ciencia llevada efectivamente a las aulas.
- La utilización ineludible del componente experimental para su aprendizaje.

Problema 1.

La concepción de ciencia que tienen los profesores de ciencias experimentales

Todo docente sabe que el atraer la atención por temas científicos es una tarea complicada y existen numerosas estrategias didácticas para perseguir este objetivo, el hecho de un currículo largo hace que el alumno vaya alejando su interés paulatinamente, la decisión del docente tal vez consista en el recorte programático que permita realizar junto con sus alumnos un enfoque experimental destinado a satisfacer los intereses que vayan apareciendo en los estudiantes disparados por los contenidos ofrecidos. Está claro que los estudiantes que siguen su propio interés, están más motivados por el aprendizaje, pero este interés no debe ser sólo motivado sino guiado por un docente que se sienta verdaderamente seguro de responder los cuestionamientos que vayan saliendo en la marcha.²²

Existen experiencias que basan los contenidos de las clases de ciencias en los intereses de los alumnos, pero está claro que no resultan exentos de complicaciones, las primeras de las cuales es que los alumnos no cuentan con las herramientas para identificar los problemas científicos ni los métodos para ello, para esto propone la participación de mentores que guíen dicha experiencia.

Los docentes actúan siguiendo principios teóricos elaborados a partir de su formación y de la experiencia diaria, siendo éstos los fundamentos de su práctica. Las ideas que los docentes posean acerca de la ciencia en general y de su disciplina en particular, tienen influencia en su modo de trabajo en el aula. Las ideas que cualquier docente tenga acerca de cómo aprenden sus alumnos serán decisivas en el método de enseñanza que vaya a desarrollar.²²

A partir de estas ideas incompletas, los alumnos conciben la ciencia como reveladora de la verdad oculta en los fenómenos naturales, como un cuerpo de conocimientos acabados y con un método riguroso y estricto que consiste en una serie de pasos ordenados y preestablecidos. Asimismo consideran la labor del científico impregnada de absoluta objetividad, en la que el interés y los prejuicios no tienen cabida.

Entre los investigadores en la Didáctica de las Ciencias, hoy se reconoce que esta irreal concepción acerca de la ciencia constituye un serio obstáculo para su aprendizaje, ya que refuerza concepciones ingenuas que resultan ser de difícil modificación durante la escolarización.²²

Problema 2.

La actualización respecto del avance científico de los docentes de las ciencias experimentales.

El diseño curricular vigente otorga una particular importancia a los avances científicos. Para que los alumnos logren un aprendizaje significativo sobre estos temas, resulta sumamente importante acercarles los conocimientos necesarios para comprender las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad como para desarrollar un espíritu crítico y responsable esto implica que los alumnos puedan:

- Estimar las posibilidades y los límites de los discursos científicos y técnicos.
- Desarrollar una visión crítica de la actividad científica y tecnológica.
- Utilizar los conocimientos técnicos y científicos como herramientas para la interpretación y modificación de las realidades personales y de la sociedad en la que se hayan insertados.

Si bien esos contenidos aparecen en los planes de estudio de la formación docente, no siempre son tratados con suficiente profundidad sobre todo en aspectos ligados con la enseñanza de los mismos. Por ello se recomienda incluirlos dentro de las temáticas de la capacitación poniendo énfasis en que se trata de lograr **actualización** en estos temas.²⁰

Alguno de los resultados de estas investigaciones refleja que algunas prácticas de laboratorio e incluso algunas clases magistrales de ciencias no hacen que los alumnos dominen los conceptos fundamentales e incluso algunas de estas prácticas tradicionales no preparan a los alumnos para la creatividad que se requiere para resolver problemas científicos. Uno de los problemas es tal vez la falta de cultura particularmente innovadora en la enseñanza de las ciencias, en muchos casos se trata de cubrir un programa en el menor tiempo y con la menor cantidad de contratiempos posibles.²⁰

Problema 3.

Necesidad de fortalecimiento en estrategias experimentales y técnicas de trabajo en el laboratorio.

Uno de los objetivos de la educación en ciencias es el de acercar al alumno al trabajo del científico, por lo tanto la enseñanza de cualquier disciplina experimental no debe limitarse a la enseñanza de conceptos, teorías y leyes, sino que debería proponer diferentes actividades que jueguen un papel importante para la consecución de dicho objetivo. En este sentido, el concepto de actividad no se refiere a los tradicionales trabajos prácticos de laboratorio que promueven un reducido número de procedimientos científicos como la observación, el desarrollo de técnicas y la verificación de leyes y teorías. Como complemento de estos procedimientos, el concepto de actividad incluye también a la contextualización, la emisión de anticipaciones y proposición de hipótesis, el diseño experimental, el análisis de datos y la formulación de conclusiones.²⁰

Actualmente, la didáctica de las ciencias propone una reorientación en el tratamiento de los trabajos prácticos tradicionales que los dirija tanto hacia una propuesta más coherente con la propia epistemología de la ciencia, como hacia una visión constructivista¹² del aprendizaje.²⁰

En esta orientación se pretende la transformación del trabajo práctico concebido como la manera de ilustrar conocimientos transmitidos, hacia una concepción de la actividad como investigación dirigida lo que podrá obtener como resultado no sólo de mayor interés por parte de los alumnos, sino también que construyan una visión mucho más adecuada del trabajo científico. Se debería buscar la transformación del trabajo práctico concebido como la manera de ilustrar conocimientos transmitidos o bien como una forma de comprobar información ya conocida, de este planteamiento, podríamos esperar como resultado, no sólo mayor interés por parte de los alumnos, sino también que construyan una visión mucho más adecuada del trabajo científico. Los trabajos prácticos pueden transformarse en verdaderas tareas de investigación que surgen de la presentación de un problema al que deba darse respuesta a través de la planificación, diseño y desarrollo de un método experimental, convirtiéndose así en tareas de elevado nivel de exploración.²⁰

¹² Esta teoría considera al alumno como un agente activo que "construye significados" en respuesta a la situación educativa.²³

Los motivos para mejorar la enseñanza de las ciencias son casi triviales: insertarse en un mundo en lo que vale es el conocimiento (científico y tecnológico), fomentar vocaciones científicas, alimentar y hasta fomentar la curiosidad de nuestros alumnos.

Es común escuchar las connotaciones de 'profesor de teoría' o 'profesor de aula' para distinguir la función de ambos en la enseñanza del área en cuestión. Quizás éstos sean algunos elementos que influyen para que se presenten situaciones como ésta:

- Realización de prácticas donde se manejan conceptos significativos distintos a los que se tocaron en el aula (clase teórica).
- La no-correspondencia de la práctica con el avance del programa.
- El que los maestros de la clase de teoría le resten importancia a la asistencia al laboratorio (al grado de llegar a ellos mismos a tomarse la hora como descanso, mientras se realiza la práctica).
- La no-referencia en la clase teórica del experimento o práctica que se realizará o al menos que se haya realizado.
- La indefinición de peso que tendrá la asistencia al laboratorio en la asignación de calificaciones. Esto sólo por mencionar algunas.

1.3 El papel del laboratorio en la enseñanza de las ciencias

1.3.1 Historia

A mediados del siglo XX la enseñanza de las ciencias seguía basada en la transmisión verbal de contenidos ya elaborados con una ausencia casi total de experimentación, en los años setenta algunos países de Europa y Estados Unidos reformaron el currículo de ciencias centrándolo en el desarrollo de prácticas experimentales de laboratorio, coincidiendo que la educación científica no sólo se debe de centrar en los conceptos y leyes sino también en los procesos de ciencia: Una disciplina¹³ empírica donde los experimentos juegan un papel crucial, no sólo por el indudable poder motivacional que a *priori* se les concede sino también por la gran capacidad que se les atribuyó para familiarizar a los alumnos con el método científico.²²

¹³ Es una rama del [conocimiento](#) el cual es pensando o investigado en una [escuela superior](#), un centro de estudios o una [universidad](#). Las disciplinas están definidas y reconocidas por las publicaciones académicas en donde se exponen los resultados de procesos de [investigación](#) y por los círculos académicos, intelectuales o científicos a los cuales pertenecen los investigadores.²⁴

Es por eso que las referencias al método científico y la insistencia en las prácticas de laboratorio como eje vertebral de la enseñanza de las ciencias, se convierte en los principales puntos de referencia de la mayoría de los puntos de renovación en la práctica docente y en la didáctica de las ciencias.²⁰

Mostrándose mayor efectividad del aprendizaje cuando los estudiantes participan en investigaciones científicas que les permite reflexionar sobre el trabajo científico.

Esto exige un cambio en el entorno del aprendizaje de las ciencias que requiere de ajustar los roles del profesorado y de los estudiantes, donde se concibe al estudiante como aprendiz activo y no pasivo y a los profesores como facilitadores del aprendizaje antes de cómo suministradores de la información.

Durante las dos últimas décadas, la justificación de la presencia de las prácticas de laboratorio en los currículos está mucho más elaborada, presentando una fundamentación representativa para el trabajo de los estudiantes en el laboratorio en términos de un conjunto de objetivos, no significando que se logre un aprendizaje.²⁰

Tobin en 1989, nos refiere que la intención de la realización de las prácticas de laboratorio es la de confirmar algo que ya se ha tratado en una lección de tipo expositivo. En estos casos suele exigir que los alumnos sigan una receta, para llegar a una conclusión predeterminada.²²

Novak y Gowin en 1987, observaron que muchos alumnos perciben el laboratorio como un lugar donde se realizan cosas pero no ven el significado de lo que hacen por lo que proceden ciegamente a tomar apuntes o a manipular aparatos sin tener un propósito, y como consecuencia poco enriquecimiento de la relación de entre lo que hacen y alguna teoría.

La importancia de los trabajos prácticos en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias experimentales viene desde hace mucho tiempo, hacia finales del siglo XIX (1892), Griffin afirma “el laboratorio ha ganado su plaza en la escuela, su introducción ha probado ser exitosa, está diseñada para revolucionar la educación. Los estudiantes saldrán de nuestros laboratorios capaces de ver y hacer”

1.3.2 Objetivos de los trabajos prácticos

En el nivel educativo Universitario, los estudios de las ciencias incluyen temas altamente complejos y abstractos que serían difíciles de comprender sin el apoyo de la manipulación y del desarrollo que propicia el desarrollo de actividades experimentales. Por medio de ellas y más allá de que estas tareas puedan favorecer el aprendizaje en

el ámbito conceptual, los estudiantes pueden aprender destrezas relacionadas con determinadas técnicas experimentales o de diagnóstico y participar en tareas de investigación o en el estudio de casos clínicos que les permita desarrollar actitudes científicas, lo que puede aumentar el interés de los estudiantes por aprender ciencia.²²

En consecuencia los objetivos de las actividades prácticas son:

- Interesar a los estudiantes por la materia.
- Contribuir a una mejor comprensión de los contenidos científicos.
- Fomentar el aprendizaje de ciertas técnicas de laboratorio.
- Promover y fomentar en los futuros licenciados una sólida formación en el método científico y desarrollar habilidades para su utilización.
- Desarrollar determinadas actitudes científicas como lo son: El rigor intelectual, trabajo en equipo, la consideración de las ideas y sugerencias de otras personas o la objetividad y buena disposición para no emitir juicios apresurados.

Es decir el elevado interés por estas actividades no sólo estaría relacionado con el aprendizaje de destrezas y técnicas específicas de diagnóstico o de laboratorio, sino también con el desarrollo de actitudes y de habilidades cognitivas de elevado valor intelectual. Esta consideración se puede apreciar en algunos laboratorios de formación Universitaria donde algunas de las actividades prácticas que se desarrollan requieren de un nivel bajo de indagación¹⁴ y fomentan el desarrollo de ciertas destrezas manuales o experimentales con menor frecuencia se implican actitudes intelectuales superiores como la formulación de hipótesis u desarrollo de investigaciones.²²

Las prácticas experimentales ayudan a comprender y el aprendizaje conceptual¹⁵ ayuda hacer ciencia, por lo que algunas de las ventajas que muestra este trabajo son:

- La motivación que estas experiencias desarrollan en los alumnos.

¹⁴ Investigación que se hace para averiguar algo que se desconoce.¹¹

¹⁵ Actividad encaminada a captar, precisar y en su caso modificar los propios conceptos.¹¹

- El interés de razonar por lo concreto del caso experimental, más que por lo abstracto de las clases del aula.
- El interés de conceptualizar y visualizar los objetos que la ciencia conceptualiza y explica.

Las prácticas de laboratorio juegan un papel primordial en familiarización de los estudiantes con la metodología científica por lo que conviene tener en cuenta las siguientes características que deberían asociarse al trabajo de laboratorio:

- Las prácticas de laboratorio deben de favorecer el análisis de resultados por los estudiantes.
- Abolir la estructura recetaría de las prácticas.
- Posibilitar la elaboración de un informe final, en el que se especifique el problema planteado, las hipótesis emitidas, las variables que se tomaron en cuenta, el diseño experimental, el resultado obtenido y las conclusiones.
- Producir una evaluación coherente del trabajo científico y al aprendizaje significativo que ha adquirido.¹⁷

El experimento es sólo un medio para evaluar la validez de una teoría científica previamente producida por actos creativos de abstracción e invención, es una herramienta valiosa que permite el uso de procesos aceptados y validados por la comunidad estudiantil para comprobar las hipótesis emitidas, así mismo, el registro de datos, análisis, discusión de logros permite la elaboración personal de conocimientos, y hace conscientes a los estudiantes de que la ciencia es una actividad social enmarcada dentro de un paradigma teórico.¹⁷

A partir de la última década se han adelantado investigaciones sobre prácticas de laboratorio que permiten renovar los trabajos prácticos tradicionales generando un amplio consenso en cuanto a su orientación del trabajo experimental como una actividad investigadora. Esta última supone el tratamiento de situaciones problemáticas de interés y exige verdaderos programas de investigación conocidos y orientados por el profesor, lo que promueve la construcción de conocimiento.¹⁷

El laboratorio es el elemento más distintivo de la educación científica, tiene gran relevancia en el proceso de formación, cualquiera que vaya a ser la orientación profesional y el área de especialización del estudiante. En el laboratorio podemos conocer al estudiante en su integridad: sus conocimientos, actitudes y

desenvolvimiento. Sin embargo, la realidad es que las prácticas y demostraciones de laboratorio tienen poco peso en el proceso de formación.

Para Hodson (1994) el trabajo práctico de laboratorio sirve:

1. Para motivar, mediante la estimulación del interés y la diversión.
2. Para enseñar las técnicas de laboratorio.
3. Para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos.
4. Para proporcionar una idea sobre el método científico, y desarrollar la habilidad en su utilización.
5. Para desarrollar determinadas "actitudes científicas", tales como la consideración de las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados.

En el laboratorio el alumno logra el máximo de participación, el profesor se convierte en guía para el alumno. La ayuda del profesor debe ser la mínima necesaria para que eche a andar, y vaya pensando en lo que puede hacer y el significado de lo que hace en cada momento de la experiencia. El estudiante debe percibir la práctica como un pequeño trabajo de investigación por lo que una vez terminada elaborará un **informe** que entregará al profesor para su evaluación en la que se especifique:

- Carátula
- Introducción
- Marco teórico (fundamentación teórica)
- Objetivo (s)
- Resultados
- Tratamiento y análisis de resultados
- Conclusiones
- Referencias

1.3.3 Dificultad y limitaciones de los trabajos prácticos

Que se produzcan estos aprendizajes no es sencillo, numerosos estudios muestran las dificultades con las que nos enfrentamos, algunas se refieren a dificultades contextuales¹⁶ (número de alumnos, disponibilidad de materiales, espacios utilizados)

¹⁶ Contexto es la percepción de cualquier objeto o estructura varía en función del entorno espacio-temporal en el que se introduce, pudiendo influir éste en la configuración perceptiva final e incluso en su significado.¹¹

que permiten detectar con facilidad sus posibles soluciones, sin embargo otras deben de tener una interpretación educativa más profunda.¹⁷

Osborne y Freyberg en 1991, dijeron que durante la realización de las actividades experimentales se suelen producir diferentes discrepancias entre los propósitos que el profesor persigue y las intenciones que los estudiantes aprecian en las tareas que están desarrollando. Discrepancias en cuanto a los objetivos científicos de las actividades, al significado de las instrucciones a seguir, a la interpretación de los resultados, que limitan considerablemente el valor educativo de estas experiencias.

Otra dificultad es la frecuente subordinación de estas actividades a la enseñanza de conceptos científicos y/o su escasa relación con los conocimientos, el desarrollo de experiencias triviales en la que los alumnos pasan mucho tiempo manipulando y recogiendo datos empíricos innecesariamente, o su formulación o desarrollo de tareas que comprometan intelectualmente a los estudiantes.²²

Como consecuencia y desarrollo de los trabajos prácticos, no se suelen obtener todos los beneficios educativos que se esperan, a veces esto es consecuencia de la información demasiado cerrada de guiones, o de que la iniciativa de los alumnos les permite pocas oportunidades para la reflexión y análisis. En consecuencia podría ocurrir que el escaso valor formativo de alguna de ellas apenas podría justificarse llevarla a cabo.¹⁷

Otra dificultad que existe, es que al plantear las actividades prácticas no tomamos en cuenta el interés y la capacidad de investigación, así como las habilidades y las actitudes de los alumnos, lo que puede significar un obstáculo serio para que puedan aprender a partir de la realización de esta clase de tareas.

De las consideraciones tomadas hasta el momento podemos decir que el desarrollo de los créditos prácticos debería fomentar la puesta en práctica de las actividades de la indagación científica, con el objeto de intentar capacitar a los estudiantes para analizar fenómenos, explorar cuestiones y resolver problemas de interés.²²

1.3.4 Contenido de las actividades prácticas

Desde la perspectiva que nos ocupa podemos identificar diferentes situaciones en que los objetivos de aprendizaje pueden promover distintos niveles de complejidad que se refieren a:

- Actividades prácticas que tiene como objetivo fundamental que los estudiantes se familiaricen y adquieran experiencias, sobre determinados fenómenos medioambientales, físicos, químicos o biológicos, necesarios para comprender mejor los conocimientos de una determinada disciplina.
- Actividades prácticas cuyo objetivo es ejemplificar principios, comprobar leyes mejorar la comprensión de determinados conceptos o principios, éstas pueden requerir la realización de medidas y el control de variables.
- Actividades prácticas específicas para desarrollar habilidades propias del trabajo científico, dentro de éstas podemos diferenciar a las que se refieren al desarrollo de determinadas técnicas experimentales o habilidades manuales (mediciones, manejo de equipos) de estrategias concretas de investigación o de habilidades de comunicación (aprender a elaborar conclusiones y reportes).
- Actividades prácticas que se proponen como actividades de investigación con objeto de dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como los científicos en la resolución de problemas. La dificultad de ello requerirán del compromiso de los estudiantes y dependerá de la complejidad de la disciplina citada.²⁵

Desde otra perspectiva las actividades prácticas se han caracterizado atendiendo el nivel de dirección que corresponde al profesor durante su desarrollo y al aspecto de la investigación que se deja en manos de los alumnos.²²

Cuadro 1. Contenido de las actividades prácticas

Ámbitos de participación	Control de las situaciones profesor / alumno
--------------------------	--

Situación	1	2	3	4	5	6	7
¿Quién decide el área de interés en la que investigar?	P	P	P	P	P	P	A
¿Quién propone el problema a resolver?	P	P	P	P	P	A	A
¿Quién realiza la planificación de la investigación?	P	P	A	A	A	A	A
¿Quién decide la estrategia a seguir?	P	P	P	A	A	A	A
¿Quién lleva a cabo la investigación?	P	A	A	A	A	A	A
¿Quién recoge los resultados?	P	A	A	A	A	A	A
¿Quién evalúa los resultados?	P	P	P	P	A	A	A

P corresponde al profesor, A corresponde al alumno.²⁵

- La situación 1, describe algunos tipos de demostración por parte del profesor y caracteriza aquellas actividades experimentales cuyo principal objetivo es comprobar un concepto, un proceso o una teoría, son experimentos para “mostrar que”, “para probar qué” en donde la iniciativa le corresponde únicamente al profesor.
- La situación 2, son los estudiantes dirigidos por el profesor quienes realizan determinadas tareas relacionada con la actividad y a ellos les corresponde recoger los resultados, este tipo de prácticas son para corroborar la teoría previamente enseñada o puede responder a trabajos de investigación dirigida donde el papel del profesor suele ser predominante.
- La situación 3, son aquellos casos donde el profesor plantea algún tema a investigar y los alumnos son motivados a diseñar alguna experiencia para resolverlo, aquí los alumnos son los que dan la idea para la experimentación el profesor ayuda a sintetizar y se elige sólo un experimento en común. Con este tipo de experiencias se ayuda al alumno a planificar actividades para diseñar actividades experimentales y llevarlos a cabo para intentar dar solución a un problema planteado.
- La situación 4, aquí los alumnos son animados a seguir su propio diseño de investigación, considerando que se pueden obtener resultados erróneos lo que tendrá por consecuencia que el alumno replante su experimento observando así sus fallas en el diseño. Aquí el profesor tiene el control de los resultados y variables.

- La situación 5, tiene que ver con aquellos trabajos donde los alumnos tienen el control sobre los resultados, como consecuencia quedará en segundo plano la interpretación que se tenga con los objetivos y el marco teórico esto nos puede ayudar a formar a los estudiantes en un proceso de ciencia.
- Las situaciones, 6 y 7 corresponden a que los alumnos planteen el problema a investigar y desarrollar el experimento e incluso el área de interés que deseen abordar.²⁵

Tomar en cuenta las distintas posibilidades mencionadas nos pueden ayudar a obtener elementos reflexivos para la toma de decisiones para el planteamiento de la práctica experimental, y por lo tanto el grado de responsabilidad que tendrán los estudiantes durante la actividad, acción que está en función de diversas actividades como objetivos experiencias previas de los alumnos o el momento en el que se lleva a cabo la investigación. Así también debemos destacar la función que estas tareas deben de tener en la preparación científica de los futuros licenciados y no sólo la habilidad de desarrollar destrezas en relación con diversas técnicas experimentales o de diagnóstico clínico.²²

Algunas consideraciones que se deben de tomar para plantear las actividades prácticas son las siguientes:

En primer lugar es necesaria relativizar el interés que estas actividades pueden despertar en los estudiantes, como consecuencia de ello será aconsejable plantear estas actividades procurando, que los alumnos se interesen por la realización de las mismas.

