



Universidad Virtual Hispánica de México

Doctorado en Educación

**Evaluación del Aprendizaje Significativo en los Laboratorios de las
Ciencias Químico-Biológicas y su Impacto en la Formación de
Competencias.**

**TESIS
que para obtener el grado de
Doctora en Educación**

**Presenta:
María Cirenia Sandoval López**

Tlaxcala, Tlax., México

Noviembre de 2018



Tlaxcala, Tlax., a 28 de septiembre de 2018

**H. COMITÉ DE TITULACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD VIRTUAL HISPÁNICA DE MÉXICO
PRESENTE**

Los que suscriben, constituidos en Comité Revisor para el examen de grado del pasante del programa Doctorado En Educación, **Mtra. María Cirenía Sandoval López**, hemos leído y revisado la Tesis titulada “**Evaluación del Aprendizaje Significativo en los Laboratorios de las Ciencias Químico-Biológicas y su Impacto en la Formación de Competencias**”, y consideramos que cubre los requisitos señalados en los lineamientos académicos de la Universidad Virtual Hispánica de México; por lo tanto este Comité Revisor otorga dictamen aprobatorio de la mencionada tesis, se autoriza su impresión y la tesante puede continuar con los trámites pertinentes para presentar su examen de grado.

ATENTAMENTE

Comité Revisor

DRA. MARÍA DEL ROCÍO LUCERO MUÑOZ
Presidente

DRA. LUZ BEATRIZ BAÑUELOS ROMO
Secretario

DRA. BLANCA MARGARITA ANDREA PADILLA MENDOZA
Vocal

DR. VLADIMIR VALDEZ TREJO
Vocal

DRA. ARCELIA SALOMÉ LÓPEZ CABELLO
Vocal

Dedicatorias

A Dios por darme todo lo que tengo

A mi familia a quien amo profundamente

A Jorge Carlín mi amado esposo por siempre estar a mi lado de manera incondicional, gracias por apoyarme en este proceso y ayudarme a culminarlo, por no dejarme dar por vencida, por inspirarme a continuar, te amo, gracias por la gran familia que tenemos.

A mis hijos: Alain, Axel y Tere por ser parte inspiradora de amor, perseverancia, humor y ganas de vivir, Tere siempre con alegría y una gran sonrisa que contagia, los amo por igual.

A mi mamá Concepción López porque siempre has estado a mi lado apoyándome, por formarme y ser guía, gracias a ti soy quien soy, te amo mami.

A mi papá Mario Sandoval que siempre me cuida y me amo y sé que lo seguiré haciendo este dónde este.

A mi hermana María Juana Sandoval porque me has ayudado y apoyado siempre que lo he necesitado en las buenas y en las malas y esta no ha sido la excepción, te amo hermanita.

A mis tías Alejandra, Amparo y Rosalía por siempre estar en momentos de alegría y tristeza.

A Jorge Carlín Montes, Martha Hernández y Martha Carlín por ser parte de mi familia y darme un esposo maravilloso.

Al Comité revisor

A la Dra. Andrea Padilla Mendoza por su dedicación, apoyo y por la confianza para la elaboración y culminación de esta tesis.

Al Comité revisor: Dra. Luz Beatriz Bañuelos, Dra. Ma. Del Rocío Lucero Muñoz, Dra. Arcelia Salome López Cabello y Dr. Vladimir Valdez Trejo, gracias por sus consejos y observaciones lo cual contribuyo al enriquecimiento de esta tesis.

A mis amigas y compañeras de aventuras académicas

Francisca R., Idalia F., Leticia C. y Lourdes C. por compartir momentos especiales.

Contenido

		Página
	Resumen	
	Introducción	
Capítulo I	La Problematicación de la Práctica Educativa en los Laboratorios de las Ciencias Químico-Biológicas de la FES Zaragoza.	1
1.1	Definición del tema	2
1.2	Problema de Investigación	4
1.3	Objetivos	5
1.4	Pregunta de Investigación	6
1.5	Viabilidad del proyecto	8
1.6	Justificación	9
Capítulo II	Conceptos del Ingreso al campo Experimental en las Ciencias Químico-Biológicas	13
2.1	Aprendizaje Significativo	14
2.1.1	John Dewey y el Aprender-Haciendo	17
2.2	Las competencias y las ciencias Químico-Biológicas	21
2.3	Evaluación del aprendizaje significativo y por competencias	27
2.4	Estrategias metodológicas de enseñanza en las Ciencias	29
2.5	Los laboratorios y su importancia en las Ciencias	32
Capítulo III	Marco contextual: Un estudio de caso	38
3.	La FES Zaragoza y su contexto	39
3.1	Misión y Visión de la Licenciatura de Q.F.B.	40
3.2	Plan de Estudios de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	41
3.3	Perfil de egreso	46
3.4	Sistema de enseñanza	49
Capítulo IV	Marco metodológico	52
4.1	Método	53
4.1.1	Estudio cuantitativo	54
4.1.1.1	Criterios de inclusión para el estudio básico	56
4.1.1.2	Criterios de exclusión para el estudio básico.	56
4.1.2	Cuestionario aplicado a los alumnos del área intermedia y terminal de Q.F.B.	56
4.1.2.1	Criterios de Inclusión para el estudio	57
4.1.2.2	Criterios de Exclusión para el estudio	57

4.1.3	Estudio Cualitativo	58
4.1.3.1	Criterios de Inclusión	59
4.1.3.2	Criterios de Exclusión para el estudio	59
4.2	Recursos	59
Capítulo V	Resultados	61
5.1	Resultados del cuestionario aplicado a alumnos de la Licenciatura de Q.F.B.	64
5.1.1	Tendencias en las respuestas obtenidas de acuerdo con los diferentes ciclos que componen el plan curricular de la Licenciatura de Q.F.B.	89
5.2	Resultados del Cuestionario aplicado a los alumnos del área intermedia y terminal para determinar el aprendizaje significativo en el almacén de la planta piloto farmacéutica como escenario real de aprendizaje.	93
5.3	Entrevista realizada a profesores de laboratorio de la Licenciatura de Q.F.B.	98
Capítulo VI	Análisis de resultados	99
6.1	Análisis del Cuestionario base del estudio	100
6.1.1	Análisis de las tendencias en las respuestas obtenidas de acuerdo con los diferentes ciclos que componen el plan curricular.	107
6.2	Análisis del cuestionario aplicado a alumnos de ciclo intermedio y terminal.	109
6.3	Análisis hermenéutico de la entrevista realizada a profesores de laboratorio de la Licenciatura de Q.F.B.	112
Capítulo VII	Conclusiones y Sugerencias	121
Capítulo VIII	Referencias bibliográficas	127
	Anexos	137
	Índice de Tablas	
	Índice de Figuras	

Índice de Tablas

No. de Tabla		Página
1	Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto al aprendizaje significativo.	65
2	Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje	68
3	Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación del Aprendizaje.	70
4	Resultados de frecuencia con respecto al Aprendizaje Significativo con resultados dicotómicos	71
5	Resumen del procesamiento de datos dicotómicos para el cálculo de KR-20 para confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje.	72
6	Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto a la Actitud	73
7	Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación de la Actitud.	76
8	Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación de la Actitud	77
9	Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto al conocimiento	78
10	Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación del Conocimiento	81
11	Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación del Conocimiento	82
12	Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto a las habilidades	83
13	Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación de las Habilidades.	85
14	Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación de las Habilidades.	86
15	Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto al entorno	87
16	Resumen del procesamiento de datos dicotómicos con Excel para confiabilidad del instrumento con el cálculo de Kr-20	88
17	Frecuencias obtenidas en cada pregunta del cuestionario relacionado al almacén aplicado a alumnos de ciclo intermedio y terminal (Farmacia Clínica y Farmacia Industrial).	93
18	Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación del aprendizaje significativo en la gestión del almacén.	97
19	Matriz de correlaciones inter-elementos Aprendizaje	138

20	Matriz de correlaciones inter-elementos Actitud	138
21	Matriz de correlaciones inter-elementos Habilidades	139
22	Matriz de correlaciones inter-elementos Conocimiento	139
23	Datos de los profesores entrevistados, con clave, formación académica, tiempo dando laboratorio, asignaturas y semestre que imparte laboratorio y ciclo al que pertenece.	153
24	Diseño de clave para identificar al profesor	154
25	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 1	154
26	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 2	155
27	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 3	156
28	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 4	157
29	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 5	158
30	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 6	159
31	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 7	160
32	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 8	161
33	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 9	162
34	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 10	163
35	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 11	164
36	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 12	164
37	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 13	165
38	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 14	166
39	Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 15	167