Es necesario vincular en la medida en que sea posible el contenido de estas actividades al desarrollo de los “créditos teóricos” de la asignatura, circunstancia que debe de contribuir a que los estudiantes comprendan mejor el marco teórico de la disciplina científica de estudio.²⁵

También es necesario considerar la formación de ámbitos formativos que tienen que ver con el desarrollo de habilidades y actitudes que caracterizan al trabajo de un científico, aprendizajes que sólo se llevarán cuando se les proporcione a los alumnos la oportunidad de desarrollar estas destrezas y actitudes.

Se tiene que considerar detenidamente los papeles del profesor y los estudiantes de manera de que estos últimos se impliquen activamente en el desarrollo de

investigaciones “holísticas¹⁷” en las que pongan en práctica los procesos científicos y desarrollar una profunda conceptualización científica, así como adquirir habilidades y actitudes relacionadas con la práctica científica.²⁵

Debemos considerar que las actividades prácticas deben de promover niveles de indagación que comprometan al razonamiento intelectual de los estudiantes, situación que los favorecerá cuando se enfrenten a verdaderos problemas.

Los científicos intentan resolver los problemas a partir de un marco teórico de referencia al igual lo hacen los estudiantes por lo que debemos considerar las perspectivas inductivistas¹⁸ de la didáctica de la ciencia, es decir los hechos o los fenómenos de los que parte una investigación no pueden ser percibidos de la misma manera por los estudiantes o el profesor, ya que esto dependerá de sus experiencias previas. Por lo que podemos decir que “miramos lo mismo pero podemos percibir e interpretar cosas distintas”.

Debemos considerar dentro de la evaluación la importancia que tiene el aprendizaje de las actividades y actitudes que tienen los trabajos prácticos.²⁵

1.3.5 La evaluación de las actividades prácticas

La evaluación de las actividades prácticas constituye un referente de gran importancia del aprendizaje de los estudiantes hacia una disciplina por lo que es de suma importancia considerar todos los aspectos que constituyen dicha investigación científica así consideraremos que para la evaluación de los créditos prácticos de una disciplina se tiene que considerar:

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes, circunstancia que se puede realizar considerando varios aspectos de diferente naturaleza como:

a) Aprendizaje de los conocimientos teóricos de la asignatura lo que se puede apreciar a Través de las respuestas de los estudiantes a diferentes cuestionamientos en exámenes o a evaluaciones escritas habitualmente durante el curso, considerando que estas deben reflejar el nivel de comprensión de los estudiantes y no el nivel memorístico de estos.

¹⁷ la concepción de la unidad como un todo unitario y dinámico en si mismo y no como consecuencia de la suma de las diferentes partes que lo componen. “es un proceso de síntesis creadora” o construcción progresiva de síntesis estructurales cada vez más compleja y que tienden a la formación de un todo.¹¹

¹⁸ Los inductivistas sostienen que pueden existir los observadores imparciales, que sin prejuicios y con la mente en blanco, para lograr una visión objetiva de los fenómenos, llegan a formular teorías o leyes; consideramos que esta concepción es absoluta.¹⁵

b) Desarrollo de habilidades y actividades experimentales puede dar el grado de valoración del grado de aprendizaje de las destrezas lo que nos ayuda a identificar la eficacia formativa de las actividades desarrolladas donde evaluaremos:

La planificación, el diseño y el desarrollo de actividades experimentales o para casos clínicos la formulación de hipótesis, diseño experimental y predicción de resultados.

El análisis y la interpretación de los obtenidos para encontrar la relación entre ellos, realizar y generalizar nuevas cuestiones basadas en los resultados obtenidos.

- Las destrezas en relación con las puestas en práctica de ciertas técnicas experimentales de laboratorio o de diagnóstico clínico implicadas en el programa de prácticas.
- La actuación de los estudiantes en cuanto al rigor del trabajo científico, la colaboración con los compañeros de grupo, manipulación de materiales y equipo.

En cuanto instrumentos de evaluación los cuadernos, los exámenes de cada práctica, las observaciones de los estudiantes en el laboratorio, son procedimientos que los profesores deben utilizar para evaluar el aprendizaje de los alumnos.

c) Evaluación de la planificación y el desarrollo de las actividades prácticas que tendrá que ver con los resultados obtenidos con la evaluación del aprendizaje

1.4 La enseñanza de la microbiología e inmunología clínica

1.4.1 Definición de microbiología y la inmunología como ciencias.

La Microbiología es una ciencia aplicada al estudio de los microorganismos la cual, por sus diversas implicaciones en la actividad humana, forma parte de los planes de estudio de diversas profesiones del área de la salud. La microbiología general y médica, está dirigida al estudio de los microorganismos que se relacionan con humanos y animales, a quiénes benefician o perjudican según condiciones o variaciones definidas, y forma parte de las Ciencias Básicas en el Currículo de formación del profesional de la salud.

La enseñanza de la microbiología general y médica contribuye a la formación del Químico Farmacéutico Biólogo (QFB), equipándolo con conocimientos básicos sobre Bacteriología, Parasitología, Micología y Virología, los cuales, al integrarlos con la Inmunología básica y clínica, le permitirán realizar correctamente diversas técnicas de

identificación y diagnóstico de laboratorio que apoyará al médico en la determinación de las diversas etiopatogenias, en las manifestaciones clínicas y el tratamiento de las enfermedades infecciosas.²⁶

El conocimiento de la microbiología pertenece al conocimiento de las Ciencias Naturales, este tipo de conocimiento científico es un conocimiento proposicional que presenta las siguientes características:

- Es metódico: cuenta con un método para justificar los resultados que alcanza.
- Es de carácter sistemático¹⁹ A partir de los resultados de las experiencias se originan teorías científicas.
- Es de carácter explicativo se refiere al hecho de que una ley o un conjunto de leyes pueden explicar la ocurrencia de un fenómeno mediante procedimientos deductivos.²⁵

La Inmunología es la ciencia que se encarga del estudio de los componentes del sistema inmune, sus interacciones entre sí, con otros elementos del organismo y del medio. Ocupa un lugar importante en el conjunto de las ciencias de la salud por el avance acelerado que ha mostrado en las tres últimas décadas, el aporte que ha hecho a otras disciplinas y por sus numerosas aplicaciones como son: los productos inmunológicos y biotecnológicos empleados como fármacos, equipos de diagnóstico, técnicas inmunoquímicas aplicadas en el control de calidad, purificación y ensayos de estabilidad de fármacos, investigación de nuevas vías de administración y formas de presentación para lograr una respuesta de mayor calidad y potencia en el individuo, aumento de la estabilidad del producto, entre otros factores; donde el QFB juega un papel esencial. La Inmunología es una disciplina que se imparte en numerosas áreas del ámbito de las ciencias de la vida (campo de biología celular y molecular), ciencias médicas y de la salud; hasta ahora, las clases magistrales teóricas y las clases prácticas de laboratorio constituyen las piezas claves de la metodología a seguir para los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura.²⁷

La **Inmunología** proporciona al alumno elementos metodológicos, cognoscitivos y valorativos que pueden ser aplicados en otras disciplinas de la salud. Uno de los principales desafíos en la enseñanza de este módulo es la transmisión de una verdadera avalancha de nueva información acerca de la función primaria del sistema inmune, las enfermedades que afectan a este sistema y las estrategias en la

¹⁹ Que sigue o se ajusta a un sistema o conjunto de elementos ordenados. ¹⁴

inmunoterapia, así como la jerarquización de estos conocimientos de una manera comprensible por el estudiante que se introduce en este campo.²⁷

Una de las características de este módulo es que avanza rápidamente a escala mundial lo cual se ve reflejado en las novedosas tecnologías aplicadas al diagnóstico que el país ha estado adquiriendo o produciendo en los últimos años.

1.4.2. Métodos de enseñanza de la microbiología e inmunología

Las actividades desarrolladas en los diferentes métodos de enseñanza de la microbiología e inmunología clínica se pueden dividir en: clases magistrales, discusiones grupales, prácticas de laboratorio, y sesiones clínicas.²⁷

1.4.2.1 Grupos de discusión y clases magistrales

Los grupos de discusión han remplazado en gran medida a las clases magistrales, estas se han limitado a temas generales introductorias a aspectos de difícil consulta para los alumnos. Los grupos de discusión se llevan a cabo en mesas redondas y en ellas el profesor orienta las discusiones, contesta preguntas o amplía conocimientos. Son los estudiantes los que exponen y discuten el tema con sus compañeros después de haber sido investigadas en las referencias previamente entregadas.²⁸

Ventajas:

- Permite adquirir al estudiante los conocimientos por propio esfuerzo, con lo cual se le crea el hábito de la consulta bibliográfica y del estudio con el fin de aprender no sólo el de pasar un examen.
- Se adiestra al alumno para expresarse en público, razonar y discutir sobre términos médicos.
- Da la oportunidad al profesor de conocer a sus alumnos en cuanto a la asimilación de conocimientos, dedicación a los estudios y juicio en las discusiones.

Limitaciones:

- Los estudiantes deben de contar con una biblioteca y material suficiente de consulta de las referencias sugeridas.
- La relación numérica profesor- alumno debe de ser la adecuada, ya que en una discusión el grupo de alumnos no debe de exceder de 20 alumnos.

- En la discusión grupal se corre el riesgo de que los alumnos tímidos o despreocupados no intervengan con la suficiente frecuencia lo contrario de otros que siempre desean tener la palabra.²⁸
- Las actividades docentes simultáneas de otras áreas deben de tener un método docente y un procedimiento de evaluación similar para evitar crear conflictos entre los estudiantes o entre las cátedras.
- No todos los profesores tienen la misma capacidad para dirigir las discusiones ni para delimitar convenientemente el tema y el tiempo en que se invertirá en ello.²⁸

1.4.2.2 La teoría

Para la microbiología e inmunología el programa teoría es una colección de temas, los que podemos agrupar en unidades didácticas, cuando se comienza a explicar un tema es conveniente relacionarlo con los temas anteriores y posteriores de dicha unidad. Una breve introducción histórica bien al principio de la unidad o del tema según se requiera, contribuye a romper la monotonía, a motivar a los estudiantes, a hacerles conocer el origen y las repercusiones de las distintas teorías y descubrimientos.

Cuando la lección es una continuación de lo visto en días anteriores, conviene hacer un resumen para situar lo que se va a explicar a continuación.

En las exposiciones conviene dejar bien claro cuáles son los principios de los que se parte y las conclusiones a las que se llega, insistiendo en los aspectos importantes y su interpretación. No se deben minusvalorar los pasos de la deducción, las aproximaciones y simplificaciones si las hubiera, de modo que el estudiante compruebe la estructura lógico-deductiva de la ciencia, de modo que, a partir de unos principios se obtienen consecuencias.²⁸

Al finalizar el tema, conviene resumir los aspectos más importantes, insistiendo en los conceptos que aparecen y sus relaciones.

Las definiciones de nuevos conceptos no se deben de dar con un rigor absoluto al primer encuentro. Se empieza con una definición aproximada, luego se va refinando a medida que se profundiza.

1.4.2.3 Prácticas de laboratorio

El sistema tradicional en las prácticas de laboratorio describe que por muchos años se contaba con un manual ortodoxo de laboratorio que conducía al alumno de uno a otros grupos de bacterias trabajando generalmente con muestras conservadas o artificialmente preparadas y con placas de colección y muestras frescas de pacientes desconocidos, con esto no se trataba de establecer ningún lazo significativo entre lo que el alumno verifica en el laboratorio y el significado que para un alumno tenía para un paciente el microorganismo con el cual se estaba trabajando. Actualmente existen propuestas metodológicas para un cambio total de esta ambigüedad en donde en alguna de ellas se emplea el modelo de investigación dirigida, lo que se mencionará más adelante.²⁸

1.4.2.4 Sesiones clínicas

Estas sesiones consisten en la presentación de pacientes con enfermedades infecciosas o parasitarias para obtener una integración entre los conocimientos básicos de microbiología, parasitología e inmunología con los aspectos clínicos y epidemiológicos de los temas más importantes. Ellas son acogidas con gran entusiasmo por los estudiantes quienes tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos, aclarar sus dudas y motivarse para profundizar en temas relacionados con el caso que se presenta.²⁸

1.4.2.5 Visitas guiadas

Se trata de involucrar al alumno en las instancias del campo laboral, todo esto teniendo en cuenta los criterios de ciencia, tecnología y sociedad, a la hora de realizar la visita no sólo se trata de obtener información de manos de un experto sino de llevar cuestionamientos e involucrarse con las investigaciones o procedimientos que en estos lugares se realicen despertando así el interés y la ambición del alumno a estos temas.²⁸

1.4.2.6 La evaluación

La evaluación surge de la necesidad del sistema educativo de establecer grados o valoraciones de los estudiantes respecto a los conocimientos que tienen de las distintas materias. Esta valoración se hace sobre criterios objetivos: midiendo el grado de conocimiento de un tema, planteándole de forma oral o escrita preguntas sobre el mismo, midiendo la habilidad que tiene en la resolución de problemas, etc., esta valoración es necesariamente parcial, ya que no cubre todos los aspectos de la compleja personalidad del estudiante individual, como puede ser su actitud ante la

asignatura.²⁷ La evaluación tiene también un valor didáctico intrínseco. Todos los profesores están de acuerdo de que la sola presencia de los exámenes motiva el trabajo de los estudiantes, que adoptan una actitud más activa en su proceso de aprendizaje.

Además, la evaluación suministra al profesor información sobre el grado de consecución de los objetivos planteados, y al alumno sobre su situación de aprendizaje, esta información es de gran utilidad para establecer medidas correctoras que se estimen convenientes.

1.4.3 La relación teoría- laboratorio en la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica.

El hacer y el comprender tienen una parte común en la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica, con esto se pretende mostrar que las prácticas experimentales ayudan a comprender y que el aprendizaje conceptual que da la teoría ayuda hacer ciencia. El aprendizaje se sitúa tanto en el “comprender” como en el “hacer”, sin embargo por la importancia de la evaluación los estudiantes y profesores, se sienten tentados a dar gran importancia al aprendizaje de conceptos, modelos y razonamientos sin embargo si se pretende lograr un buen aprendizaje es conveniente tomar en cuenta las ventajas de relacionar las prácticas de laboratorio con la teoría.²⁹

Es cierto que a veces se plantean prácticas experimentales en los cuales el aprendizaje de lo conceptual pasa por lo práctico, es decir la *práctica está al servicio de la teoría* es el caso de numerosas prácticas de laboratorio donde se trata de comprobar teorías que ya están perfectamente conocidas por lo que los estudiantes que desean ante todo realizar correctamente la práctica experimental, encuentran procedimientos para evitar las nociones teóricas.²⁹

Sin embargo existen prácticas experimentales donde la *teoría está al servicio de la práctica*, pueden encontrarse manipulaciones en las cuales, para actuar los alumnos se ven forzados a utilizar conceptos, aquí el conocimiento teórico no es puesto en cuestión, es utilizado y forma un conocimiento práctico que puede ser almacenado en situaciones en las cuales los estudiantes deben organizarse por sí mismos.²⁹

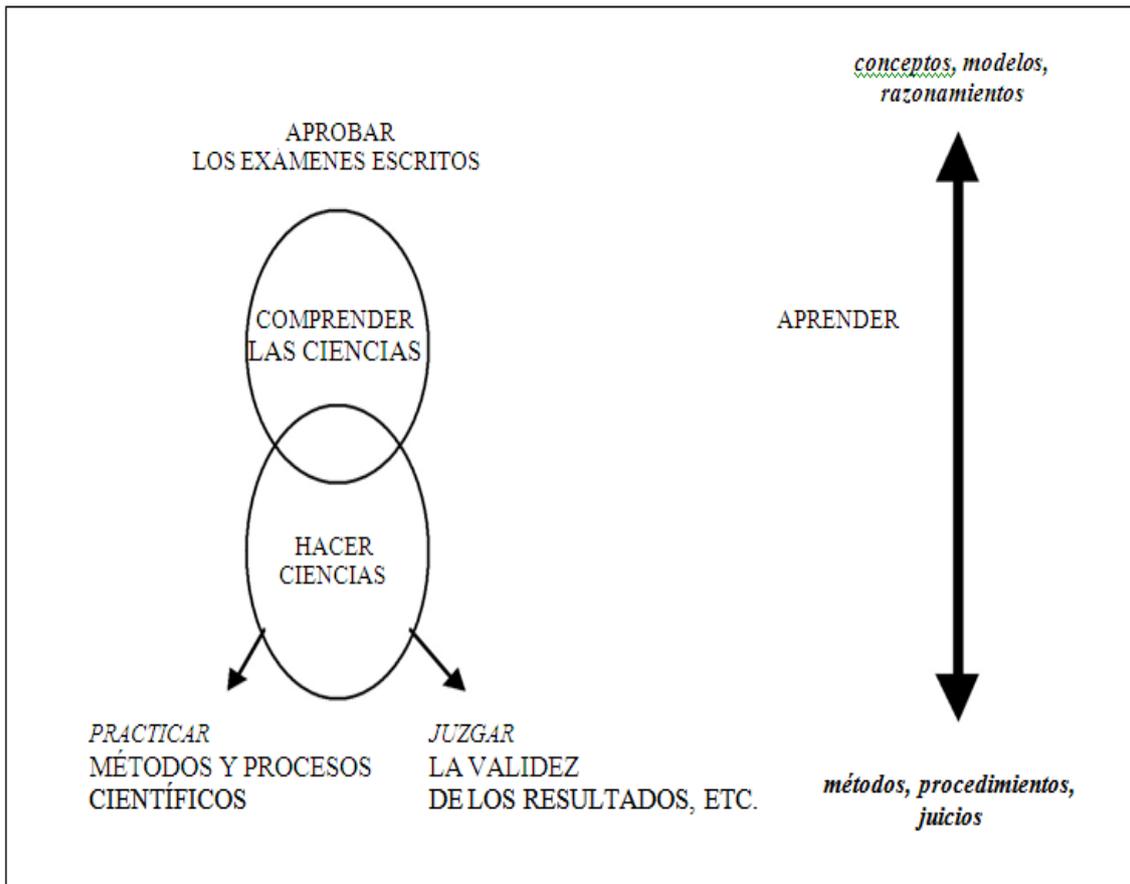


Figura 1 Marco contextual que explica la importancia de las prácticas experimentales en la formación del conocimiento.²⁹

1.4.4 Estrategias didácticas utilizadas en otros países para la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica

A continuación se mencionan algunas estrategias didácticas utilizadas en otros países para la enseñanza de la microbiología e inmunología clínica en teoría y laboratorio.

1.4.4.1 Aprendizaje basado sobre problemas

Es un método utilizado con el fin de favorecer la integración de los contenidos y la mayor significación de los mismos, promoviendo mayor protagonismo por parte de los alumnos el aprendizaje basado sobre problemas fue desarrollado originalmente por Howard Barrows neurólogo canadiense preocupado por la falta en el alumno de los conocimientos de la ciencia básica al momento de ingresar a la especialidad. Esta importante innovación fue aportada a la escuela de medicina Mc Master a finales de la década de 1960 y posteriormente fue adoptada por los demás países como Canadá, Estados Unidos y Europa.³⁰

El Aprendizaje Basado Sobre Problemas es el aprendizaje que resulta del proceso desarrollado durante la resolución y comprensión de un problema profesional. Esto es lo primero a enfrentar antes de recibir el conocimiento teórico, su objetivo es el aprendizaje significativo en la elaboración de los conocimientos biomédicos y la motivación por parte del alumno, permite el aprendizaje corporativo y capacita para el trabajo en equipo, además estimula la actitud y la capacitación en la búsqueda de información ante un problema, así capacita al alumno para un auto aprendizaje de por vida.³⁰

No menos importante es la oportunidad que ofrece al estudiante de desarrollar un pensamiento adulto ya que le permite aprender de la misma forma que lo hace un profesional a partir de un problema en concreto que requiere solución.³⁰

1.4.4.2 El aprendizaje por indagación

Aquí los alumnos se visten de científicos y el docente de maestro de científicos y recorre las etapas de producción de conocimiento científico, en la que los alumnos son actores activos en la creación del conocimiento, a partir de una observación o una planeación por parte del docente el aula se vuelve un laboratorio de ideas, preguntas y experimentos, aquí la guía del docente es fundamental para orientar esta indagación. El desafío para el docente es doble ser un indagador y al mismo tiempo lograr orientar todo el proceso sobre la base de objetivos marcados.³⁰

Existen dos enfoques de alternativas para este tipo de enseñanza : por un lado aquel que responde a las indagaciones abiertas basadas en las preguntas abiertas de los alumnos, quienes guiados por el docente ordenan y eligen sus puntos de curiosidad y proponen maneras de resolverlos experimentalmente, por otra parte se encuentran las indagaciones cerradas o guiadas donde la consignación inicial parte del docente quien estructura el camino a seguir, el camino ideal es el que recorre las indagaciones de abiertas a cerradas el punto está en la formulación de los cuestionamientos que desarrolla el docente éstos pueden ser a raíz de los medios de comunicación, o algún cuestionamiento que el docente crea que satisface los objetivos buscados.³⁰

Resumimos esta propuesta en:

- A) Se plantean situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.
- B) Los alumnos trabajan en grupo y estudian las situaciones planteadas,

- C) Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica con emisión de hipótesis, elaboración de estrategias posibles de resolución, análisis y comparación de los resultados con otros grupos.
- D) Los nuevos conocimientos se aplican a nuevas situaciones.

1.4.4.3 Comprensión a través del diseño

Es una propuesta desarrollada por Grant Wiggins y Jay McTighe, publicada en los Estados Unidos y dio origen al conocimiento que vamos a enseñar, en lugar de estructurarlo en función de las respuestas de los expertos o en otras palabras de lo “que ya se sabe”. Esta estrategia evita que los alumnos piensen que los conocimientos surgen de la nada, en la propuesta original el docente se convierte en un diseñador que prevé las situaciones en las que pueden ir enfrentándose los alumnos así no sólo clarifica sus propios objetivos sino que desarrolla las herramientas (las preguntas) para cumplirlos.³⁰

Estas preguntas pueden ser clasificados por su complejidad cognitiva con el carácter de las herramientas necesarias (experimentales o no) para responderlas o incluso que su uso en clase requiera de una secuencia didáctica, las preguntas deben de ser afinadas y guiadas hasta que sean comprobadas experimentalmente, aquí las hipótesis están camufladas en las preguntas, con esta propuesta obtenemos una buena oportunidad en transformar el aula en un verdadero campo de batalla intelectual, en la que los cerebros que intervienen se expresan descubriendo las fallas y virtudes de todo razonamiento hipotético antes de intentar ponerlo a prueba y después si a diseñar el mejor de los experimentos.³⁰

Algo importante después de la experimentación es la discusión de los resultados parte crucial en la formación del conocimiento ya que generará probablemente más preguntas e hipótesis que se tendrán que resolver, pensar en los que los resultados de experimentación emitió, es importante pensar que dio mal o diferente es en donde el docente debe promover el pensamiento científico entre los alumnos.³⁰

Mencionamos a continuación algunas formas de enseñanza de la Microbiología e Inmunología clínica en las Universidades de otros países, esperando que sea de importancia para el lector del presente trabajo.

1.4.4.4. Universidad de Antioquia Medellín (Colombia)

Como se hace cada vez más evidente que el estudiante muestran poco interés por las prácticas estáticas de laboratorio de microbiología se sugirió procesar las muestras de pacientes hospitalizados y enterarse de la correspondiente historia clínica, a fin de

conferir al trabajo de laboratorio con la correspondencia clínica, un servicio de trabajo y dinamismo del que antes se carecía en general se trata de que las muestras procesadas por los alumnos sean representativas de varios procesos infecciosos, urocultivo, exudado faríngeo, coprocultivo entre otros, observándose que los alumnos verifican estos estudios de laboratorio con la correspondiente historia clínica sintiéndose importantes participación en el diagnóstico y tratamiento del paciente.

Las deficiencias se han centrado en dos grandes puntos: la obtención de las muestras y la responsabilidad por los resultados, somos optimistas acerca del impacto de la proyección clínica puede tener en el interés y entusiasmo del alumno por el trabajo de laboratorio.²⁸

Trabajo de campo

Debido a la gran importancia médica y de salud pública que las enfermedades infecciosas tienen se ponen en contacto a los estudiantes con poblaciones rurales donde estas enfermedades son endémicas siendo una experiencia que puede fortalecer los cursos. Resumiéndose de la siguiente manera:

- Practican lo aprendido durante el curso, en lo que respecta al diagnóstico de laboratorio la epidemiología y las posibles formas de prevención de las enfermedades contagiosas
- Aprenden el método científico al planear, coordinar, ejecutar y presentar el trabajo realizado.
- Conocen las diferencias sociales culturales y económicas de estas poblaciones lo que hace pensar en las posibles soluciones de estos problemas en beneficio de la sociedad.²⁸

1.4.4.5 Enseñanza de la Microbiología e Inmunología por medio de encuestas rurales Universidad de Medicina del Paraguay.

Este trabajo en las zonas rurales tiene como objetivo poner al estudiante en contacto real con la población rural del país, aquí se forma equipos de no más de 8 personas, se elige una zona rural donde es endémica alguna enfermedad en el caso del Paraguay se investiga la Tripanosomiasis, con este objetivo se visitan de 8 a 10 viviendas por sesión buscando minuciosamente vectores de la enfermedad se recogen datos demográficos, económicos y de salud de los pobladores, posteriormente estas muestras son llevadas al laboratorio iniciándose un proceso de investigación del padecimiento obteniendo bastante material para discusión.

En este programa se observa que la participación activa de los estudiantes en el análisis de un caso es muy significativa y obliga al estudiante a forma su propio conocimiento a raíz de las múltiples dudas surgidas por la observación.³¹

1.4.4.6 Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina

Esta propuesta pretende ofrecer una alternativa de enseñanza que favorezca el aprendizaje significativo de los estudiantes que cursan la asignatura de microbiología general se plantea como hipótesis general que el abordaje de los contenidos a través de la dimensión epistemológica de la disciplina incidirá en la motivación de los estudiantes favoreciendo el aprendizaje.³²

Para promover en los alumnos un cambio conceptual y favorecer el espíritu crítico se plantea el siguiente OBJETIVO: abordar los contenidos teóricos desde una perspectiva histórica para favorecer la motivación de los estudiantes. Desarrollo de la propuesta

La estrategia didáctica se basará en el planteo de situaciones problemáticas en clases de laboratorio al inicio de cada temática, que se irán resolviendo durante el transcurso del cuatrimestre, cuya complejidad será de un tenor similar a lo que seguramente enfrentará el egresado en su vida profesional.

Con la finalidad de obtener un panorama amplio del diagnóstico microbiológico, favorecer el espíritu crítico de los estudiantes, permitir la construcción del mapa conceptual de la asignatura y promover la actividad participativa, se dividirá a la clase en grupos de 5-6 alumnos cada uno. Durante el cuatrimestre el alumno transitará por sucesivos subproblemas, de los cuales se tiene que investigar de lo más particular por ejemplo el microscopio y su uso hasta las técnicas inmunológicas los anticuerpos y la acción de un antibiótico por los microorganismos.³²

1.4. 5 Construcción de encuestas de opinión.

Los orígenes remotos de los primeros test podrían rastrearse según Du Bois (1970) allá por el año 3000 a. de C., cuando los emperadores chinos evaluaban la competencia profesional de sus oficiales. Pero los orígenes más cercanos que darán lugar a los actuales test hay que ubicarlos en aquellas primeras pruebas censomotoras utilizadas por Galton (1822-1911) en su famoso laboratorio antropométrico de Kensington. En 1884, También cabe a Galton el honor de ser el primero que aplicó la tecnología estadística para analizar los datos provenientes de su test, labor que

continuará Pearson. Como bien señala Boeing (1950), si la década de los ochenta del siglo pasado viene marcada por Galton, la de los noventa vendrá por Cattell y la primera de este siglo por Binet.³³

James McKeen Cattell (1860-1944) será el primero en utilizar el término “test mental” en su artículo “Mental test and measurements” publicado en la revista Mind en 1890, pero sus test, al igual que los de Galton, eran de carácter sensorial y motor fundamentalmente, y el análisis de los datos dejaron clara la nula correlación entre este tipo de pruebas y el nivel intelectual de los sujetos.

Será Binet (Binet y Simon, 1905) quien de un giro radical en la filosofía de los test, al introducir en una escala tareas de carácter más cognoscitivo encaminadas a evaluar aspectos como el juicio, la comprensión y el razonamiento, que según él constituían los componentes fundamentales del comportamiento inteligente.

El paso siguiente en el devenir histórico de los test, vendrá marcado por la aparición de los test de inteligencia colectivos, propiciados por la necesidad del Ejército norteamericano en 1917 de seleccionar y clasificar a los soldados que iban a tomar parte en la Primera Guerra Mundial.

Fiabilidad

Un instrumento de medida, en nuestro caso un test o una escala, se considera fiable si las medidas que se hacen con él carecen de errores de medida y son consistentes. Una balanza es fiable si cada vez que pesamos el mismo objeto nos da el mismo resultado. Análogamente, un test será fiable si cada vez que se aplica a los mismos sujetos da el mismo resultado.

La fiabilidad se refiere a la estabilidad de las mediciones cuando no existen razones teóricas ni empíricas para suponer que la variable a medir haya sido modificada diferencialmente para los sujetos, por lo que se asume su estabilidad, mientras no se demuestre lo contrario.

Validez

La validez se refiere al conjunto de pruebas y datos que han de recogerse para garantizar la pertinencia de tales inferencias. El problema de hallar la validez de un test, es el conflicto general de la ciencia para validar una teoría, implica, por tanto, la utilización de los métodos y procedimientos habituales de la investigación científica.³³

Los caminos más clásicos para el proceso de validez de los test, se agrupan en tres grandes bloques:

- Validez de contenido.
- Validez predictiva.
- Validez de constructo.

La validez de contenido alude a la necesidad de garantizar que el test constituye una muestra adecuada y representativa de los contenidos que se pretende evaluar con él.

La validez predictiva de un test se refiere al grado de eficacia con el que se puede predecir o pronosticar una variable de interés (criterio) a partir de las puntuaciones de ese test, validez concurrente cuando el test y el criterio se miden al mismo tiempo, concurrentemente, validez de pronóstico, cuando el criterio se mide un período de tiempo después del test, y validez retrospectiva, cuando se aplica el test un cierto tiempo después del criterio que se desea pronosticar. La validez retrospectiva se refiere al interés que puede tener en ocasiones el predecir desde el presente, mediante un test, algún aspecto del pasado (criterio) que actualmente no es accesible directamente, y sin embargo, constituye una información relevante.³³

La validez de constructo (Cronbah y Meehl, 1955) se refiere a la compilación de evidencia empírica que garantice la existencia de un constructo psicológico en las condiciones exigibles a cualquier otro modelo o teoría científica .³³

Construcción de escalas de actitudes

El término *escala* equivale al de *instrumento*, y no al de nivel de medición. (Morales, 1992), se distinguen tres tipos básicos de escalas que pueden considerarse como *clásicos*, aunque no abarcan de hecho todos los métodos que se utilizan hoy día y algunos de los tipos incluidos van por otra parte cayendo en desuso. Estas escalas suelen denominarse *diferenciales*, *sumativas* y *acumulativas*, o también son conocidas por los nombres de sus autores: Thurstone (diferenciales), Likert (sumativas) y Guttman (acumulativas).

En la escala de Thurstone (1928,1929) su característica inicial más importante es que el ítem (afirmaciones relacionadas con la actitud medida) tiene un valor que indica su posición en el continuo favorable-desfavorable, de manera que entre todos los ítems cubren todo el espectro del continuo. El supuesto básico es que la respuesta de un sujeto a un ítem concreto refleja su posición en el continuo de la actitud, que es la misma que la del ítem, sujeto e ítem están en el mismo lugar. Los sujetos se limitan a escoger los ítems con los que están de acuerdo (o a responder a todos de acuerdo o en desacuerdo, respuestas dicotómicas), y la puntuación total del sujeto es la suma de

los valores de los ítems escogidos. Lo que se espera es que el sujeto no escoja los ítems que estén por encima o por debajo de su propia posición en el continuo.³³

El modelo de Likert es el más sencillo de todos, Lo que hizo Likert fue extender a la medición de actitudes lo que era normal en la medición de rasgos de personalidad: la suma de una serie de respuestas a ítems supuestamente homogéneos sitúa al sujeto en la variable medida; en el caso de las escalas de actitudes las respuestas son más (cinco generalmente) de lo que es más frecuente en test de personalidad, en los que dos o tres respuestas es lo más habitual, pero también hay escalas de actitudes con sólo dos respuestas. La única suposición básica es que la respuesta evocada por cada ítem está en función de la posición del sujeto en el continuo de la variable medida: a más acuerdo (o desacuerdo, según la dirección del ítem y la clave de corrección), el sujeto tiene más del rasgo que estamos midiendo. Las correlaciones inter-ítem deben ser positivas y la varianza compartida por todos ellos se identifica con la actitud o rasgo objeto de la medición.³³

La escala Guttman, más que una escala propiamente tal, es un procedimiento para determinar ciertas propiedades de una escala, de un conjunto de ítems. El procedimiento, llamado *análisis de escalograma*, fue creado en 1944 por el sociólogo norteamericano Louis Guttman (1916-1987). La escala busca analizar si los ítems de una escala son reproducibles, escalables.³³

Para Guttman, hay *reproducibilidad* si, a partir del puntaje total de cada persona, podemos reproducir su puntaje en cada ítem; y hay *escalabilidad* si los ítems tienen diferente intensidad, representan diferentes grados de actitud. Ambas características están relacionadas y suponen que los ítems son *unidimensionales*, que miden una sola dimensión.

La escala con esos atributos es llamada por Guttman una escala propiamente tal, una escala *acumulativa*.³³

Fases en el proceso de construcción de una escala de actitudes

Definición del rasgo y plan previo:

1. El primer paso debe consistir, por lo menos, en una somera descripción orientadora de las características del sujeto alto o bajo en la actitud o rasgo. Esta descripción equivale a una definición, con frecuencia provisional, que va a

guiar la redacción de los ítems. Esta definición inicial puede ser muy simple o más compleja; con definiciones simples se asegura mejor la unidimensionalidad, pero cualquier rasgo se puede concebir de una manera más o menos compleja salvando la *unidimensionalidad* conceptual como punto de partida. En cualquier caso, esta unidad conceptual habrá que confirmarla experimentalmente comprobando la covariación de todos los rasgos descriptivos incluidos en los ítems.

2. Algunos autores proponen esquemas más elaborados como paso inicial; Otros autores como Hennerson proponen 1) enumerar características o manifestaciones relacionadas con la actitud; y 2) asignar importancias relativas a las diversas características para redactar más ítems de lo más importante.
3. Muchos instrumentos se han desarrollado a partir de la teoría de un autor determinado, como ejemplo, las escalas de *maquiavelismo* de Christie y Geis (1970).
4. Una práctica muy frecuente es elaborar los instrumentos a partir de otros ya hechos. Es por otra parte normal encontrar ítems comunes en diversos instrumentos sin que esto suponga que no son creación independiente de cada autor. Cuando se toman ítems de otras fuentes, lo mismo que cuando son de creación propia, es frecuente utilizar la opinión de jueces o expertos para comprobar la adecuación de los ítems al nuevo constructo que se desea medir.
5. Otras veces los instrumentos son traducciones de otros publicados en otro idioma, tanto la traducción como el análisis e interpretación de instrumentos traducidos tienen problemas específicos, como señalan Matesanz (1974) y Cortada de Kohan.³³

Redacción de los ítems

Los ítems de las escalas de actitudes suelen redactarse en forma de opiniones con las que se puede estar o no estar de acuerdo. Esta es la redacción *tradicional* que sigue la práctica de Thurstone y de Likert.³³

Partiendo del supuesto de que las opiniones son *actitudes verbalizadas*, los ítems de las escalas de actitudes suelen tomar la forma de frases cortas, de afirmaciones, que expresan opiniones que se pueden tener con respecto al objeto de actitud medida.

Edwards (1975^a) enumera las características que deben tener los ítems:

1. Relevancia. Las opiniones recogidas en los ítems deben ser relevantes y claramente relacionadas con el objeto de la actitud.

2. Claridad. La mayoría de las normas que suelen darse para redactar los ítems tienen que ver con la claridad, y podemos concretarlas en éstas:

- a) Utilizar expresiones sencillas, fácilmente comprensibles por los que van a responder y que no pueden interpretarse de diversas maneras. Se requieren ítems muy genéricos. La falta de claridad o la excesiva generalidad de las formulaciones provoca con frecuencia respuestas evasivas (respuesta central) o *acquiescencia*.
- b) Evitar las dobles negaciones; En general conviene ser cauto en el uso de expresiones negativas que pueden inducir a confusión.
- c) Evitar, o tener cuidado, con expresiones *universales* como *siempre, nunca* y similares. El uso de determinados adverbios, como *solamente* también puede introducir ambigüedad.
- d) No utilizar expresiones que incluyan dos afirmaciones u opiniones; se puede estar de acuerdo con una parte del ítem y no con la otra.

3. Discriminación. Se deben evitar opiniones con las que previsiblemente todos o casi todos van a estar en acuerdo o en desacuerdo, pues se trata de establecer diferencias entre los sujetos. Por esta razón los ítems deben reflejar *opiniones y no hechos* comprobables.

4. Bipolaridad. Por bipolaridad, entendemos que los ítems deben ser, preferentemente, positivos unos y negativos otros: una actitud favorable se presentará a veces al mostrar acuerdo y otras en desacuerdo.

En la primera redacción de los ítems puede ser conveniente expresar la misma idea de modos diferentes. Aunque la idea sea la misma, no siempre es previsible qué formulación va a ser más clara o más discriminante. Después del análisis de ítems se puede escoger la formulación más eficaz.³³

Número de ítems y número de sujetos

Sobre el número de ítems necesario como punto de partida, no hay ninguna norma, obviamente a mayor número inicial de ítems, será más fácil hacer una buena selección final refiriéndose específicamente a escalas de actitudes, sugiere unos 40 ítems como número adecuado y fácil de obtener, que quedarán reducidos a unos 20 en el instrumento definitivo. La fiabilidad (consistencia interna) aumenta con el número de ítems, pero no es éste el criterio único para juzgar la calidad de un instrumento. Sobre

el número mínimo de sujetos necesario, la recomendación de Nunnally (1978), y que suele seguirse, es que la muestra debe ser cinco veces mayor que el número de ítems; de lo contrario es menos probable que los ítems que discriminan en una muestra discriminen también adecuadamente en otra similar. Se trata de una recomendación *mínima*, porque siempre es preferible disponer de una muestra mayor.³³

Redacción de respuestas

Las respuestas se pueden expresar con palabras, unas veces se definen todas las respuestas y otras solamente los extremos (y a veces la respuesta central), indicando las respuestas intermedias con guiones o paréntesis, o con números.

Cuadro 2 Alternativas para la redacción de las respuestas.

Alternativas	a	b	c	d
	Muy de acuerdo	5	MA	Muy de acuerdo
	De acuerdo	4	A	
	Indiferente	3	I	
	En desacuerdo	2	D	
	Muy en desacuerdo	1	MD	Muy en desacuerdo

Cuando se emplean números siempre se presentan en la misma dirección, aunque después haya que invertir el orden en algunos ítems según la clave de corrección. También pueden ser distintas las expresiones (*mucho-poco, siempre-nunca, sí-no, etc.*); lo que está presente siempre es una graduación de intensidad, excepto cuando las respuestas son solamente dos (*sí-no, de acuerdo o en desacuerdo*), o tres con una respuesta central de indecisión; cuando hay tres respuestas, también pueden ser graduadas (*mucho-algo-poco*).³⁰

Orden de los ítems

Una hipótesis plausible es que el orden con que se presentan los ítems influye en las respuestas; de alguna manera el contexto hace que se vean más o menos favorables.

Los ítems agrupados por temas (por ejemplo en subescalas homogéneas) tienen mayor validez convergente y divergente que si aparecen mezclados. Schurr y Henriksen (1983), han comprobado que los ítems o preguntas obtienen respuestas más favorables cuando están al comienzo o al final del cuestionario y citan estudios semejantes que prueban lo mismo. En *expresión del autor cada ítem crea una atmósfera favorable o desfavorable que influye en cómo se juzga el siguiente.*

Codificación de las respuestas

Siguiendo la práctica de Likert, las respuestas se codifican con números íntegros sucesivos; la codificación de las respuestas dicotómicas es 1 ó 0; en todos los casos, y como es natural, la máxima puntuación corresponde a la respuesta que muestra la actitud más favorable, que unas veces será una respuesta que muestra la actitud más favorable, que unas veces será una respuesta de acuerdo y otras de desacuerdo³³

Selección de los ítems

El método de análisis propuesto por Likert es el coherente con la misma concepción del método. Se parte del supuesto de que todos los ítems expresan la misma actitud o el mismo rasgo y por lo tanto, deben tener correlaciones positivas con todos los demás. Los mejores ítems son los que tienen una mayor correlación media; son los que tienen mayor proporción de varianza compartida con los demás.³³

2.1 Planteamiento del problema

En la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza el proceso de enseñanza en los alumnos, es una de las principales preocupaciones de los docentes de laboratorio de los módulos de microbiología e inmunología clínica que se imparten en las carreras de Química Farmacéutico Biológica, Médico Cirujano y Cirujano Dentista, considerando que, hasta el momento no se cuenta con un estudio con información que nos permita conocer la percepción de los docentes respecto al proceso de enseñanza en estos módulos, se propone diseñar un instrumento *ex profeso*, que nos permita conocer la percepción que tienen los docentes de laboratorio.

2.2 Objetivo general

Conocer la percepción que tiene los docentes, acerca del proceso de enseñanza en los ambientes de laboratorio de microbiología e inmunología clínica en las carreras de Química Farmacéutico Biológica, Médico Cirujano y Cirujano Dentista de la FES Zaragoza-UNAM; mediante un instrumento *ex profeso* válido, confiable y pertinente.

2.2.1 Objetivos particulares

- Construir y aplicar un instrumento validado, confiable y pertinente a los docentes de laboratorio de inmunología clínica, microbiología general y microbiología oral de las carreras de QFB, Médico Cirujano y Cirujano Dentista de la FES Zaragoza UNAM.
- Determinar los aspectos descriptivos respecto a la opinión que tienen los profesores de laboratorio en relación al proceso de enseñanza.
- Identificar los aspectos que impiden una buena enseñanza dentro del laboratorio de inmunología y microbiología general.

2.3 Hipótesis

El conocimiento mediante la evaluación de la percepción de los docentes sobre la enseñanza en los ambientes de laboratorio de microbiología e Inmunología clínica de las carreras *Química Farmacéutico Biológica, Médico Cirujano y Cirujano Dentista* ayudara a identificar los principales factores que influyen en el desempeño académico de sus alumnos.

2.4 Diseño de la investigación.

La investigación es empírica, prospectiva y descriptiva.

2.5 Criterios de inclusión.

Se aplicará a los docentes de laboratorio de los módulos de microbiología general I, microbiología general II, biología médica, inmunología clínica de la carrera de QFB, en la carrera de Cirujano Dentista en los módulos de: mecanismos de control de infección, mecanismos infecciosos y respuesta inmune del sistema estomatológico y en la carrera de Médico Cirujano en los módulos de: Piel y musculo esquelético, aparato respiratorio, aparato cardiovascular, aparato digestivo, aparato urogenital, aparato nervioso y órgano de los sentidos, sistema endocrino; todos aquellos que aceptaron participar.

2.6 Criterios de exclusión.

Se excluirán a los docentes de otros módulos correspondientes a la carrera de Química Farmacéutico Biológica, Médico Cirujano y Cirujano Dentista.