Índice de Figuras

No. de Figura	Nombre	Página
1	Relación circular de la experiencia educativa con el método experimental de acuerdo con la teoría del conocimiento de J. Dewey, (2010).	18
2	Mapa curricular del semestre de inducción y ciclo básico de la carrera de Q.F.B., con base al Plan de estudios de Q.F.B. FES Zaragoza 2016.	43
3	Mapa curricular ciclo intermedio de la carrera de Q.F.B., con base al Plan de estudios de Q.F.B. FES Zaragoza 2016.	44
4	Mapa curricular ciclo terminal de la carrera de Q.F.B. con base al Plan de estudios de Q.F.B. FES Zaragoza 2016.	45
5	Elementos que conforman el cuestionario base para evaluar la percepción del alumno de la Licenciatura de Q.F.B en el aprendizaje significativo.	54
6	Laboratorios que participaron en la evaluación de la percepción del alumno de la Licenciatura de Q.F.B en el aprendizaje significativo, así como los semestres y ciclos al que pertenecen.	63
7	Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Aprendizaje Significativo.	89
8	Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Actitud.	90
9	Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Conocimiento.	91
10	Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Habilidades.	92
11	“Laboratorios Farmacéuticos Zaragoza” Planta Piloto Farmacéutica (LFZPPF) de la FES Zaragoza.	95
12	Almacén de los LFZPPF de la FES Zaragoza.	95
13	Área de pesadas de los LFZPPF de la FES Zaragoza.	95
14	Registro de pesadas en Sistema de Información Electrónica de los LFZPPF.	95
15	Surtido de un insumo en el área de pesadas de los LFZPPF de la FES Zaragoza.	95

16	Aplicación de los temas de laboratorios anteriores con los nuevos.	140
17	Empleo del aprendizaje de memoria en el laboratorio.	140
18	Manejo del conocimiento previo y reciente para la resolución de problemas.	140
19	Ayuda del laboratorio al aprendizaje de conceptos entendidos erróneamente.	140
20	La metodología aprender-haciendo del laboratorio ayuda a entender los temas teóricos	140
21	Los temas teóricos no considerados en el laboratorio son más difíciles de entender	140
22	Ayuda del empleo de materiales de apoyo aparte del aprender-haciendo.	141
23	Empleo de otras técnicas didácticas aparte del aprender-haciendo.	141
24	Comprensión y aplicación de los conceptos teóricos en el laboratorio.	141
25	Retención de los temas desarrollados en el laboratorio.	141
26	Importancia del desarrollo de procedimientos para el desarrollo de habilidades en las áreas intermedias y terminales	141
27	Aplicación de los contenidos teóricos en el laboratorio.	141
28	Los métodos demostrativos ayudan a la comprensión de temas teóricos más que un método de aprender haciendo.	142
29	Debe haber retroalimentación de temas anteriores en los semestres posteriores.	142
30	Los escenarios reales ayudan al proceso de aprendizaje.	142
31	La ética y la honestidad en el laboratorio.	143
32	La responsabilidad y el profesionalismo en el laboratorio.	143
33	Se practica la responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo en el laboratorio en el área básica.	143
34	Se practica la responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo en el laboratorio en el área intermedia.	143
35	Se practica la responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo en el laboratorio en el área terminal.	144
36	Existe retroalimentación para la práctica de valores	144
37	El trabajo en equipo.	144
38	Es importante el trabajo en equipo.	144
39	El liderazgo en el trabajo de laboratorio	144
40	La toma de decisión en el laboratorio.	144
41	Existen temas que carecen de sentido en el laboratorio.	145

42	Estimación de aplicación de los conocimientos de las áreas básicas en los laboratorios del ciclo intermedio y final.	145
43	Estimación de aplicación de los conocimientos de bioquímica, microbiología y Tecnología en ciclo terminal.	145
44	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis químicos.	146
45	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis físicos.	146
46	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis fisicoquímico.	146
47	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis biológicos.	146
48	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis microbiológicos.	146
49	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis bioquímicos e inmunológicos.	146
50	Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis de fluidos biológicos.	147
51	Conocimientos adquiridos en legislación en área intermedia y terminal	147
52	Conocimientos adquiridos en el área de producción de medicamentos.	147
53	Habilidades en el manejo de equipo, material e instrumental en el laboratorio.	148
54	Habilidades de planificación de actividades	148
55	Habilidad en elaboración de reportes de resultados en proyectos y /o experimentos.	148
56	Habilidad para el procesamiento de datos experimentales.	148
57	Habilidad para el procesamiento de datos experimentales.	148
58	Desarrollo de toma de decisiones en el desarrollo de proyectos.	148
59	El laboratorio y el desarrollo de habilidades para la observación de fenómenos.	149
60	El laboratorio provee de habilidades en la toma de decisiones para la manipulación de materiales y equipo.	149
61	El aumento de alumnos dificulta el trabajo práctico en el laboratorio.	149
62	Existe toda la infraestructura en los laboratorios para el desarrollo de prácticas y/o proyectos.	149