2.7 Procedimiento.

El procedimiento de la investigación se realizará por etapas

2.8 Construcción y diseño del instrumento.

Se construirá un instrumento *ex profeso* para este estudio, siguiendo un proceso riguroso; iniciando con la solicitud de los programas de los módulos que conformaron el diseño curricular del Plan de Estudios de las carreras de: QFB, Médico Cirujano y Cirujano Dentista. Con base en los contenidos de los programas de laboratorio de microbiología general I y II, microbiología oral, biología médica e inmunología clínica, se diseñó un instrumento con un total de 19 preguntas, 17 de opción cerrada con escala de Likert y 2 preguntas abiertas (se encuentran en anexo 1).

2.9 Revisión por expertos.

Las respuestas abiertas de este instrumento se analizarán mediante la metodología cualitativa de análisis de contenido³⁴, y con base en los contenidos de mayor

frecuencia se diseñará un cuestionario de opción cerrada en escala de Likert (de 1 a 5) con 19 preguntas, el cual se someterá a la revisión de ocho expertos; seis del áreas disciplinar, uno del área pedagógica y uno del área de semiótica.

Piloteo.

Con las debidas observaciones de los expertos se elaboró la segunda versión, la cual se aplicó a una muestra de 10 docentes para su piloteo, con las observaciones se elaboró la versión definitiva, misma que se empleo para este estudio.

2.10 Criterios y áreas que explora el instrumento.

El instrumento está constituido por 19 preguntas de las cuales 2 son abiertas, en ellas tratamos de explorar cuatro áreas principales que son: 1) Utilidad y funcionalidad de los manuales de prácticas de laboratorio así como la relación que tienen entre teoría y práctica y las inclusiones de nuevas prácticas de laboratorio, de las preguntas 1 - 4. 2) Aspectos pedagógicos, relación alumno- docente, la motivación y la utilidad de los conocimientos aprendidos, de las preguntas 5-8. 3) Estructura organización y diseño del manual de prácticas de laboratorio en las preguntas 9 a la 14 y 4) utilidad y funcionamiento de los equipos y materiales utilizados en las prácticas de laboratorio.

2.11 Aplicación del instrumento.

La versión final del instrumento se aplicó a los docentes de las asignaturas de microbiología general I y II, microbiología oral e inmunología clínica, el tiempo de aplicación fue de 5 minutos en promedio, se utilizaron lápices del 2 ½, procurando que los docentes encuestados se encontraran en un ambiente de tranquilidad.

2.12 Técnicas estadísticas

Con el instrumento debidamente contestado se procedió a la generación de la base de datos, para realizar diversas técnicas estadísticas:

- A. Determinación de la confiabilidad mediante el cálculo del alfa de Cronbach.
- B. Validez mediante el análisis de factores por contrastes ortogonales.
- C. Análisis descriptivos de la muestra.
- D. Media aritmética de la percepción del docente sobre el grado de actualización y la utilidad de prácticas y manuales, media aritmética de la percepción del docente sobre los aspectos pedagógicos que se presentan en las prácticas de laboratorio, media aritmética de la percepción del docente sobre las prácticas y su relación con la teoría, media aritmética de la percepción del docente sobre actualización, suficiencia del material, reactivos y equipo.
- E. Análisis de contenidos para las dos preguntas abiertas siguiendo un proceso inductivo³⁴.

Capítulo 3 RESULTADOS

3.1 Resultados de la parte cuantitativa del instrumento.

Con el fin de cumplir con el primer objetivo particular “Construir y aplicar un instrumento válido, confiable y pertinente a los docentes de laboratorio de inmunología clínica, microbiología general I y II y microbiología oral de las carreras de QFB, Médico Cirujano y Cirujano Dentista de la FES Zaragoza UNAM.” de este trabajo, se realizó lo siguiente:

3.1.1 Validez

Se realizó un análisis de factores mediante el programa estadístico SPSS versión 11.5, al realizar el análisis a la base de datos obtenida con la matriz de comunalidades donde se puede observar que todos los ítems tiene un valor superior a 0.3 por lo que todos son pertinentes y mantienen una correlación entre sí como se muestra en la tabla 2.1. del anexo 2.

Con base en la tabla de la varianza explicada en la columna de Kaiser se tiene que el cuestionario se explica en un 80% mediante 6 factores como se observa en la tabla 2.2 del anexo 2.

Por último en la matriz de componentes rotados se observan perfectamente discriminados los 6 factores, como se ve en la tabla 2.3 del anexo 2, donde podemos ver que lo que el primer factor importancia para los docentes encuestados es la cantidad de materiales y equipos con los que cuentan los laboratorios de microbiología e inmunología, así como, las condiciones tecnológicas en cuanto a actualización de estos, lo que se refleja en las preguntas 15, 16 y 17.

El segundo factor de importancia es el que se refiere a la estructura, contenido, funcionalidad y actualización del manual de prácticas observándose en las preguntas 1, 3, 5 y 10.

El tercer factor de importancia lo ocupan la percepción que se tiene de lo aprendido por los alumnos si los objetivos se cumplen en su totalidad, si la motivación es la correcta y por último si las prácticas son lo suficientemente entendibles, en las preguntas 6, 7 y 9.

El cuarto factor de importancia involucra los aspectos pedagógicos, la congruencia entre teoría y práctica la programación de estas actividades en las preguntas 4 y 14 e imbricándose tenemos a la pregunta 8 que se refiere a la relación docente alumno en cuanto a la asesoría proporcionada por el profesor.

El quinto factor de importancia lo constituyen los aspectos de innovación en los manuales en cuanto a contenido e introducción de nuevas prácticas al manual, en las preguntas 2 y 12.

El sexto y último factor de importancia para los docentes lo ocupan la cantidad de alumnos que deben integrar los equipos de laboratorio en la pregunta 13 y no consideraron importante la pregunta 11 que se refiere a que si se debe de incluir esquemas e imágenes en el manual siendo insignificante según la percepción de los docentes.

3.1.2 Confiabilidad

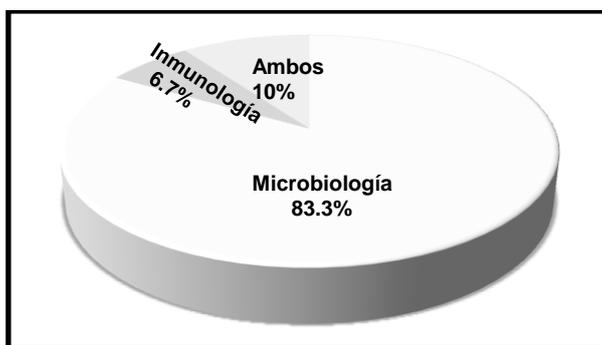
Para poder determinar la confiabilidad del cuestionario se realizó el análisis de confianza se encontró que el alfa de Cronbach es de 0.8696 que es considerado bueno, sin embargo, se le sometió a un análisis de bipartición del instrumento donde se encontró que para los primeros 9 ítems el alfa de Cronbach es de 0.7969 y para los 8 ítems restantes el alfa de Cronbach es de 0.7875, por lo que se considera que el instrumento es bastante sólido tanto en la primera parte como en la segunda como se observa en la tabla 2.4 del anexo 2.

En el mismo análisis de confianza en la columna de correlación de los ítems con todo el cuestionario se observa que las únicas preguntas que tiene un valor por debajo de 0.3 son las preguntas 4 y la 11 que se refieren a los aspectos menos relevantes para los docentes encuestados como lo son el número de alumnos que debe de tener un equipo de prácticas y si se debe de incluir imágenes en el manual de prácticas, por lo que la pertinencia del cuestionario se da por un marco teórico sólido como se observa en la tabla 2.5 del anexo 2.

3.2 Aspectos descriptivos

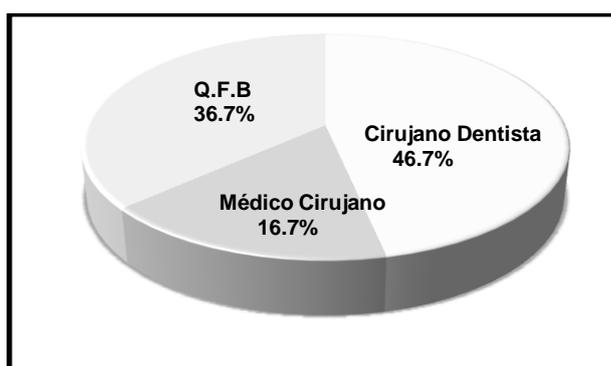
Para cumplir con el segundo objetivo particular “Determinar los aspectos descriptivos respecto a la opinión que tienen los docentes de laboratorio en relación al proceso de enseñanza.” Se presenta a continuación el análisis descriptivo donde se observan las gráficas con su interpretación.

Se determinaron los aspectos descriptivos a los datos obtenidos de las respuestas de los 30 docentes de laboratorio encuestados de las cuales 25 docentes opinaron acerca del módulo de microbiología (83.3%), dos opinaron sobre el módulo de Inmunología (6.7%) y tres sobre ambos módulos (10%). Siendo predominante las opiniones de microbiología como se muestra en la gráfica 3.1.



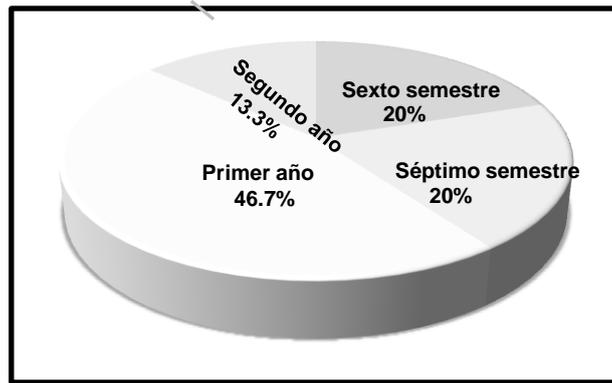
Gráfica 3.1 Módulo del que opinan los docentes.

De los 30 docentes encuestados 14 imparten en las carreras de Cirujano Dentista (46.7%), cinco en Médico Cirujano (16.7%), y 11 en Química Farmacéutico Biológica (36.7%). Siendo predominante las respuestas de la carrera de Cirujano Dentista como se muestra en la gráfica 3.2.



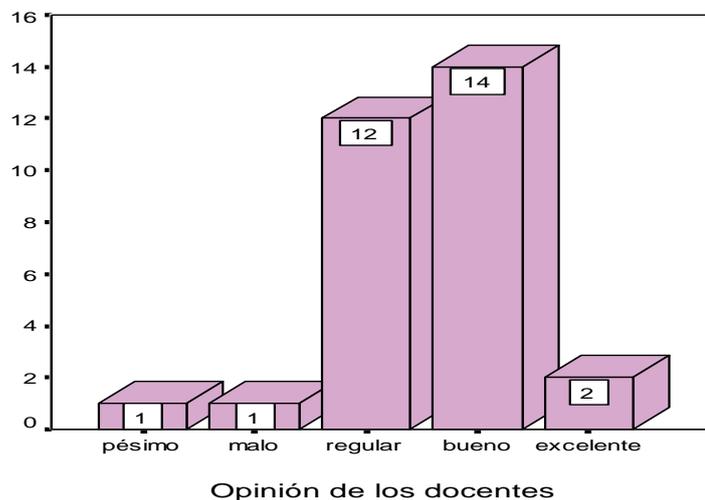
Gráfica 3.2 Carreras donde imparten los docentes encuestados.

De los 30 docentes encuestados seis imparten su clase en sexto semestre (20%), seis imparten en séptimo semestre (20%), 14 en primer año (46.7%) y cuatro en segundo año (13.3%). Siendo predominante las opiniones de los profesores que imparten en primer año, como se muestra en la gráfica 3.3.



Gráfica 3.3 Semestre donde imparten los docentes encuestados.

De la percepción que tienen los 30 docentes encuestados acerca de los manuales de prácticas de laboratorio en cuanto a estructura, contenido y utilidad un docente opina que es pésima (3.3%), uno que son malos (3.3%), 12 que regular (40%), 14 que son bueno (46.7%) y dos que son excelentes (6.7%), predominando la observación que los manuales son buenos, no obstante un porcentaje considerable tiene una opinión que va desde pésimos a regular, por lo que sería conveniente modificar la estructura y contenido de las prácticas considerando el objetivo que se pretende desarrollar.

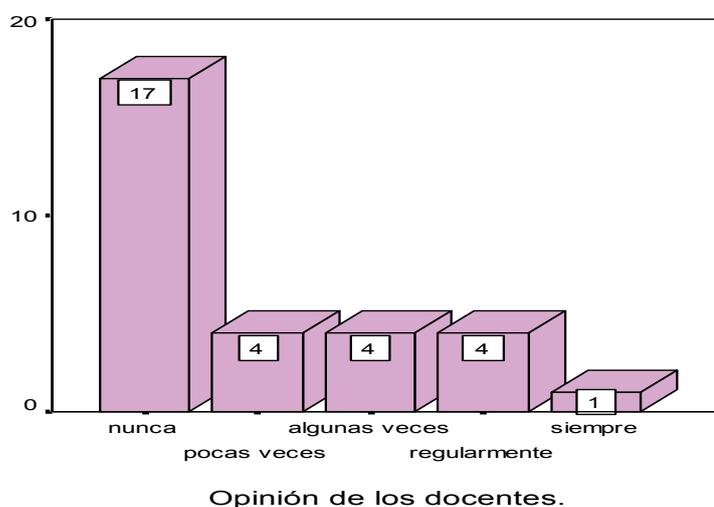


Gráfica 3.4. Opinión que tienen de los manuales de prácticas, en cuanto a contenido, estructura y utilidad

En cuanto a la percepción que tienen los 30 docentes encuestados acerca de los manuales de laboratorio con respecto a la frecuencia con que se incluyen nuevas prácticas; 17 opinaron que nunca se incluyen (56.7%), cuatro opinaron que pocas veces (13.3%), cuatro que algunas veces (13.3%), y sólo uno opinó que siempre

(3.3%) como se observa en la gráfica 3.5, por lo que es importante integrar nuevas prácticas de laboratorio, a los manuales de prácticas.

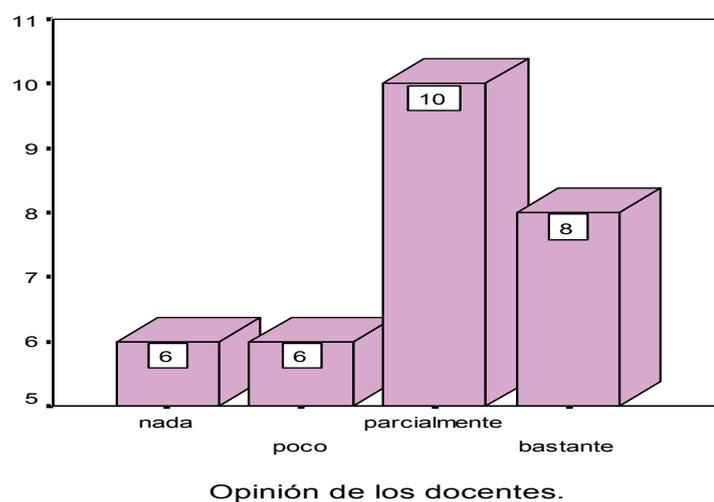
Docentes encuestados



Gráfica 3.5. Opinión que se tiene de la frecuencia con que se incluyen nuevas prácticas.

De la percepción que tiene los 30 docente encuestados en cuanto a que si consideran que los manuales de prácticas están actualizados seis opinaron que nada (20%), seis que poco (20%), 10 parcialmente (33.3%) y ocho bastante (26.7%), reflejándose la importancia que se tiene por actualizar los manuales de prácticas.

Docentes encuestados

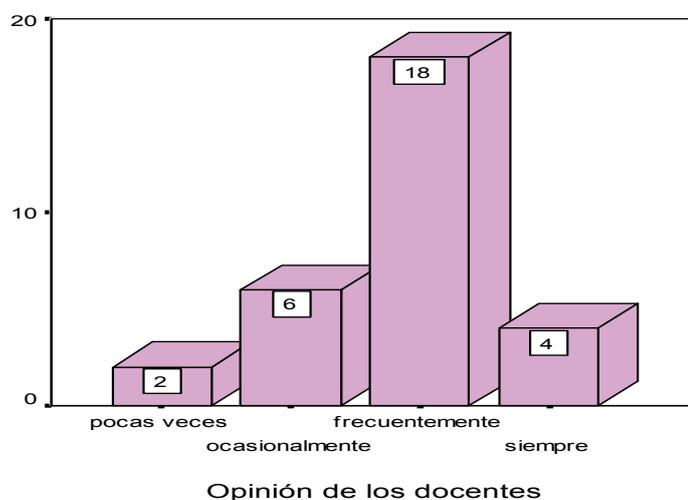


Gráfica 3.6. Opinión acerca de que si los manuales de prácticas están actualizados.

De la percepción de los 30 docentes encuestados acerca de que si existe congruencia entre teoría y práctica; dos opinaron que pocas veces (6.7%), seis que ocasionalmente (20%), 18 frecuentemente (60%) y cuatro que siempre (13.3%), siendo importante revisar los programas para relacionar los conocimientos de teoría y práctica,

contribuyendo así a que los alumnos comprendan mejor el marco teórico de estas disciplinas.

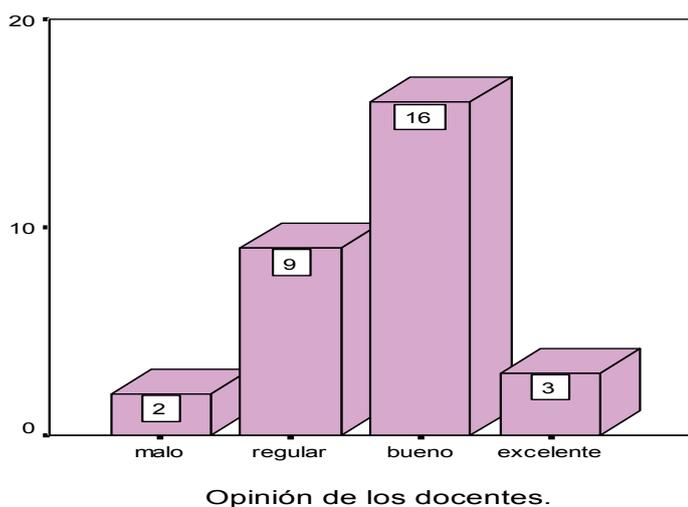
Docentes encuestados



Gráfica 3.7. Frecuencia con la que hay congruencia entre la teoría y la práctica.

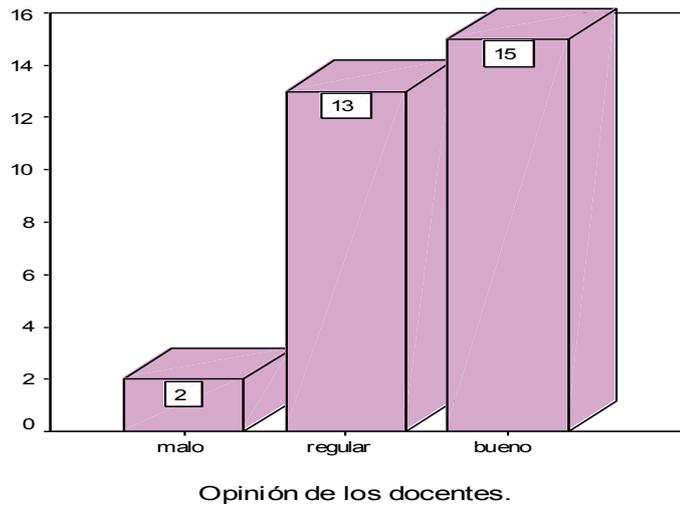
De la percepción de los 30 docentes encuestados acerca de la relación que tienen las prácticas, con el perfil profesional de los alumnos; dos consideran que es malo (6.7%), nueve que es regular (30%), 16 que es buena (53%) y sólo tres que es excelente (10%), por lo que aun cuando la mayoría opina que es buena, no debemos descartar que parte considerable también tiene opiniones que van de malos a regulares, siendo esto un factor importante ya que se debe de enseñar habilidades y destrezas que hagan a los alumnos futuros profesionistas competitivos y con elevados conocimientos en estos módulos.

Docentes encuestados



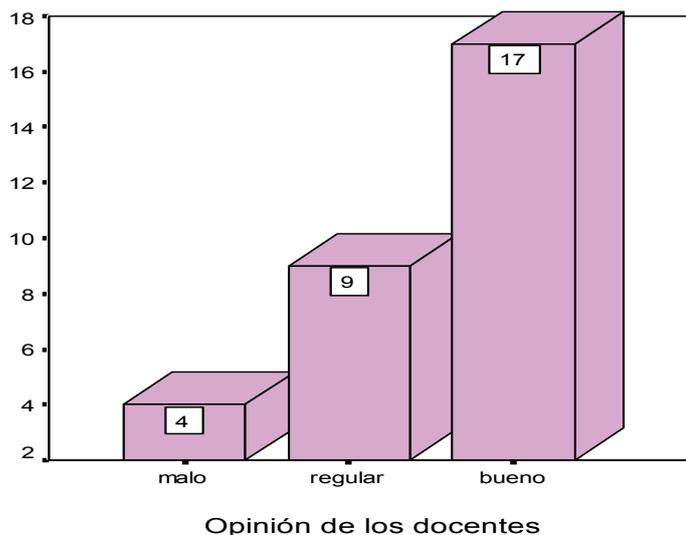
Gráfica 3.8. Cómo considera que se encuentra la relación de las prácticas, con el perfil profesional de sus alumnos

De la percepción que tiene los 30 docentes encuestados acerca de lo aprendido por los alumnos en el laboratorio; dos opinan que es malo (6.7%), 13 que el conocimiento es regular (43.3%) y 15 opinan que es bueno lo aprendido (50%), siendo importante la discrepancia de las opiniones, donde la mitad opina que son buenas y la otra que son regulares e incluso malos, por lo que se debe considerar la importancia de los contenidos de las prácticas, la forma de enseñar y la motivación expuesta a los alumnos para lograr un mejor conocimiento ya que de esto dependerá su futura formación profesional.