63	El número de alumnos afecta el proceso de aprendizaje en el laboratorio.	149
64	Los profesores manejan el mismo contenido curricular en el laboratorio	149
65	Se aplica la gestión del almacén en el módulo que cursa.	150
66	Influye el aprendizaje de memoria para el desempeño en el almacén.	150
67	Se necesita el conocimiento previo y nuevo para la resolución de problemas en el almacén.	150
68	Se apoya las actividades del almacén con las TIC.	150
69	El sistema electrónico de pesadas ayuda al aprendizaje del control de inventarios.	150
70	El aprender-haciendo ayuda a entender los tópicos de la teoría.	150
71	Se favorece al aprendizaje en el almacén con los materiales de apoyo.	151
72	Se emplean conceptos de la norma 059.	151
73	Las TIC ayudan al aprendizaje para el desarrollo de habilidades.	151
74	Se aplican Los contenidos teóricos en normatividad al almacén.	151

Resumen

En la formación profesional de estudiantes de las ciencias químico-biológicas las actividades en el laboratorio adquieren gran importancia en el proceso de enseñanza–aprendizaje. En esta área no solo intervienen las actividades prácticas para obtener destrezas motrices, es en este lugar, donde se pretende que el alumno adquiera diversas experiencias de aprendizaje. Y es el momento idóneo para que los profesores empleen diferentes estrategias didácticas dirigidas a que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos.

En las actividades ejecutadas en esta tesis se llevaron a cabo evaluaciones para determinar si las estrategias didácticas implementadas por el docente en el laboratorio generan aprendizajes significativos, cuales son estas y si son adecuadas. Al terminó de las exploraciones se pudo determinar que efectivamente las estrategias si generan aprendizajes significativos a lo largo de las sesiones prácticas en el laboratorio durante la licenciatura en escenarios reales y el acompañamiento del personal docente. Aunque los instrumentos empleados durante esta tesis requieren de más estudios para permitir formular una conclusión contundente acerca de la incógnita de si las estrategias usadas actualmente son las más adecuadas, se identificaron entre las estrategias metodológicas desplegadas las que encaminan a los estudiantes a resolver problemas en forma creativa e independiente, para minimizar la adquisición memorística de datos y potenciar la disertación y deducción de nuevos conocimientos que se manifiestan en capacidades, habilidades y destrezas no conocidas hasta entonces, es decir, generando competencias que se aplican en diferentes momentos de la vida escolarizada y profesional.

Introducción

En todo proceso educativo existen dos elementos muy importantes que son la enseñanza y el aprendizaje los cuales no pueden existir uno sin el otro, para tener un aprendizaje real y efectivo se debe asegurar que lo que se está aprendiendo garantice su adquisición, su asimilación y su retención, lo cual se logra mediante un aprendizaje significativo (Ausubel, 1976, citado por Palmero, Moreira y Caballero 2010) este aprendizaje se refiere a que debe existir un conocimiento base que sirva como cimiento o anclaje para construir nuevo aprendizaje de mayor grado de dificultad (Ausubel, Novak y Hanesian, 1998) es un proceso personal que dependerá de cada individuo el llegar a adquirirlo basado en un concepto constructivista.

Dentro de las instituciones de nivel superior es imprescindible que los alumnos tengan un aprendizaje significativo que permita emplear el conocimiento adquirido a través de todo su proceso educativo en situaciones problemáticas tanto a nivel estudiantil como a nivel profesional.

Uno de los métodos de enseñanza empleados en las áreas de las ciencias Químico Biológicas (Q.B.) para la obtención de un aprendizaje significativo es a través de experiencias de aprendizaje para la formación de competencias, pero debido a la crisis social educativa, las instituciones han tenido un aumento en su matrícula y el área de las Ciencias Q.B. no es la excepción, ocasionando que la enseñanza en los laboratorios se vea comprometida, provocando que la actividad docente emplee diversas técnicas didácticas que apoyen al aprendizaje de los alumnos en estas áreas.