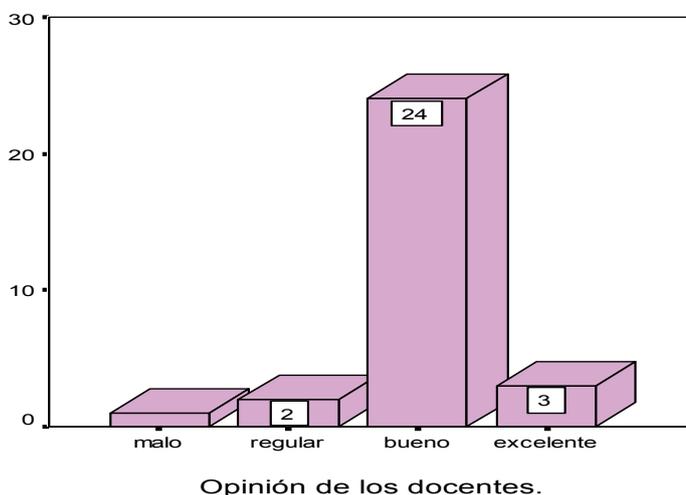
Gráfica 3.9. Opinión que se tiene sobre lo aprendido por los alumnos en el laboratorio.

La percepción que tienen los 30 docentes encuestados acerca de la motivación que se les da a los alumnos en el laboratorio es la siguiente; cuatro opina que es mala (13.3%), nueve que es regular (30%), 17 que son buenos (56.7%), reflejándose que existe la necesidad de desarrollar el interés por el contenido de las prácticas, buscando así, situaciones de enseñanza que proporcionen al estudiante la oportunidad de desarrollar habilidades y actividades científicas.



Gráfica 3.10. Opinión que se tiene sobre la motivación de los alumnos en el laboratorio.

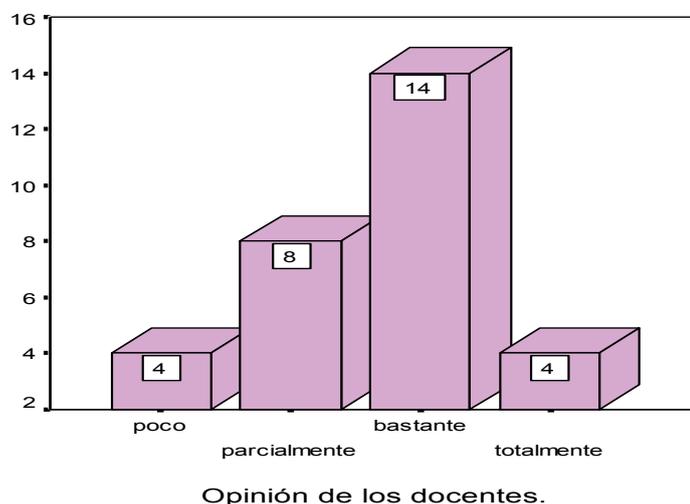
De la percepción que tiene los 30 docentes encuestados acerca de cómo consideran la asesoría que dan a sus alumnos en el laboratorio; uno opina que son malos (1%), dos que es regular, 24 (80%) que son buenas y solo tres (10%) opinan que son excelentes lo que es importante señalar es el grado de interés por los docentes en cuanto a su módulo en el laboratorio y a la relación con sus alumnos lo que con lleva a lograr que se cumplan o no los objetivos propuestos en las prácticas.



Gráfica 3.11. ¿Cómo considera que es la asesoría que da usted a sus alumnos en el laboratorio?

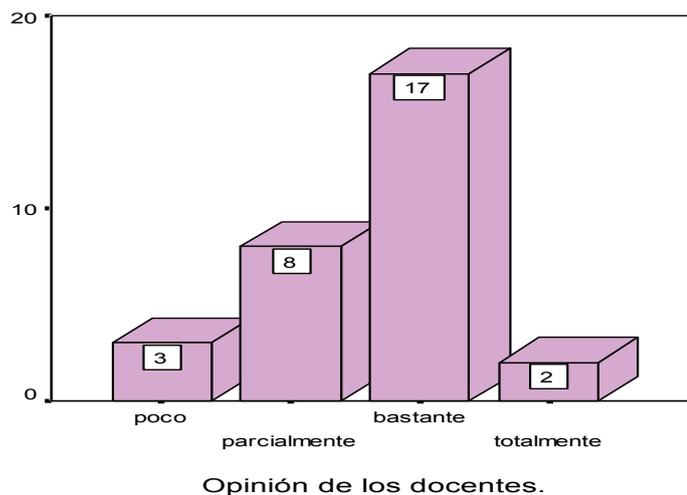
De la percepción que se tiene acerca de que tan entendibles son las prácticas de laboratorio, de los 30 docentes encuestados cuatro; opinan que son poco entendibles (13.3%), ocho que son parcialmente entendibles (26.7%), 14 que son bastante entendibles (46.7%), y cuatro que son totalmente entendibles (13.3%), resaltando la

desigualdad de opiniones considerando que las prácticas tendrían que ser totalmente entendibles, ya que de ello depende un buen aprendizaje, por lo que es necesario revisar los contenidos y objetivos que se pretenden desarrollar con la realización de las prácticas.



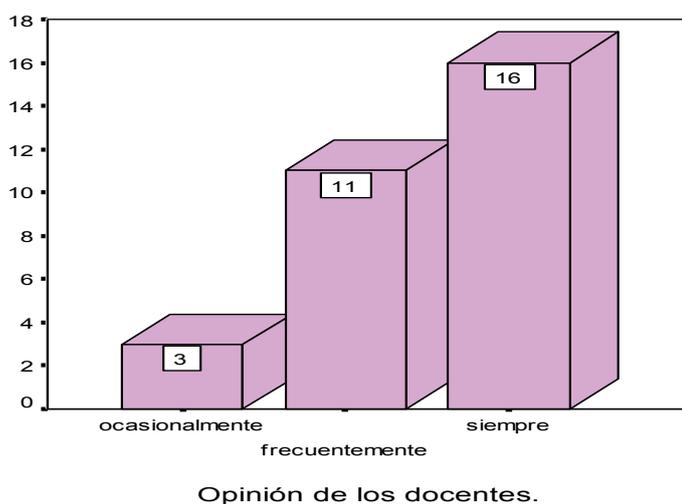
Gráfica 3.12. ¿Qué opinión tiene sobre, qué tan entendibles son las prácticas?

De la percepción que tienen los 30 docentes encuestados acerca de que tan comprensibles son las prácticas, en términos de claridad, objetividad y congruencia con los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos; tres opinan que son poco comprensibles (10%), ocho que son parcialmente comprensibles (26.7%), 17 que son bastante comprensibles (56.7%), y sólo dos que son totalmente comprensibles (2%), observándose la división de opiniones, por una parte los que las califican como poco o parcialmente comprensibles y los que califican como bastante entendibles, teniendo la necesidad de reajustar los programas y objetivos que se pretende seguir con la realización de actividades prácticas.



Gráfica 3.13. ¿Qué tan comprensibles son las prácticas, en términos de claridad, objetividad y congruencia con los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos?

De la percepción que tienen los 30 docentes acerca de que si el manual de prácticas debe de incluir esquemas e imágenes para clarificar los contenidos de las prácticas; tres opinan que ocasionalmente deben de incluir esquemas (10%), 11 opinan que frecuentemente deben de incluir esquemas e imágenes (36.7%) y los 16 restantes opinan que siempre deben de de incluir esquemas (53.3%), observando que la mayoría de los docentes opinan que los esquemas e ilustraciones son una buena herramienta didáctica para facilitar una mejor comprensión y aprendizaje.

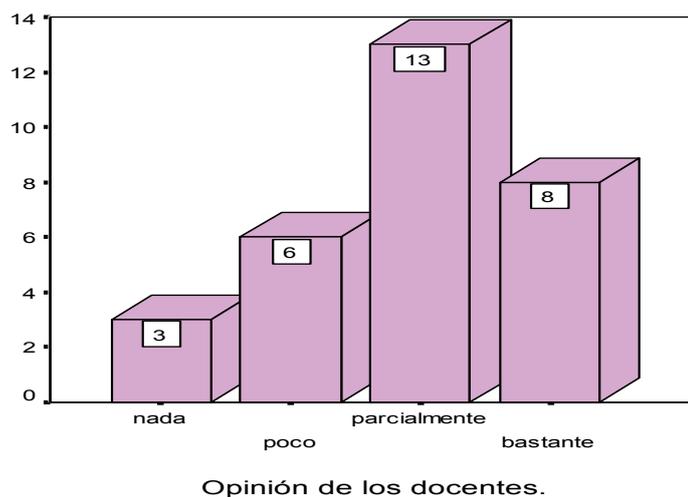


Gráfica 3.14. ¿Considera que el manual de prácticas debe incluir esquemas e imágenes, para clarificar los contenidos de las prácticas?

De la percepción que tienen los 30 docentes encuestados a ceca de que tan innovadoras consideran las prácticas; tres opinan que nada innovadoras (10%), seis

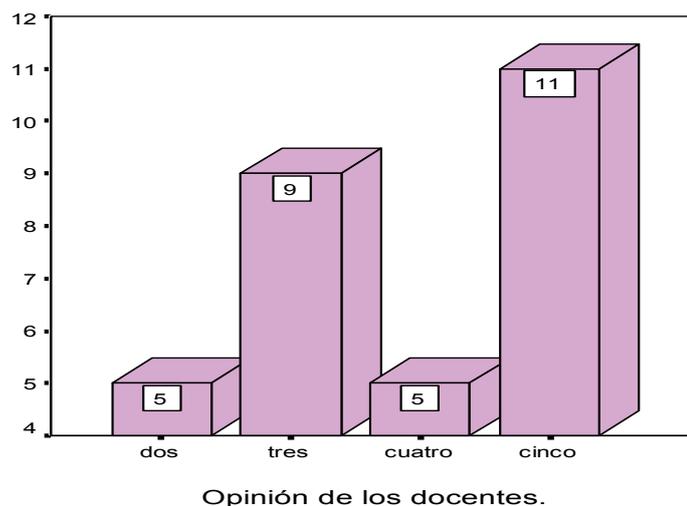
poco innovadoras (20%), 13 parcialmente innovadoras (43.3%), y sólo ocho opinan que son bastante innovadoras (8%), reflejándose la casi ausencia de algo nuevo en el manual de prácticas, siendo esto un limitante en el desarrollo de las mismas y en el aprendizaje de los alumnos.

Docentes encuestados



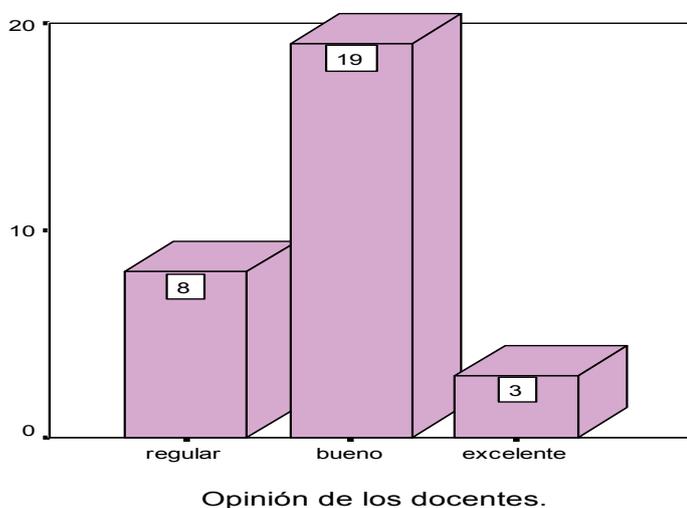
Gráfica 3.15. ¿Qué tan innovadoras considera las prácticas?

De la percepción que tienen 30 docentes encuestados acerca de la cantidad de alumnos que debe de incluir un equipo de trabajo en el laboratorio para la correcta realización de las prácticas; cinco opinan que dos alumnos es adecuado (16.7%), nueve que tres alumnos (30%), cinco que cuatro alumnos (16.7%) y 11 que cinco alumnos (36.7%). Por lo que se considera que un equipo de entre tres y cinco alumnos sería lo conveniente para una adecuada realización de la práctica, considerando que la mayoría de los docentes encuestados son de la carrera de Cirujano Dentista donde los grupos son muy numerosos.



Gráfica 3.16 ¿Cuántos alumnos considera que debe incluir un equipo de trabajo en el laboratorio para la correcta realización de las prácticas?

De la percepción que tienen los 30 docentes encuestados en cuanto a cómo consideran la planeación y programación de las actividades prácticas en el laboratorio; ocho opinan que la planeación es regular (26.7%), 19 opinan que son buenas (63.3%), y tres que son excelentes (10%), por lo que en la planeación y programación de las actividades no existen problemas.

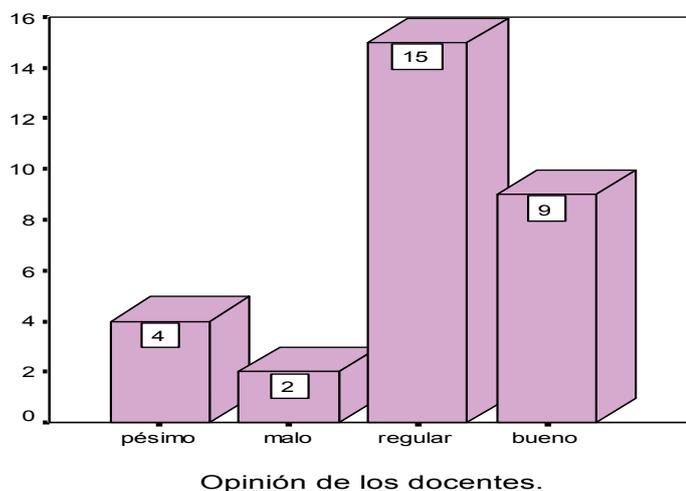


Gráfica 3.17. ¿Cómo considera la planeación y programación de las actividades prácticas en el laboratorio?

De la percepción que tienen los 30 docentes encuestados de la cantidad de material existente para el buen desarrollo de la práctica; cuatro opinan que es pésimo (13.3%), dos que es malo (6.7%), 15 que es regular (50%), y sólo nueve que es bueno (30%), como se puede observar las opiniones acerca de la cantidad de material tienden a

ser en su mayoría de pésimas a regulares, resaltando la importancia de adquirir material suficiente para la correcta realización de las prácticas.

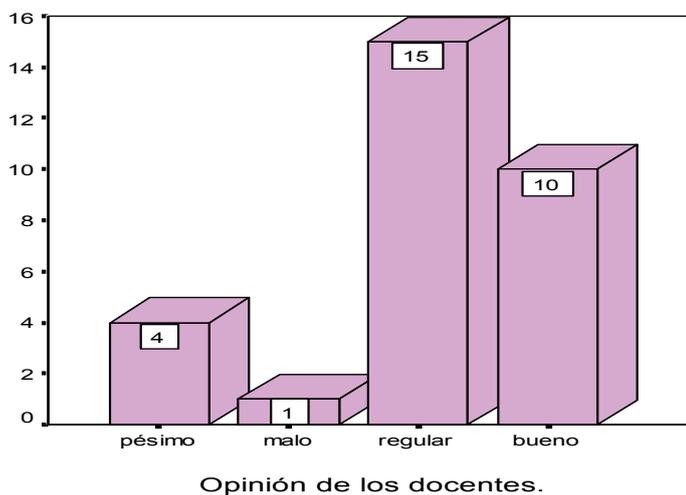
Docentes encuestados



Gráfica 3.18. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de material existente para el buen desarrollo de las prácticas?

La percepción que tienen los 30 docentes encuestados sobre la cantidad de equipo existente en el laboratorio para el buen desarrollo de las prácticas; cuatro opinan que es pésimo (13.3%), uno que es malo (3.3%), 15 que es regular (50%), y 10 opinan que es buena (33.3%), observándose la tendencia a opinar que la cantidad de material es de pésimo a regular, por no satisfacer en su totalidad las necesidades de los alumnos.

Docentes encuestados.

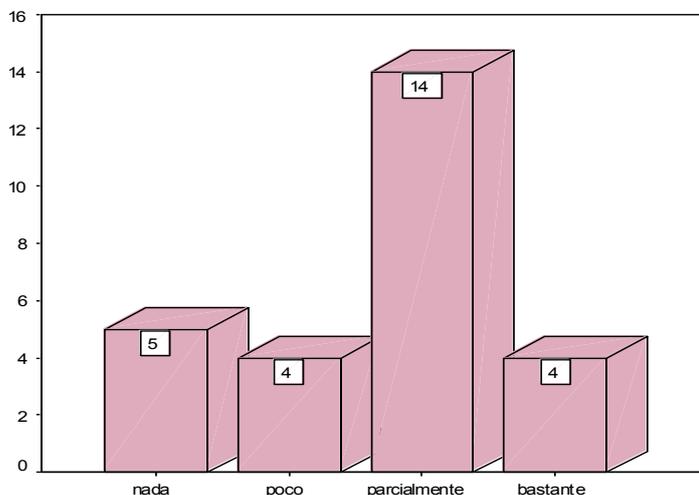


Gráfica 3.19. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de equipo existente para el buen desarrollo de las prácticas?

De la percepción que tienen los 30 docentes encuestados acerca de que tan recientes "tecnológicamente hablando son las condiciones del equipo empleado para el

desarrollo de las prácticas: cinco opinan que es nada actual (16.7%), cuatro que es poco actual (13.3%), 14 que es parcialmente actual (46.7%), y cinco que es totalmente reciente (13.3%). Observándose que la tecnología utilizada no satisface las necesidades de las prácticas en términos de actualización.

Docentes encuestados.



Gráfica 3. 20. ¿Qué tan recientes "tecnológicamente hablando" son las condiciones del equipo empleado para el desarrollo de las prácticas?

3.3 Aspectos inferenciales

Para continuar con el objetivo específico dos, se realizaron dos análisis de varianza; uno para determinar si existen diferencias de las carreras encuestadas y el segundo para conocer si existe diferencia entre los niveles escolares de los profesores encuestados. Mediante la recodificación de las preguntas uno a la cinco, el instrumento está constituido por 17 preguntas cerradas en una escala de Likert de uno a cinco, las cuatro áreas principales que explora son: 1) utilidad y funcionalidad de los manuales de prácticas de laboratorio así como la relación que tienen entre teoría y práctica y las inclusiones de nuevas prácticas de laboratorio en las preguntas uno a cuatro; el segundo bloque son los aspectos pedagógicos, relación alumno- docente, la motivación y la utilidad de los conocimientos aprendidos, de las preguntas cinco a ocho, 3) estructura organización y diseño del manual de prácticas de laboratorio en las preguntas cuatro y de la nueve a la catorce la utilidad y funcionamiento de los equipos y materiales utilizados en las prácticas de laboratorio.

Para los diferentes niveles académicos los valores de p para las cuatro áreas son superiores de 0.05 por lo que se considera que no existe diferencia significativa entre

la percepción de los docentes de los diferentes niveles académicos como se muestra en la tabla 2.6 del anexo 2

$$H_o: \mu_{Q.F.B} = \mu_{MED.} = \mu_{C. DEN.} \quad p \geq 0.05$$

$$H_q: \mu_{Q.F.B} \neq \mu_{MED.} \neq \mu_{C. DEN.} \quad p \leq 0.05$$

La ANOVA entre las tres carreras encuestadas refleja un valor de $p \geq 0.05$ considerándose que no existen diferencias estadísticas significativas entre la percepción que tienen los docentes de las diferentes carreras como se observa en la tabla 2.7 del anexo 2.

$$H_o: \mu_{Q.F.B} = \mu_{MED.} = \mu_{C. DEN.} \quad p \geq 0.05$$

$$H_q: \mu_{Q.F.B} \neq \mu_{MED.} \neq \mu_{C. DEN.} \quad p \leq 0.05$$

3.4 Análisis cualitativo de las preguntas abiertas

3.4.1 Pregunta 18

Para el análisis de contenido para la pregunta abierta 18 donde se le cuestiona al docente ¿considera necesarios cursos de actualización, mencione tres y por qué?, se procedió a seguir de una metodología inductiva mostrándose a continuación los análisis:

Para la primer parte de la pregunta ¿Considera necesarios cursos de actualización, y por qué? Se obtuvieron diferentes opiniones de los 30 (100%) docentes encuestados 19 (58%) docentes consideran que si es necesario cursos de actualización, los 11 (42%) restantes omitieron su respuesta.

Algunos de los comentarios vertidos por los docentes del porqué son importantes los cursos de actualización fueron:

Para la carrera de Q.F.B.,

“Se tiene que ir a la vanguardia con el medio externo”

Para la carrera de Cirujano Dentista

“Si porque hay nuevos métodos”

Para la carrera de Medico Cirujano

“Si ya que si se está más capacitado se tiene más experiencia”

Para la segunda parte del cuestionamiento acerca de mencionar tres cursos de actualización los docentes mencionaron lo siguiente:

En la carrera de Q.F.B. de los 11 (100%) docentes encuestados 9 (81%) contestaron y 2 omitieron su respuesta (19%), los cursos con mayor importancia son los referentes a innovaciones en técnicas de identificación, algunas sugerencias son técnicas de identificación para hongos y virus, técnicas inmunológicas para identificación de parásitos, técnicas para la identificación antígenos virales y el uso de cepas tipificadas, uno de los comentarios de los docentes fue:

“ En general los cursos de actualización sirven para el diagnóstico y como Q.F.B.´s debemos entrar en la vanguardia en técnicas diagnósticas “

De la percepción de los docentes de la carrera de Q.F.B. tres (33%) opinan que los cursos de Normatividad a nivel nacional e internacional traería beneficios para los QFB en formación y cursos de Control de Calidad para poder exigir buenos resultados, dos (18%) opina que los cursos de actualización en automatización en el diagnóstico sería importante porque:

“Si se necesitan cursos ya que día a día va creciendo la tecnología”

De la percepción de los docentes de la carrera de Q.F.B. dos opinan que los cursos de actualización que se requieren son los de métodos didácticos algunos de ellos mencionan lo siguiente:

“Si porque es necesario actualizar los conceptos y mejorar la comunicación académico-científico-docente”

Otro comentario es:

“Son esenciales para el apoyo del proceso de enseñanza - aprendizaje“

Finalmente un docente opinó que son necesarios cursos de actualización en microbiología, inmunología y sugiere cursos de genética.

Para la Carrera de Cirujano Dentista de los 14 docentes encuestados sólo cuatro (29%) opinaron acerca de los cursos de actualización los restantes omitieron su respuesta estos opinaron que los cursos que son necesarios son los referentes a microbiología y bioquímica en particular en microbiología oral con el siguiente comentario:

“Para subir el nivel académico y actualizarlo”

Un docente opinó que los cursos de importancia serían los referentes a inmunología oral y a técnicas de diagnóstico actual donde mencionan lo siguiente:

“Si porque hay nuevos métodos”

Para la Carrera de Médico Cirujano de los cinco docentes encuestados sólo cuatro consideran que los cursos con mayor importancia son los referentes a técnicas de diagnóstico e interpretación de pruebas de laboratorio actual por los siguientes comentarios :

“Es importante saber cuales son los estudios que realmente se solicitan en los hospitales “

“Por que muchas veces nos enfocamos en los libros como método de diagnóstico y estos no están actualizados”

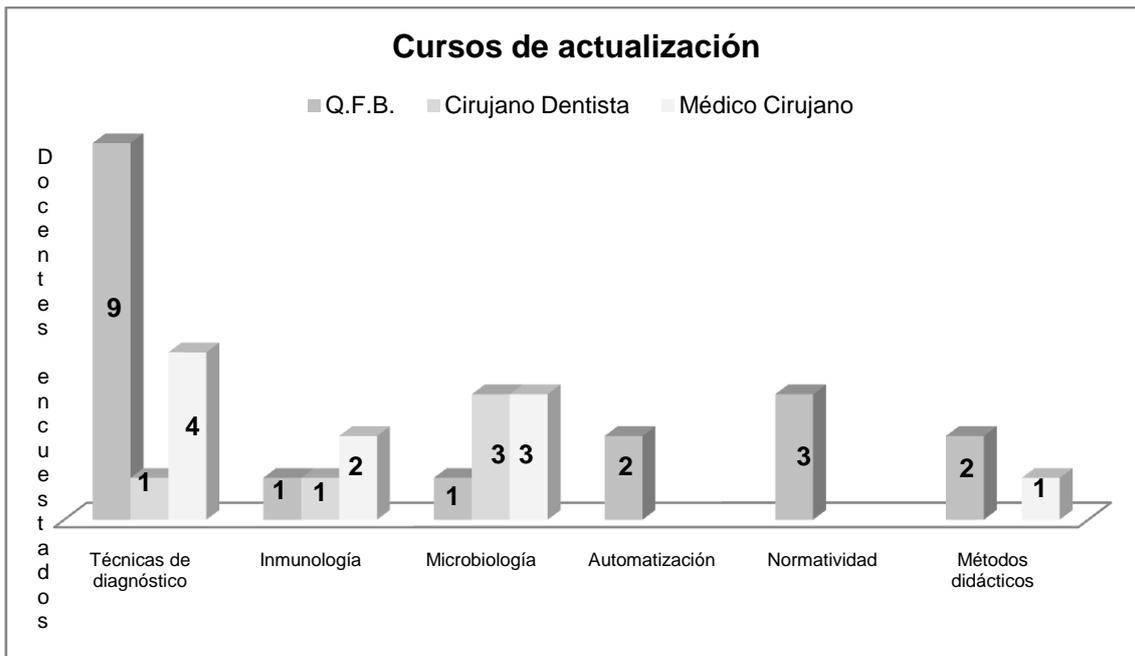
Por que como Médicos no conocemos afondo la interpretación de las pruebas de laboratorio”

Tres docentes opinan que es necesario cursos de actualización en microbiología y biología molecular, dos docentes restantes opinan que son importantes lo cursos de inmunología y un docente opina que son importantes los cursos de capacitación didáctica con el siguiente comentario:

“Para saber cómo enseñar y despertar el interés en los alumnos”

En general las respuestas de los docentes van encaminadas a la actualización como respuesta a las demandas de la tecnología creciente y a la formación de conocimientos teóricos y de diagnósticos actuales para los profesionistas egresados, tratando de ubicarlos con estas experiencias en un nivel académico y profesional elevado, contribuyendo a aumentar el prestigio de nuestra Facultad.

En cuanto al contenido de los cursos los más demandados son los de técnicas de diagnóstico actuales, normatividad, y los de microbiología, como se observa en la siguiente gráfica:

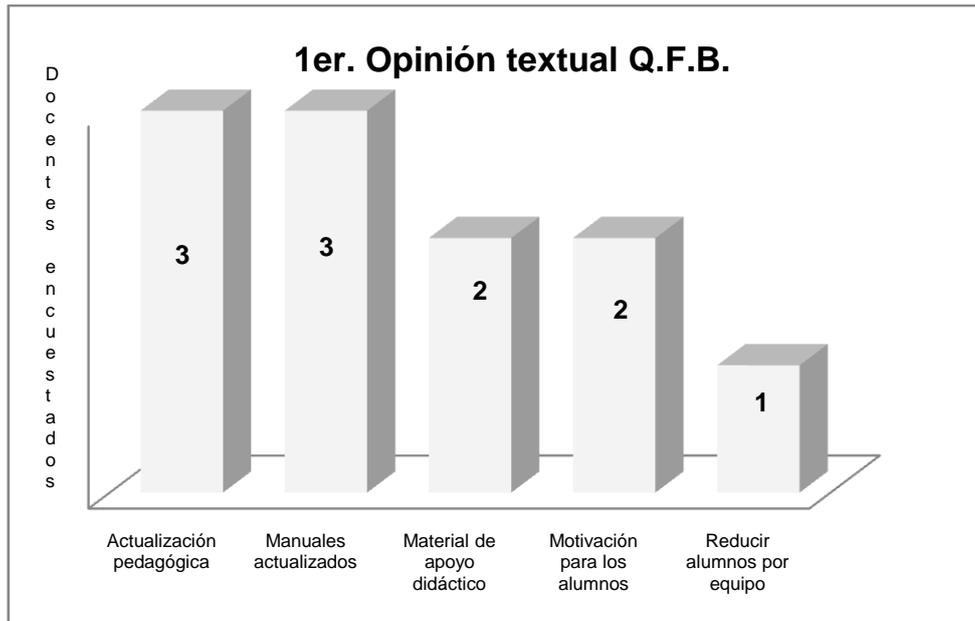


Gráfica 3.21 Cursos de actualización sugeridos por los docentes

3.4.2 Pregunta19

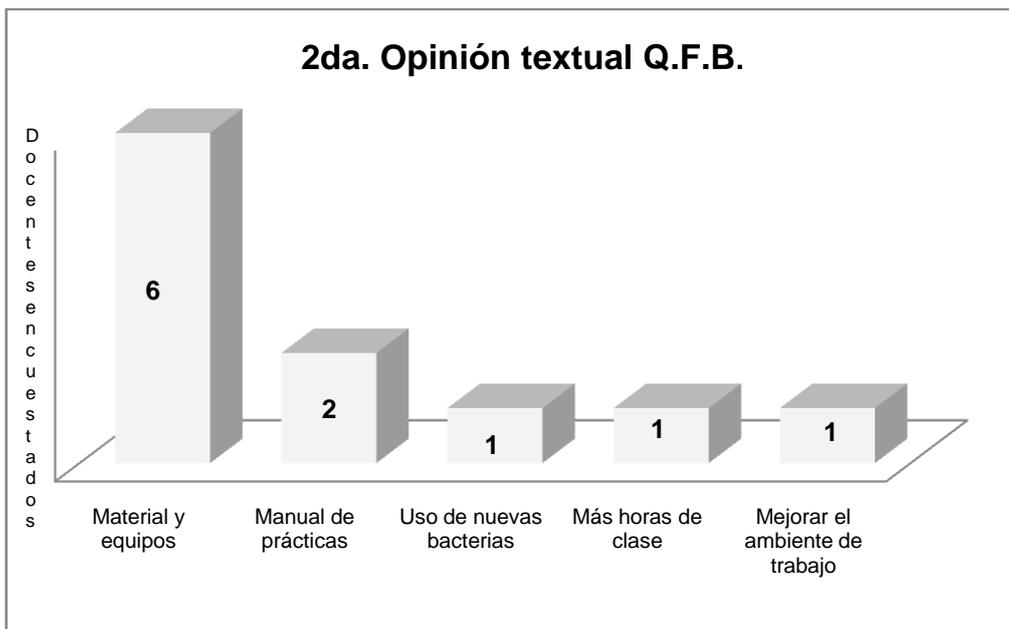
Para el análisis de contenido de la pregunta 19, la percepción que tienen los docentes de los aspectos que considera importantes para mejorar su enseñanza en el laboratorio, se les pidió mencionar cinco opiniones ordenadas por nivel de importancia de mayor a menor.

En cuanto a la primer opción de la percepción que tiene los 11 docente encuestados de la Carrera de Q.F.B. de los aspectos que consideran importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio, tres opinan que la actualización docente es indispensable, de igual importancia tres docentes consideran que el tener un manual de prácticas actualizado y vigente sería importante, dos docentes mencionan como primer opción que es necesario contar con materiales didácticos como el cañón y expositor de diapositivas en buenas condiciones dentro de el laboratorio, otros dos docentes mencionan como primer opción, la motivación que se les da a los alumnos para aprender estos módulos, y por último un docente opina que es necesario reducir el número de alumnos por equipo de trabajo en el laboratorio.



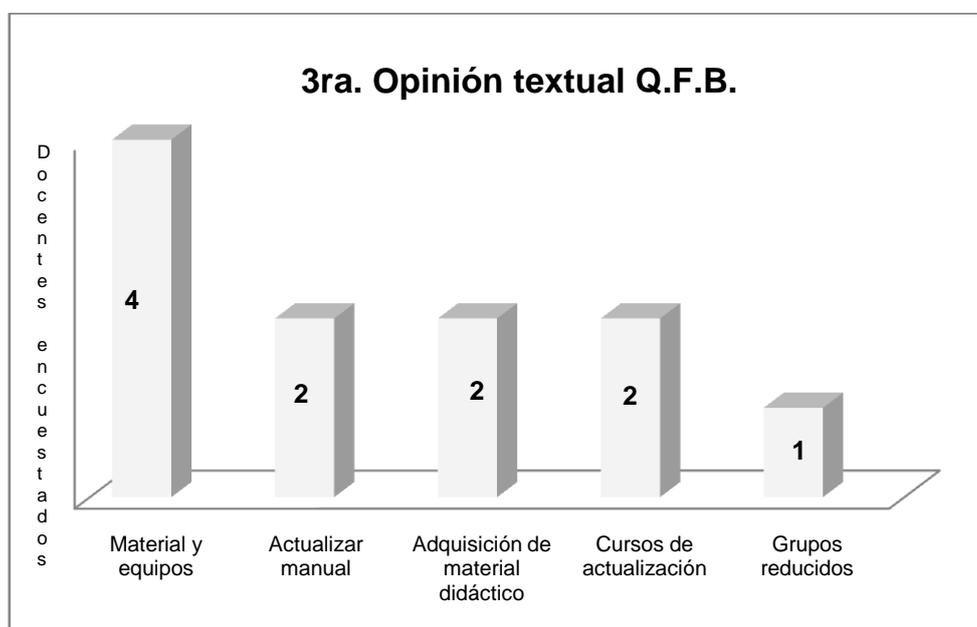
Gráfica 3.22. Primer opinión textual de los docentes de la Carrera de Q.F.B.

En cuanto a la segunda opción que tienen los 11 docente encuestados de la Carrera de Q.F.B. de los aspectos que considera importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio, tenemos que seis opinaron que la prioridad es la adquisición de materiales de vidrio, equipos y reactivos utilizados en el laboratorio, así como la capacitación para la utilización de equipos y preparación de reactivos, dos docentes consideran que el segundo factor de importancia es la actualización del manual de prácticas, un docente opinó que aumentar más horas de laboratorio facilitarían la enseñanza, otro más opinó que mejorar los ambientes de trabajo y uno más opinó que es importante enseñar nuevas bacterias de importancia médica.



Gráfica. 3.23. Segunda opinión textual de los docentes de la carrera de Q.F.B.

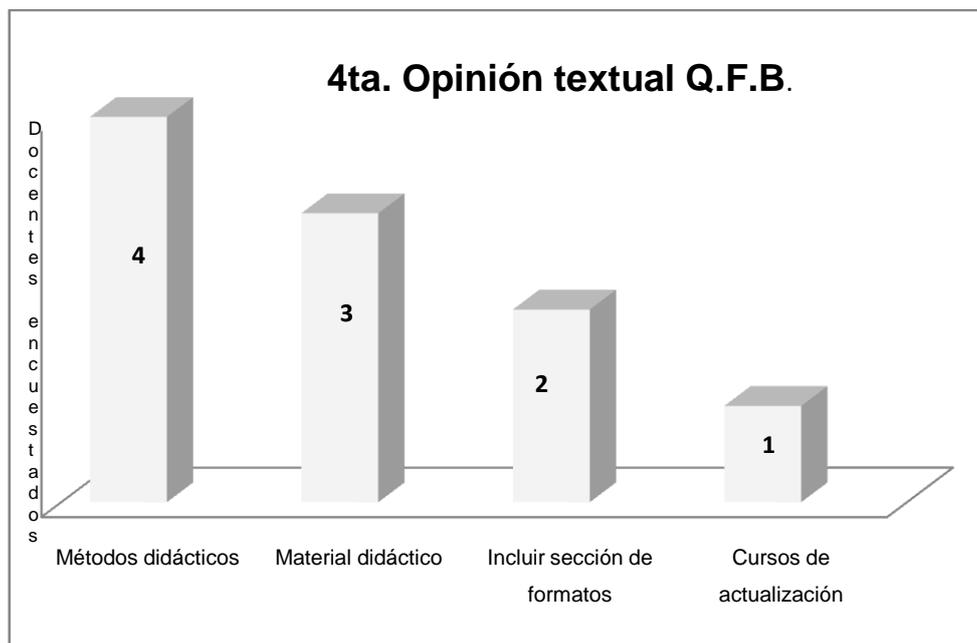
En cuanto a la tercera opción que tienen los 11 docente encuestados de la Carrera de Q.F.B. de los aspectos que considera importantes para mejorar su enseñanza en el laboratorio, cuatro docentes opinan que lo más importante es la adquisición de material y equipos recientes en buenas condiciones, dos opinan que tener manuales de prácticas de laboratorio actualizados e incluir nuevas prácticas podría traer mejoras en la enseñanza, otros dos docentes considera que es importante la adquisición de material didáctico como libros de ediciones recientes con no más de cinco años de antigüedad, dos docentes opinan que los cursos de actualización son importantes, y finalmente un docente opina que el tener grupos reducidos en los equipos de laboratorio traería mejoras en la enseñanza.



Gráfica 3.24. Tercera opinión textual de los docentes de la Carrera de Q.F.B.

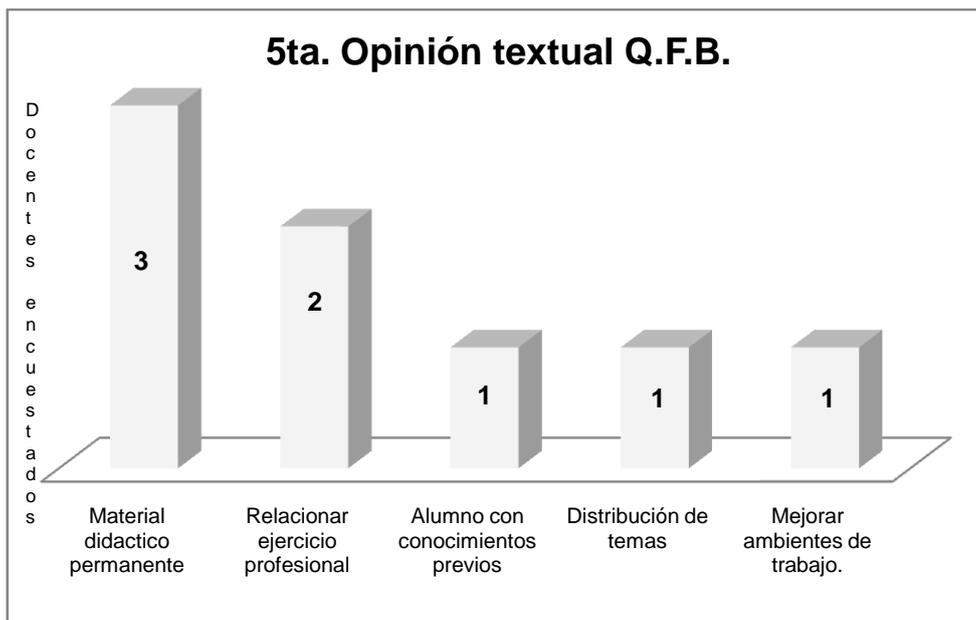
En cuanto a la cuarta opción de los 11 docente encuestados de la Carrera de Q.F.B. sólo 10 contestaron acerca de los aspectos que considera importantes para mejorar su enseñanza en el laboratorio, y tenemos que cuatro docentes consideran que emplear nuevos métodos didácticos, aclarar dudas en la realización de las prácticas e incluir algunas innovaciones para despertar el interés a los alumnos por la investigación sería relevante, tres docentes opinan que es importante la adquisición de materiales didácticos, como laminillas para microbiología, diapositivas con imágenes recientes de los microorganismos estudiados, microscopios con adaptación para cámaras fotográficas, y dos docentes opinan que se podría incluir una sección de formatos dentro del manual de prácticas de laboratorio para mejorar la enseñanza, y

sólo un docente consideran importantes los cursos de actualización para mejorar la enseñanza.



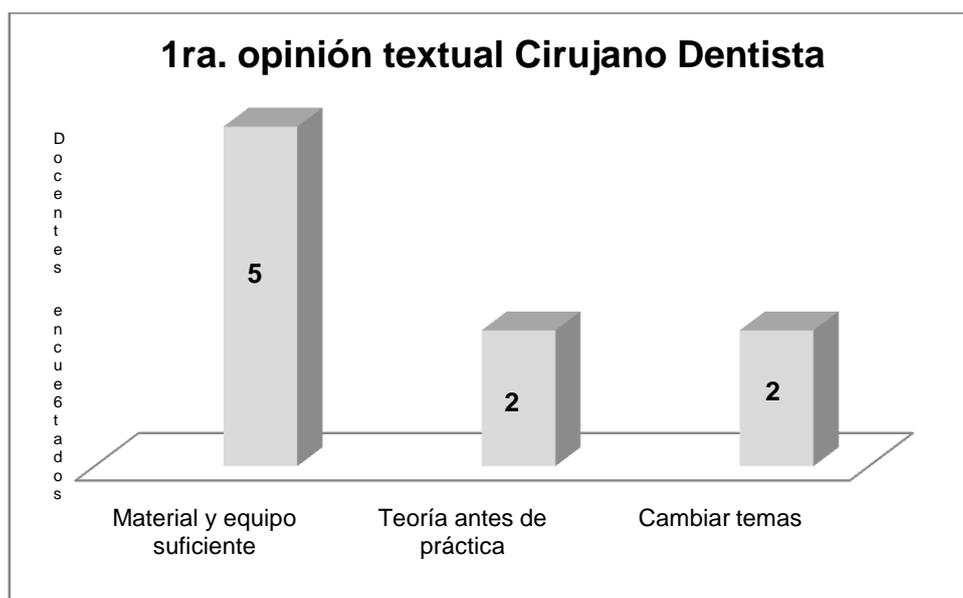
Gráfica 3.25. Cuarta opinión textual de los docentes de la Carrera de Q.F.B.

En cuanto a la quinta opción los 11 docentes encuestados de la Carrera de Q.F.B. solo 8 contestaron acerca de los aspectos que considera importantes para mejorar su enseñanza en el laboratorio, en donde tres docentes opina que para mejorar la enseñanza es necesario tener permanentemente en el laboratorio equipos didácticos como lo son el proyector de diapositivas y el cañón, dos docentes opinan que es importante relacionar al alumno al ejercicio profesional mediante las prácticas de laboratorio, un docente opina que es importante para una buena enseñanza exigir al alumno que ingrese a los cursos con conocimientos básicos suficientes para facilitar se aprendizaje, un docente opinó que sería bueno mejorar la distribución de las prácticas haciéndolas más simples en cuanto a contenidos, y finalmente un docente opinó que mejorar los ambientes de trabajo en el laboratorio mejoraría la enseñanza en estos módulos.



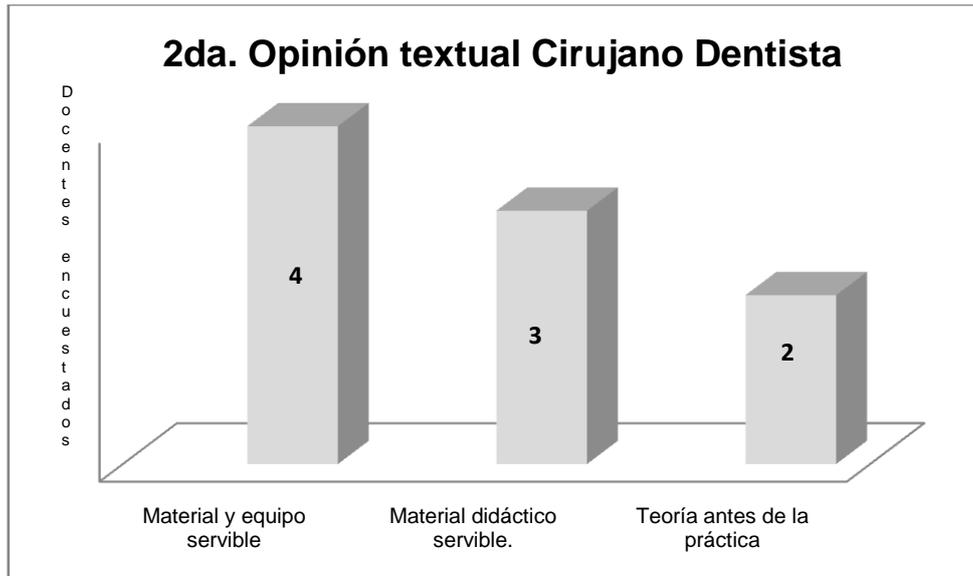
Gráfica 3.26 Quinta opinión textual de los docentes de la Carrera de Q.F.B.