Desde un enfoque del paradigma aprender-haciendo basado en las ideas de Dewey (1998) la investigación desarrollada en éste trabajo permite identificar de qué manera los procesos metodológicos empleados en los laboratorios contribuyen al aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias mediante un estudio de caso en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza en la Licenciatura de Química Farmacéutico Biológica.

En este documento se describen en el Capítulo I la problematización de la práctica educativa en los Laboratorios de las Ciencias Químico -Biológicas de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza.

El Capítulo II sustenta los conceptos del ingreso al campo experimental en las ciencias Químico-Biológicas.

El Capítulo III describe el marco contextual del estudio de caso en la FES Zaragoza.

El Capítulo IV se describe la metodología de carácter mixto con un estudio cuantitativo al emplear un instrumento de evaluación aplicado a una muestra representativa de la población estudiantil, así como un estudio cualitativo mediante un análisis hermenéutico de entrevistas a profesores dando un significado y una interpretación de resultados.

El Capítulo V contiene el reporte de resultados obtenidos en la investigación mediante tablas y figuras.

El Capítulo VI presenta un análisis de los resultados obtenidos tanto en el método cuantitativo como cualitativo realizando una interpretación de los resultados a través de los documentos escritos por diversos autores que fundamentan el estudio.

El Capítulo VII señala las conclusiones de esta investigación sobre los resultados obtenidos.

Capítulo I

La Problematización de la Práctica Educativa en los Laboratorios de las Ciencias Químico- Biológicas de la FES Zaragoza

El comienzo es la parte más importante
de la obra. (Platón)

1. La Problematicación de la Práctica Educativa en los Laboratorios de las Ciencias Químico-Biológicas de la FES Zaragoza

1.1 Definición del tema

El aprendizaje significativo y la formación de competencias son temas que se vienen empleando desde mediados del siglo XX como es el caso del aprendizaje significativo, el cual es el eje de una teoría desarrollada por Ausubel en 1976 y que toma en cuenta cada elemento, factor y condición que garantiza la adquisición, asimilación y retención de un nuevo conocimiento o información a través de mecanismos de anclaje, los cuales son conocimientos perfectamente definidos para que un nuevo conocimiento sea significativo (Ballester, 2002), y en consecuencia más elaborado y estable, desarrollando nuevas ideas de afianzamiento que servirán como base para futuros aprendizajes. Para que ese aprendizaje sea significativo se deben cumplir dos condiciones: la primera es tener una predisposición de aprender de manera significativa; la segunda, tener un material potencialmente significativo (Ausubel, Novak y Hanesian, 1998).

Esta teoría se ha estudiado mucho y se sigue estudiando (Novak, 1988, Moreira 2000, Ausubel 2002 citados por Rodríguez, 2004, Rodríguez, 2011), para algunos investigadores ha sido tema de discrepancia en la concepción de la teoría Galagovsky (2004). Sin embargo, sigue siendo uno de los conceptos más relevantes para determinar si lo que se está enseñando y el cómo se está enseñando realmente se está aprendiendo significativamente.

En el caso de las competencias, es un concepto que se emplea con mayor fuerza a finales del siglo XX como una consecuencia de las exigencias del mundo laboral y a principios del siglo XXI con un carácter educativo, ya que si bien existen diversos conceptos de ellas y muchos puntos de vista sobre las mismas, todos convergen en la importancia que actualmente tienen en la formación educativa Mulder, Weilgel y Collings, (2008), Organista (2007) y un fuerte impacto en la formación profesional universitaria, aun cuando los conceptos y reflexión sobre el tema sean diversos por el

poco tiempo de su aplicación en el ámbito educativo, ocasionando que cada autor genere sus propias denominaciones (Díaz Barriga, 2006).

Con el presente trabajo de investigación se pretende demostrar de qué manera impacta la enseñanza de los docentes en el aprendizaje significativo de los estudiantes en los laboratorios de las Ciencias Químico-Biológicas (Q.B.) y el desarrollo de competencias, mediante la estrategia de estudio de casos.