Para la Carrera de **Cirujano Dentista de los 14 docentes encuestados sólo 9 opinaron** acerca de los aspectos que considera importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio, en **la primera opción** tenemos que cinco de ellos, considera que para mejorar la enseñanza se debe de contar con materiales y equipos de laboratorio suficientes para realizar las prácticas, dos que se deben de poner mayor énfasis en explicar primeramente los conocimientos teóricos antes de realizar la práctica otros dos opinan que lo que ayudaría a mejorar la enseñanza es cambiar los temas expuestos.



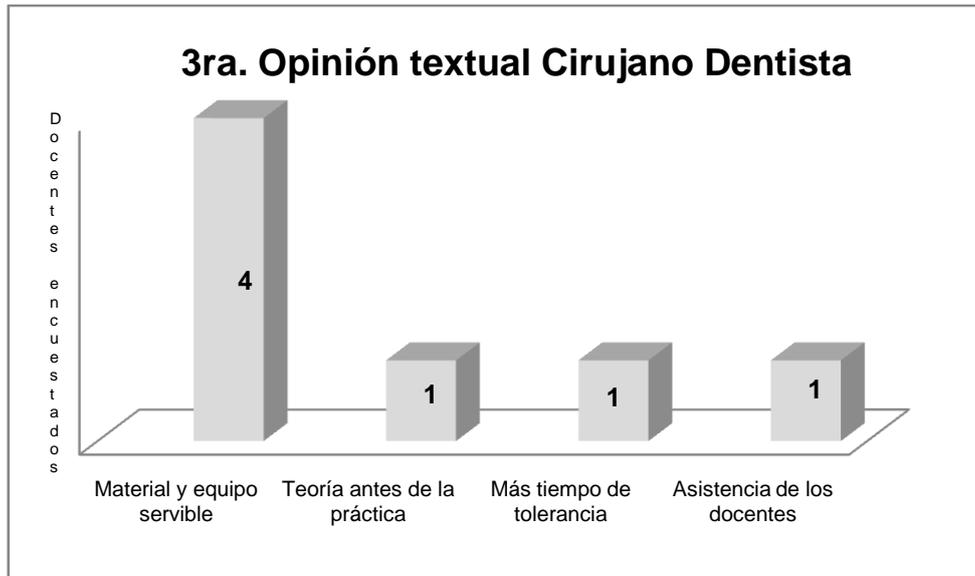
Gráfica 3.27. Primera opinión textual de los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista.

Para la segunda opción que tienen los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que de los nueve docentes encuestados cuatro opinaron que lo de mayor importancia es contar con materiales y equipos en buenas condiciones, tres opinaron que es importante contar con materiales didácticos como pizarrones, videos y diapositivas y dos que se debe de enfatizar en explicar primeramente la teoría antes de la práctica.



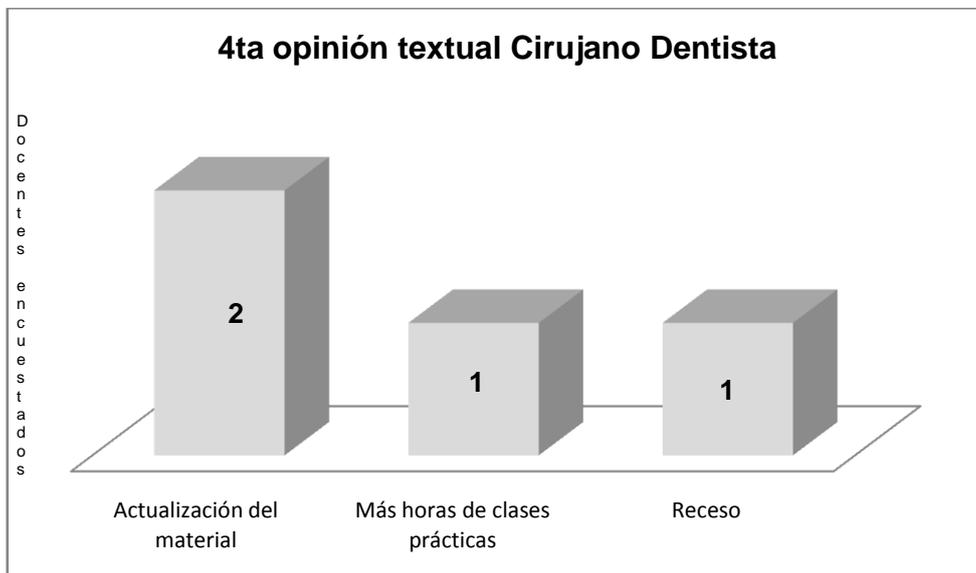
Gráfica 3.28. Segunda opinión textual de los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista.

Para la tercera opción de los 14 docentes de la Carrera de Cirujano Dentista encuestados solo siete opinaron, los restantes omitieron su respuesta, en donde cuatro opinan que es importante contar con materiales en buenas condiciones para realizar la práctica, uno opina que se debe de explicar más la teoría antes que la práctica, uno, que es importante tener más tiempo de tolerancia para la entrada a laboratorio, y finalmente uno que es importante la asistencia de los docentes al laboratorio.



Gráfica 3.29. Tercera opinión textual para los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista.

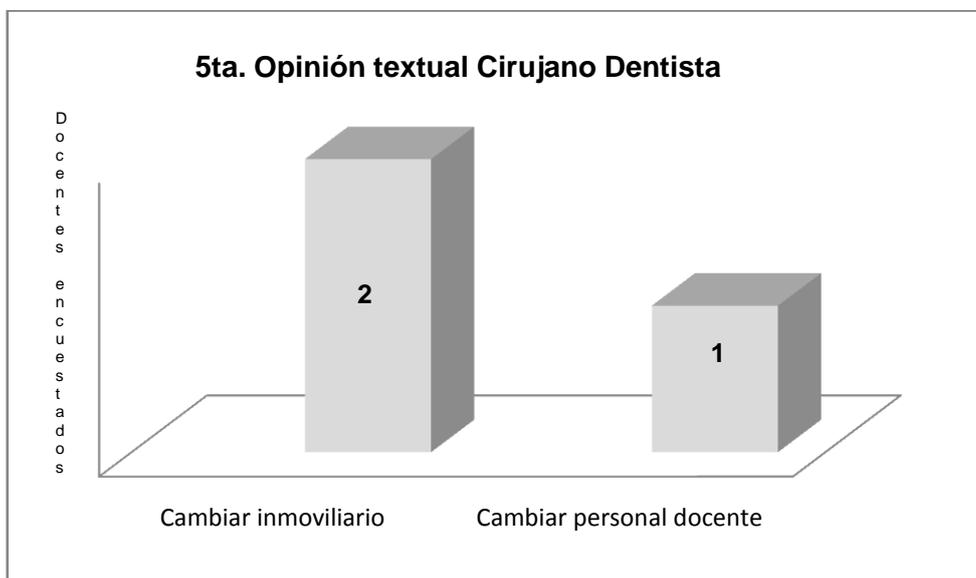
Para la cuarta opción los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que sólo cuatro docentes opinaron los restantes omitieron su respuesta, de ellos dos, opinan que lo más importante es contar con material actual y suficiente para realizar la práctica, uno que se deben de incluir más sesiones prácticas y uno que se debe de dar un pequeño receso durante la práctica.



Gráfica 3.29. Cuarta opinión textual de los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista.

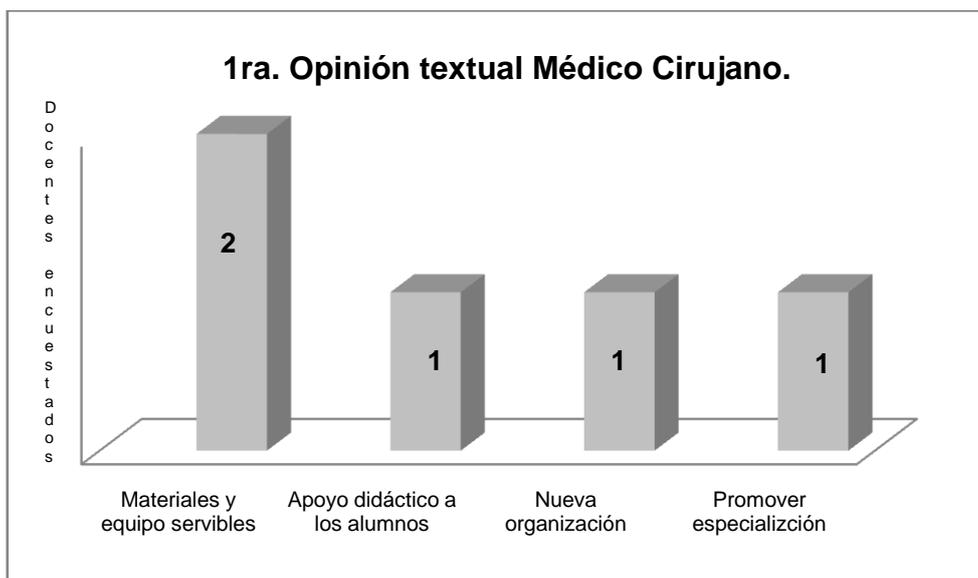
Para la quinta opción los docentes de la Carrera de Cirujano Dentista acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que sólo tres docentes opinaron los restantes omitieron su

respuesta, de ellos dos, opinan que es importante cambiar el inmobiliario como son los bancos y pizarrones y darle mantenimiento a las llaves del agua, y sólo uno opina que es importante cambiar al personal docente.



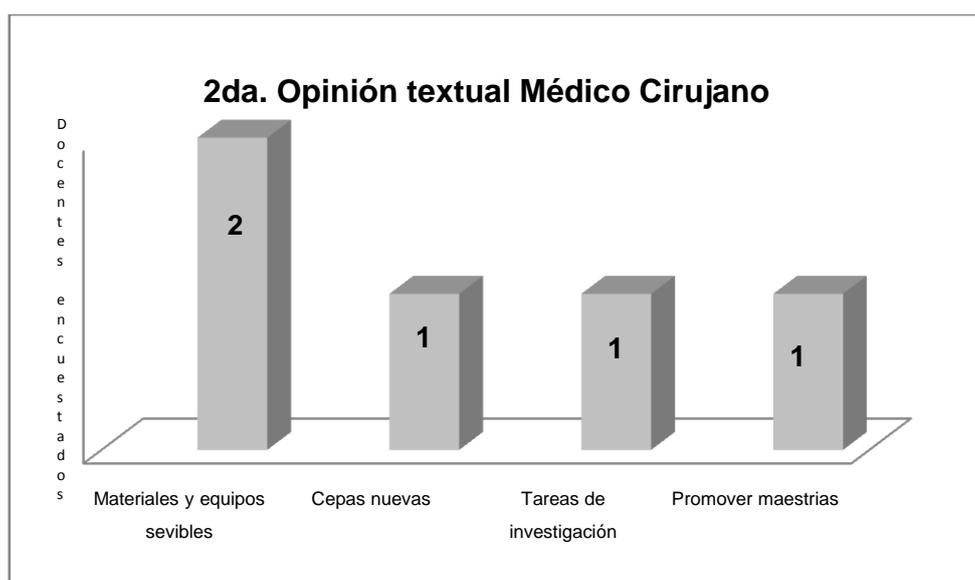
Gráfica. 3.30. Quinta opinión textual de los docentes de la carrera de Cirujano Dentista.

Para los cinco docentes encuestados de la carrera de Médico Cirujano acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que para la **primera opción** dos, opinan que es necesaria contar con materiales y reactivos en buenas condiciones, un docente opina que es necesario brindar apoyo a los alumnos para preparar las exposiciones, un docente opina que una nueva organización en el laboratorio sería importante y finalmente un docente opina promover la especialización por parte de los docentes hacia otras áreas.



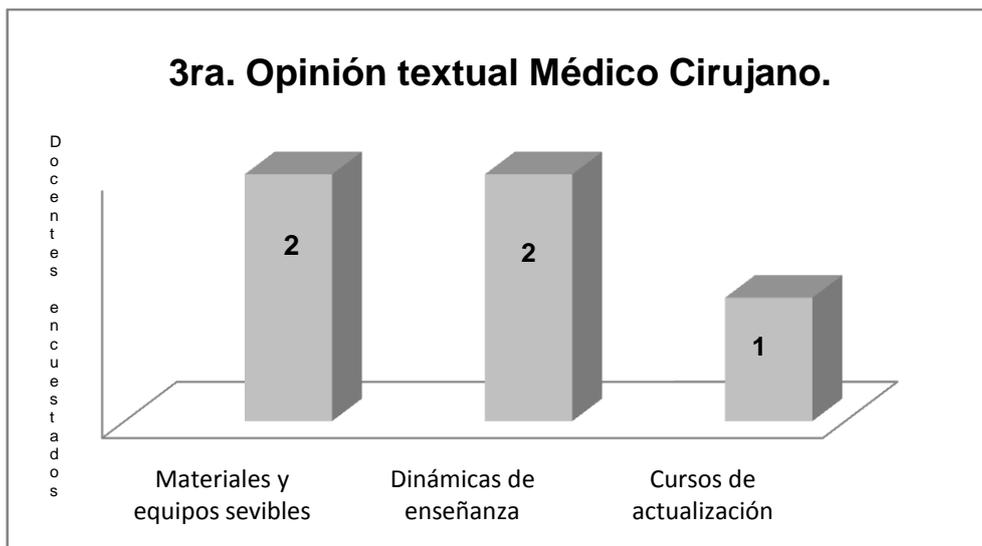
Gráfica 3.31. Primer opinión textual de los docentes de la carrera de Médico Cirujano.

Para la **segunda opción** para los docentes de la Carrera de Médico Cirujano, sobre la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que dos, consideran importante que existan equipos y materiales suficientes para realizar la práctica en el laboratorio, uno, que se estudien nuevas cepas de importancia médica, uno que se implementen tareas de investigación para los alumnos, y por último uno opina que es necesario promover estudios de maestrías entre los alumnos.



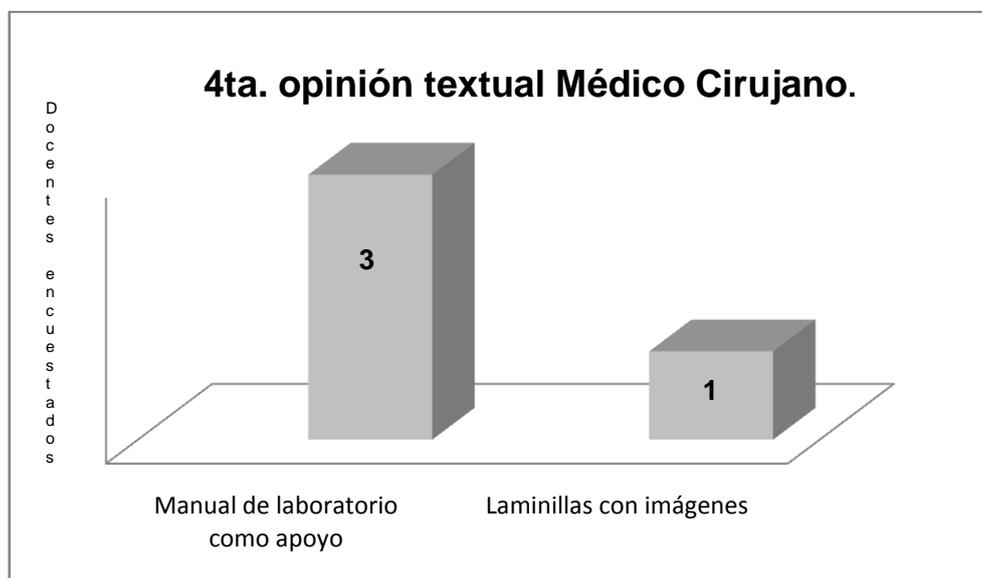
Gráfica. 3.32. Segunda opinión textual de los docentes de la Carrera de Médico Cirujano.

Para la **tercera opción** para los docentes encuestados de la Carrera de Médico Cirujano, acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio, dos opinan que es necesario contar con materiales y equipos suficientes para la realización de la práctica, dos docentes más opinan que es importante optar por dinámicas que contribuyan a la relación alumno- docente que dará como por resultado una mejor enseñanza, y finalmente un docente **opina que tomar cursos de actualización ayudaría a mejorar la enseñanza en el laboratorio.**



Gráfica 3.33. Tercera opinión textual de los docentes de la Carrera de Médico Cirujano.

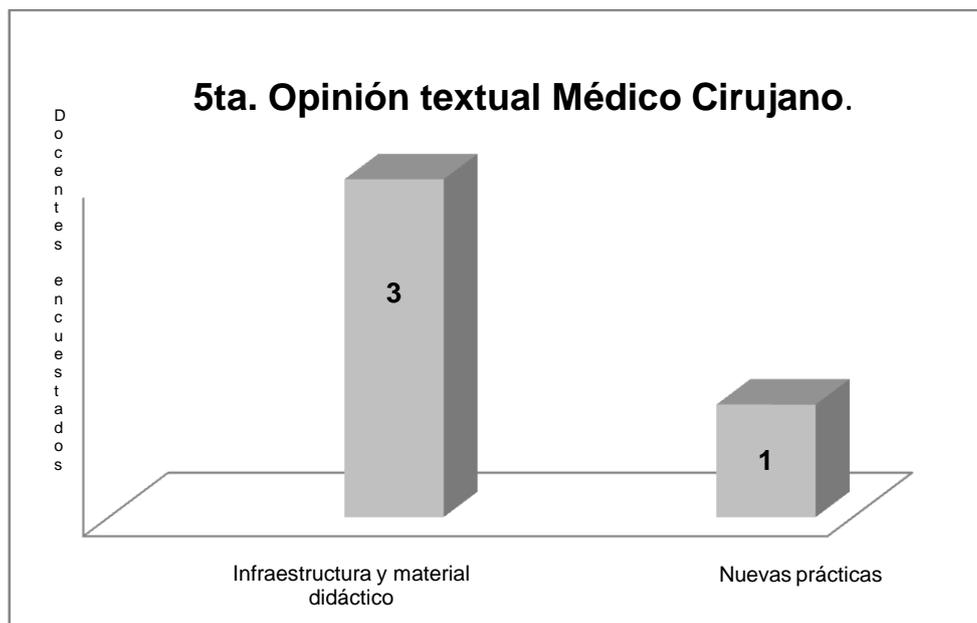
Para la **cuarta opción** sólo cuatro de los cinco docentes encuestados de la Carrera de Médico Cirujano opinaron acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio donde tres, considera de suma importancia contar con un manual de laboratorio actualizado como apoyo para las prácticas de laboratorio, y finalmente uno considera importante la adquisición de laminillas con preparaciones de interés médico como apoyo para el laboratorio.



Gráfica.3.34. Cuarta opinión textual de los docentes de la Carrera de Médico Cirujano.

Para la **quinta opción** de los cuatro docentes encuestados de la Carrera de Médico Cirujano que opinaron acerca de la percepción que tienen de los aspectos importantes para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que tres consideran importante la adquisición de materiales didácticos y/o de infraestructura como lo son bancos y

pizarrones, finalmente un docente opina que incluir nuevas prácticas dentro del manual de laboratorio serían necesarias para mejorar la enseñanza en el laboratorio.



Gráfica. 3.35. Quinta opinión textual de los docentes de la Carrera de Médico Cirujano.

De la percepción que tiene los docentes de las tres carreras en cuanto a lo que consideran importante para mejorar la enseñanza en el laboratorio tenemos que como primer opción se encuentra que para la Carrera de Q.F.B. lo más importante es la actualización de los manuales de prácticas de laboratorio y capacitación docente mientras que para las Carreras de Médico Cirujano y Cirujano Dentista lo principal es contar con materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso, para la **segunda y tercera opción** los docentes de las tres Carreras coinciden en opinar que lo que mejoraría la enseñanza en el laboratorio es contar con materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso, para la **cuarta opción** la carrera de Q.F.B. considera importante adoptar nuevas didácticas de enseñanza que desarrollen en los alumno interés por el módulo, la carrera de Cirujano Dentista considera importante la existencia de materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso y finalmente los docentes de la carrera de Médico Cirujano considera importante la implementación del manual de prácticas como apoyo en la enseñanza, para la **quinta opción** tenemos que las carreras de Q.F.B. y Médico cirujano coinciden en que el laboratorio debe de contar con material didáctico permanente y los docentes de la carrera de Cirujano Dentista consideran que cambiar el inmobiliario como bancos, llaves de agua y pizarrones traería mejoras.

	Q.F.B.	Cirujano Dentista	Médico Cirujano
1ra opción.	Capacitación docente manuales actualizados	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.
2da opción.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.
3ra opción.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso, dinámicas de relación alumno docente.
4ta opción.	Nuevas didácticas	Materiales y equipos suficientes, actualizados y en buenas condiciones de uso.	Manual de laboratorio como apoyo.
5ta opción.	Material didáctico permanente en el laboratorio.	Inmobiliario nuevo.	Material didáctico permanente en el laboratorio.

Cuadro 3. Resumen de las opiniones textuales de los docentes para mejorar la enseñanza en el laboratorio.

CONCLUSIONES

Para concluir con el presente trabajo mencionaremos los objetivos particulares planteados y cómo se cumplió en la realización de los mismos:

Para el primer objetivo “Construir y aplicar un instrumento válido, confiable y pertinente a los docentes de laboratorio de inmunología clínica, microbiología general y microbiología oral de las carreras de QFB, Médico Cirujano y Cirujano Dentista de la FES Zaragoza UNAM.” Se concluye que se construyó un instrumento sólido y confiable donde los ítems son pertinentes y mantienen una correlación entre sí, denotándose seis factores de importancia para los docentes que son: materiales y equipos con los que se cuenta en el laboratorio de microbiología e inmunología considerando los aspectos de tecnología, cantidad y actualización de estos; estructura, contenido y funcionalidad de los manuales de prácticas de laboratorio; la percepción que se tiene de lo aprendido por los alumnos; factores pedagógicos como los métodos de enseñanza y la congruencia teoría-práctica; la implementación de nuevas prácticas de laboratorio en el manual y el último factor la cantidad de alumnos que deben de constituir un equipo de laboratorio.

Para el **segundo objetivo particular** “Determinar los aspectos descriptivos respecto a la opinión que tienen los profesores de laboratorio en relación al proceso de enseñanza”

Concluimos tras haber aplicado el cuestionario a los 30 docentes de laboratorio que la mayor percepción la obtuvimos de los docentes de las carreras de Cirujano Dentista y Q.F.B, que imparten en el laboratorio de microbiología.

Se concluye respecto a la primer parte del cuestionario que la percepción de los docentes acerca del contenido, utilidad y actualización de los manuales de laboratorio, es buena; no obstante se debe considerar también las opiniones que lo describen como pésimo, en cuanto a la actualización, la mayoría de los docentes opinan que es mala o nula, por lo que no se debe de descartar el hacerle una revisión minuciosa al manual de prácticas logrando con esto captar más el interés por parte de los alumnos;

en lo referente a la congruencia entre teoría y práctica, la motivación y la asesoría brindada a los alumnos, se concluye que la percepción de los docentes es buena; no obstante se debe considerar modificar la planeación de las prácticas de laboratorio con base en lo expuesto en la teoría ya que significa problema para llevar a cabo una buena enseñanza.

Respecto a lo aprendido en el laboratorio y la relación de esto con el perfil profesional, la percepción de los docentes es buena, lo que da como resultado egresados competitivos en el campo laboral.

En lo referente a la estructura del manual, en términos de claridad y objetividad, la percepción de los docentes es buena, lo que no incluye a la innovación ya que comentan, casi nunca se incluyen nuevas prácticas de laboratorio por lo que se sugiere trabajar en ello, respecto a la cantidad de material, tecnología y actualización de los equipos, con las que se trabaja en el laboratorio se concluye, que la percepción de los docentes es mala; y no satisface las necesidades para la realización correcta de las prácticas de laboratorio, la cantidad de material es insuficiente, los equipos son faltos de mantenimiento y de actualización, los reactivos son insuficientes y caducos y el inmobiliario de laboratorio carece de mantenimiento, por lo que es de suma importancia modificar esta realidad para facilitar desarrollar una buena enseñanza.

Para el tercer objetivo particular "Identificar los aspectos que impiden una buena enseñanza dentro del laboratorio de inmunología y microbiología".

Tras conocer las opiniones textuales de los docentes encuestados de las carreras de Q.F.B, Cirujano Dentista y Médico Cirujano, se concluye en general que los principales obstáculos que impide una buena enseñanza, son:

- Las condiciones de trabajo, refiriéndonos a la cantidad de material existente, la nula actualización de los equipos y la falta de mantenimiento en la infraestructura de los laboratorios.
- El manual de laboratorio, carente de actualización.
- La falta de material didáctico permanente en el laboratorio como lo son el cañón, el expositor de diapositivas y adaptadores de cámaras fotográficas para los microscopios.
- La falta de apoyo hacia los docentes para tomar cursos de actualización.
- La falta de métodos de enseñanza que motiven el interés del alumno hacia el módulo.

PROPUESTAS

Tras haber determinado las problemáticas que enfrentan los docentes del módulo de laboratorio de microbiología e inmunología, se propone realizar mejoras en cuanto a la adquisición de material que cubra las necesidades de los docentes, apoyo para tomar cursos de actualización disciplinar y pedagógico para los docentes del módulo lo que llevará a la enseñanza de las innovaciones de estas ciencias, y en lo que concierne al manual de prácticas de laboratorio se sugiere hacerle una revisión minuciosa del contenido satisfaciendo en todo las peticiones de docentes y alumnos, haciendo que con esto el alumno participe en el desarrollo del conocimiento, así como formar una actitud crítica y científica que lo involucre con el quehacer profesional y la investigación.

REFERENCIAS

1. Barnés CF. Discurso del Rector al presentar el plan de desarrollo 1997-2000 y del programa de trabajo de la UNAM. Gaceta UNAM 1998: 3, 186, 3,5.
2. Jiménez RJ. Crisis en la Universidad; pierde temporalmente su rango nacional. Gaceta UNAM; Suplemento de los 450 años de la Universidad de México 2001: 3,504, I, IV.
3. Rodríguez GR. La educación superior hacia el siglo XXI. Secretaría de educación pública. Asociación nacional de universidades e instituciones de educación superior. ANUIES, 2000; 113: 55-73
4. De la Fuente JR. Programa de fortalecimiento de la UNAM, 2002.
5. López O. Perfil de los Tutorados en la FES Zaragoza UNAM generación 2008-1. 2008.
6. Sánchez RJF. Plan de desarrollo para la FES Zaragoza 2004-2008. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. 2004.
7. Sánchez RJF. Primer informe de actividades de la dirección, para la gestión 2006-2010. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, 2003.
8. Sánchez RJF. Primer informe de actividades de la dirección, para la gestión 2000-2004. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. 2001.
9. Sánchez RJF. *Tercer informe de actividades de la dirección, para la gestión 2000-2004*. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. 2003.
10. *Plan de estudios de la carrera Química Farmacéutico Biológica Junio 2003*.
11. Sánchez CS. Diccionario de las ciencias de la educación, CD-ROOM. México DF, 2005.
12. Suárez L, López G. Metodología de la enseñanza de las ciencias. Revista Perfiles educativos 1993; (62): 2-12.
13. Gallardo P. *El laboratorio en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales: hacia una vinculación teórica-práctica*. Dirección General de Escuelas Preparatorias, Universidad Autónoma de Sinaloa. Pag.21-26.
14. Definición de Estomatognático consultada en la pagina de internet Wikipedia.com. Recuperada el 12 de Enero 2010 disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_estomatognático.
15. Etcheverry MG, Nesci AV. Impacto de la perspectiva histórica en la enseñanza de la microbiología. Revista Iberoamericana de la Educación 2006; 38(7):27-42.
16. Mendoza CE. La construcción del conocimiento en la investigación sobre la enseñanza de la ciencia. *Revista perfiles* 1993; Abril- Junio No. 60.

17. Balvanera LP. La enseñanza de las ciencias biológicas. Perfiles educativos 1995; 68.
18. Acosta, El ámbito institucional en la formación de los profesores universitarios 1991 Universidad de Guadalajara.
19. Gómez Z. *Introducción a la didáctica de las ciencias*. 2006; 2, 4, 8, 10, 22, 24, 26, 27,28,29.
20. Mendoza CE. La construcción del conocimiento en la investigación sobre la enseñanza de la ciencia. *Revista perfiles* 1993; Abril- Junio No. 60.
21. Bruce J. Modelos de enseñanza. Editorial Gedisa 1ra edición Barcelona 2004. pag.24-29.
22. González de la Barrera L, Mazario T. *El papel de laboratorio en la enseñanza de las ciencias experimentales* .*Revista Educación universitaria* 2000. 2004; pág. 182-187.
23. Definición de epísteme. Consultada en la página de internet: monografías.com Recuperada el 14 de Diciembre 2009 disponible en <http://www.monografías.com/trabajos/trabajos-pdf901/epistemología/epistemología>.
24. Editores Unidos. Diccionario EDIMUSA. México 1989.
25. Banet E. Actividades prácticas en la enseñanza Universitaria (ciencias experimentales y de la salud). Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. Facultad de Educación. Universidad De Murcia España.
26. Tamargo SB, González CL, Sierra G, Tejedor AR. Introducción de la enseñanza de la inmunología en el curriculum del profesional farmacéutico y su importancia en su desempeño profesional. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana 2003:25-47.
27. Morris Q. La Enseñanza de La inmunología en La Carrera de farmacia en La universidad de oriente. *Revista cubana de educación media superior*. Ciudad de La Habana: 2004 sep.-Dic. v.18 n.4.
28. Botero D. Restrepo A., Zuluaga H., López H., Restrepo M., Díaz F., Leiderman E., Acosta M., Nuevo enfoque en la enseñanza de la Microbiología y Parasitología. *Educación Médica y Salud*. Universidad de Antioquia Medellín Colombia. Pág. 40-52.
29. Séré, Marie-Geneviève. La enseñanza en el laboratorio ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *revista de la Enseñanza de las ciencias*, 2002, 20 (3).
30. Golombek A. Aprender y enseñar Ciencias: del aula al laboratorio y viceversa. IV Foro latinoamericano de la Educación. Aprender y enseñar ciencias. Desafíos estrategias y oportunidades. fundación Santillana. Buenos Aires Argentina. 1(87). 2008.
31. Canese A. La enseñanza de la Microbiología mediante encuestas rurales 2009. Universidad del Paraguay.
32. Abrile de Vollmer. Nuevas demandas de la educación y la institución escolar, y la profesionalización de los docentes. *Revista Iberoamericana de la Educación* 1994. Provincia de Mendoza Argentina. Mayo- Agosto.
33. Muñiz, J. (1996). *Psicometría*. Madrid, Universitaria.

34. Reese L. Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamiento desde la práctica. México DF: ITESO, 1999:157-173.

Anexo 1

Cuestionario de opinión del docente en el desarrollo de las prácticas de Microbiología e inmunología.

Objetivo: Conocer la opinión que tienen los docentes sobre las prácticas de microbiología e inmunología en la FES Zaragoza UNAM.

Marque con una cruz si su opinión se refiere a la(s) práctica(s) de:

Microbiología Inmunología

Indique con una cruz la(s) carrera(s) a la(s) que pertenece:

Cirujano Dentista Médico Cirujano QFB

Instrucciones: No existen respuestas correctas o incorrectas, sólo se le pide marque la opción de su elección:

1. ¿Qué opinión tiene de los manuales de prácticas, en cuanto a contenido, estructuración y utilidad?
a) Pésimo b) Malo c) Regular d) Bueno e) Excelente
 2. ¿Con qué frecuencia se incluyen nuevas prácticas?
a) Nunca b) Pocas veces c) Algunas veces d) Regularmente e) Siempre
 3. ¿Considera usted que los manuales de prácticas están actualizados?
a) Nada b) Poco c) Parcialmente d) Bastante e) Totalmente
 4. ¿Con qué frecuencia hay congruencia entre la teoría y la práctica?
a) Nunca b) Pocas veces c) Ocasionalmente d) Frecuentemente
e) Siempre
 5. ¿Cómo considera que se encuentra la relación de las prácticas, con el perfil profesional de sus alumnos?
a) Pésima b) Mala c) Regular d) Buena e) Excelente
-
1. ¿Qué opinión tiene sobre lo aprendido por los alumnos en el laboratorio?
a) Pésimo b) Malo c) Regular d) Bueno e) Excelente

2. ¿Qué opinión tiene sobre la motivación de sus alumnos en el laboratorio?
a) Pésima b) Mala c) Regular d) Buena e) Excelente
3. ¿Cómo considera que es la asesoría que da usted a sus alumnos en el laboratorio?
a) Pésima b) Mala c) Regular d) Buena e) Excelente
4. ¿Qué opinión tiene sobre, qué tan entendibles son las prácticas?
a) Nada b) Poco c) Parcialmente d) Bastante e) Totalmente
5. ¿Qué tan comprensibles son las prácticas, en términos de claridad, objetividad y congruencia con los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos?
a) Nada b) Poco c) Parcialmente d) Bastante e) Totalmente
6. ¿Considera que el manual de prácticas debe incluir esquemas e imágenes, para clarificar los contenidos de las prácticas?
a) Nunca b) Poco c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Siempre
7. ¿Qué tan innovadoras considera las prácticas?
a) Nada b) Poco c) Parcialmente d) Bastante e) Totalmente
8. ¿Cuántos alumnos considera que debe incluir un equipo de trabajo en el laboratorio para la correcta realización de las prácticas?
a) Uno b) Dos c) Tres d) Cuatro e) Cinco
9. ¿Cómo considera la planeación y programación de las actividades prácticas en el laboratorio?
a) Pésima b) Mala c) Regular d) Buena e) Excelente
10. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de material existente para el buen desarrollo de las prácticas?
a) Pésima b) Mala c) Regular d) Buena e) Excelente
11. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de equipo existente para el buen desarrollo de las prácticas?
a) Pésima b) Mala c) Regular d) Buena e) Excelente
12. ¿Qué tan recientes “tecnológicamente hablando” son las condiciones del equipo empleado para el desarrollo de las prácticas?
a) Nada b) Poco c) Parcialmente d) Bastante e) Totalmente

Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas.

13. ¿Considera necesarios cursos de actualización, mencione tres y porqué?

14. ¿Qué aspectos considera que puede mejorar su enseñanza en los laboratorios? Enumere cinco de los más importantes, utilizando el número uno para el más trascendente y así sucesivamente.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Anexo 2

Tabla 2.1 Comunalidades

Comunalidades

	Inicial	Extracción
1. ¿Qué opinión tiene de los manuales de prácticas, en cuanto a contenido, estructura y utilidad?	1.000	.698
2. ¿Con qué frecuencia se incluyen nuevas prácticas?	1.000	.626
3. ¿Considera usted que los manuales de prácticas están actualizados?	1.000	.788
4. ¿Con qué frecuencia hay congruencia entre la teoría y la práctica?	1.000	.874
5. ¿Cómo considera que se encuentra la relación de las prácticas, con el perfil profesional de sus alumnos?	1.000	.871
6. ¿Qué opinión tiene sobre lo aprendido por los alumnos en el laboratorio?	1.000	.874
7. ¿Qué opinión tiene sobre la motivación de sus alumnos en el laboratorio?	1.000	.783
8. ¿Cómo considera que es la asesoría que da usted a sus alumnos en el laboratorio?	1.000	.837
9. ¿Qué opinión tiene sobre, qué tan entendibles son las prácticas?	1.000	.789
10. ¿Qué tan comprensibles son las prácticas, en términos de claridad, objetividad y congruencia con los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos?	1.000	.768
11. ¿Considera que el manual de prácticas debe incluir esquemas e imágenes, para clarificar los contenidos de las prácticas?	1.000	.876
12. ¿Qué tan innovadoras considera las prácticas?	1.000	.721
13. ¿Cuántos alumnos considera que debe incluir un equipo de trabajo en el laboratorio para la correcta realización de las prácticas?	1.000	.899
14. ¿Cómo considera la planeación y programación de las actividades prácticas en el laboratorio?	1.000	.736
15. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de material existente para el buen desarrollo de las prácticas?	1.000	.841
16. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de equipo existente para el buen desarrollo de las prácticas?	1.000	.887
17. ¿Qué tan recientes "tecnológicamente hablando" son las condiciones del equipo empleado para el desarrollo de las prácticas?	1.000	.735

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 2.2 Análisis de varianza

Varianza total explicada

Componente	Autov alores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6.487	38.160	38.160	6.487	38.160	38.160	4.071	23.948	23.948
2	1.995	11.736	49.896	1.995	11.736	49.896	2.540	14.940	38.888
3	1.503	8.841	58.736	1.503	8.841	58.736	1.980	11.648	50.536
4	1.476	8.680	67.416	1.476	8.680	67.416	1.840	10.823	61.359
5	1.137	6.688	74.104	1.137	6.688	74.104	1.689	9.937	71.296
6	1.005	5.912	80.016	1.005	5.912	80.016	1.482	8.720	80.016
7	.880	5.177	85.193						
8	.637	3.747	88.940						
9	.512	3.014	91.954						
10	.349	2.051	94.004						
11	.289	1.700	95.704						
12	.242	1.423	97.127						
13	.198	1.164	98.291						
14	.131	.772	99.062						
15	.099	.581	99.644						
16	.042	.246	99.889						
17	.019	.111	100.000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 2.3 Matriz de componentes rotados.

Matriz de componentes rotados ^a

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
16. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de equipo existente para el buen desarrollo de las prácticas?	.895					
15. ¿Qué opinión tiene sobre la cantidad de material existente para el buen desarrollo de las prácticas?	.880					
17. ¿Qué tan recientes "tecnológicamente hablando" son las condiciones del equipo empleado para el desarrollo de las prácticas?	.769					
5. ¿Cómo considera que se encuentra la relación de las prácticas, con el perfil profesional de sus alumnos?	.688	.563				
1. ¿Qué opinión tiene de los manuales de prácticas, en cuanto a contenido, estructura y utilidad?	.550			.404		
10. ¿Qué tan comprensibles son las prácticas, en términos de claridad, objetividad y congruencia con los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos?	.546	.513	.422			
3. ¿Considera usted que los manuales de prácticas están actualizados?	.542			.530		
6. ¿Qué opinión tiene sobre lo aprendido por los alumnos en el laboratorio?		.914				
7. ¿Qué opinión tiene sobre la motivación de sus alumnos en el laboratorio?		.738				
9. ¿Qué opinión tiene sobre, qué tan entendibles son las prácticas?	.528	.564				
8. ¿Cómo considera que es la asesoría que da usted a sus alumnos en el laboratorio?			.872			
14. ¿Cómo considera la planeación y programación de las actividades prácticas en el laboratorio?			.703	.404		
4. ¿Con qué frecuencia hay congruencia entre la teoría y la práctica?				.912		
12. ¿Qué tan innovadoras considera las prácticas?					.678	
2. ¿Con qué frecuencia se incluyen nuevas prácticas?					.672	
13. ¿Cuántos alumnos considera que debe incluir un equipo de trabajo en el laboratorio para la correcta realización de las prácticas?			.439	-.451	.464	.417
11. ¿Considera que el manual de prácticas debe incluir esquemas e imágenes, para clarificar los contenidos de las prácticas?						-.915

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

Tabla 2.4 alfa de Cronobach de los ítems

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (SPLIT)

Reliability Coefficients

N of Cases = 27.0 N of Items = 17

Correlation between forms = .6578 Equal-length Spearman-Brown = .7936

Guttman Split-half = .7928 Unequal-length Spearman-Brown = .7941

9 Items in part 1 8 Items in part 2

Alpha for part 1 = .7969 Alpha for part 2 = .7875

Tabla 2.5

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
PREG1	53.0000	63.2308	.6084	.8586
PREG2	54.5556	60.9487	.4164	.8703
PREG3	53.8519	58.5926	.6765	.8534
PREG4	52.6667	67.3846	.2432	.8718
PREG5	52.8148	62.5413	.7287	.8550
PREG6	53.0000	66.1538	.4312	.8653
PREG7	53.0370	63.5755	.5831	.8596
PREG8	52.4815	67.6439	.3401	.8681
PREG9	52.8519	62.2849	.5335	.8608
PREG10	52.8889	62.0256	.7106	.8547
PREG11	51.9259	72.8405	-.1934	.8851
PREG12	53.5926	61.5584	.5653	.8593
PREG13	52.5185	63.9516	.3390	.8713
PREG14	52.6667	66.5385	.4903	.8644
PREG15	53.4074	59.5584	.6778	.8537
PREG16	53.4815	60.0285	.6788	.8539
PREG17	53.7778	59.3333	.7220	.8517

Reliability Coefficients

N of Cases = 27.0 N of Items = 17

Alpha = .8696

Tabla 2.6 ANOVA de grado escolar.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Media aritmética de las preguntas 1 a la 4. "Utilidad y funcionalidad de las prácticas"	Inter-grupos	1.656	2	.828	1.527	.235
	Intra-grupos	14.638	27	.542		
	Total	16.294	29			
Media Aritmética de las preguntas 5 - 8 " Relación alumno- docente"	Inter-grupos	.962	2	.481	2.077	.145
	Intra-grupos	6.256	27	.232		
	Total	7.219	29			
Media Artimética de las preguntas 9 a la14 "Estructura del manual de prácticas"	Inter-grupos	.131	2	.066	.308	.738
	Intra-grupos	5.754	27	.213		
	Total	5.885	29			
Media Aritmética de las preguntas 15 a la 17 "Marateriales y equipos"	Inter-grupos	1.264	2	.632	.824	.449
	Intra-grupos	20.714	27	.767		
	Total	21.978	29			

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Media aritmética de las preguntas 1 a la 4. "Utilidad y funcionalidad de las prácticas"	Inter-grupos	2.480	3	.827	1.556	.224
	Intra-grupos	13.814	26	.531		
	Total	16.294	29			
Media Aritmética de las preguntas 5 - 8 " Relación alumno- docente"	Inter-grupos	1.071	3	.357	1.511	.235
	Intra-grupos	6.147	26	.236		
	Total	7.219	29			
Media Artimética de las preguntas 9 a la14 "Estructura del manual de prácticas"	Inter-grupos	.090	3	.030	.134	.939
	Intra-grupos	5.795	26	.223		
	Total	5.885	29			
Media Aritmética de las preguntas 15 a la 17 "Marateriales y equipos"	Inter-grupos	1.269	3	.423	.531	.665
	Intra-grupos	20.709	26	.796		
	Total	21.978	29			

Tabla 2.7 ANOVA de carreras

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Media aritmética de las preguntas 1 a la 4. "Utilidad y funcionalidad de las prácticas"	Cirujano Dentista	14	3.0714	.58366	.15599	2.7344	3.4084	2.25	4.00
	Médico Cirujano	5	2.4500	.59687	.26693	1.7089	3.1911	1.75	3.25
	QFB	11	3.0909	.93723	.28259	2.4613	3.7206	1.75	4.25
	Total	30	2.9750	.74957	.13685	2.6951	3.2549	1.75	4.25
Media Aritmética de las preguntas 5 - 8 "Relación alumno- docente"	Cirujano Dentista	14	3.5536	.52053	.13912	3.2530	3.8541	2.50	4.25
	Médico Cirujano	5	3.3500	.41833	.18708	2.8306	3.8694	2.75	3.75
	QFB	11	3.8409	.45101	.13598	3.5379	4.1439	3.00	4.50
	Total	30	3.6250	.49892	.09109	3.4387	3.8113	2.50	4.50
Media Aritmética de las preguntas 9 a la14 "Estructura del manual de prácticas"	Cirujano Dentista	14	3.7262	.56843	.15192	3.3980	4.0544	2.50	4.50
	Médico Cirujano	5	3.7333	.14907	.06667	3.5482	3.9184	3.50	3.83
	QFB	11	3.5909	.38271	.11539	3.3338	3.8480	2.83	4.17
	Total	30	3.6778	.45049	.08225	3.5096	3.8460	2.50	4.50
Media Aritmética de las preguntas 15 a la 17 "Materiales y equipos"	Cirujano Dentista	14	3.1190	.74658	.19953	2.6880	3.5501	1.00	4.00
	Médico Cirujano	5	2.7333	1.14018	.50990	1.3176	4.1490	1.00	4.00
	QFB	11	2.6970	.90927	.27415	2.0861	3.3078	1.00	3.50
	Total	30	2.9000	.87055	.15894	2.5749	3.2251	1.00	4.00