Ausubel, Novak y Henesian, (1998) establecen que *“El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, estos son producto del aprendizaje significativo..., el surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo”*p.48 el aprendizaje significativo tiene lugar cuando el estudiante relaciona los conocimientos nuevos con los conocimientos adquiridos de una manera previa a través de su experiencia, para lo cual debe existir un interés del alumno y una intervención por parte del profesor citado por Díaz Barriga, (2003). Ausubel, Novak y Henesian, (1998) establecen que *“El conocimiento nuevo se vincula intencionada y sustancialmente con los conceptos y proposiciones existentes en la estructura cognoscitiva. Cuando por otra parte, el material de aprendizaje se relaciona arbitrariamente con la estructura cognoscitiva, no puede hacerse empleo directo del conocimiento establecido para internalizar la tarea de aprendizaje”* p.67.

Si bien existen antecedentes de trabajos para promover el aprendizaje significativo en el aula así como para algunos laboratorios, donde estos se han referido a prácticas mayormente en el área de física y matemáticas, se constata un vacío epistemológico en el área de las ciencias Q.B. a nivel licenciatura, por lo que en esta tesis se aportará información que guíe a la toma de decisiones y los procesos de cambio para la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que con la investigación en éste sentido aportará los elementos necesarios para determinar si los procesos metodológicos empleados en los laboratorios están contribuyendo en la generación de los elementos para desarrollar las competencias planteadas en el perfil de egreso y permitirá identificar cuáles son las debilidades que se tienen en esos procesos para proponer mejoras en la práctica docente en el área de los laboratorios.

1.2 Problema de Investigación

La importancia de los componentes prácticos son uno de los rubros fundamentales en el desarrollo de la currícula para el área de Ciencias Químico Biológicas, los cuales están sustentados por la teoría de aprender- haciendo de J. Dewey, no obstante, actualmente estas estrategias didácticas para el desarrollo de las practicas ha sufrido variaciones debido al incremento en la matrícula estudiantil a nivel nacional en un 5 % en los últimos 15 años (Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, 2014) trayendo como consecuencia la necesidad de emplear diferentes estrategias didácticas para el área de laboratorios donde se dan las clases prácticas, pero no se tiene una información de cómo estas estrategias puedan impactar en el aprendizaje significativo y en la formación de competencias.

Por otra parte un tema muy importante dentro de la educación, es el aprendizaje significativo por recepción del alumno , el cual para Ausubel, Novak y Henesian (1998), *“es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento”* p.47 pero esta teoría debe estar acompañada de un proceso importante que es su evaluación para poder dar un juicio como dice Ahumada (2005), al mérito o valía de programas, procedimientos y productos con el fin de tomar decisiones.

La investigación se realizará como un estudio de caso en la Licenciatura de Química Farmacéutico Biológica (Q.F.B.) la cual forma parte de una de las carreras científicas de desarrollo profesional que se imparte en la FES Zaragoza con un sistema de enseñanza semi-modular, donde algunos módulos principalmente teóricos, son impartidos siguiendo un sistema tradicional, pero la esencia modular prevalece en donde la relación teoría-práctica es de 43% teórica y 57 % práctica (Plan de estudios Química Farmacéutico Biológica, 2015), actualmente el desarrollo de los contenidos procedimentales, articulados a la práctica se realizan en la misma infraestructura física de sus inicios y respetando la metodología de aprender haciendo para llegar al cumplimiento de los objetivos curriculares.

Esta investigación aportara evidencias para determinar si las diferentes estrategias didácticas en los laboratorios impartidas por los docentes están favoreciendo a la formación de competencias de los cuatro saberes del conocimiento, habilidades, actitudes y valores desglosados en el plan de estudios, en el estudiante de las áreas Químico-Biológicas y si están apoyando al aprendizaje para obtener el perfil de egreso.

Así mismo permitirá contribuir a la reflexión de la teoría de aprender-hacer de J. Dewey en un contexto actual.

1.3 Objetivos

Los objetivos de la tesis están centrados en evaluar si las estrategias didácticas implementadas por el docente en el laboratorio generan aprendizajes significativos en las áreas de las ciencias Químico-Biológicas y su impacto en la formación de competencias y el perfil de egreso.

Así mismo permitirá Identificar las estrategias didácticas en los laboratorios que emplean los docentes de las Ciencias Químico-Biológicas para la formación de competencias.

En otro aspecto, ayudará a determinar si las estrategias empleadas actualmente son las adecuadas para el logro de los aprendizajes de los contenidos curriculares establecidos en el plan de estudios de la licenciatura en Química Farmacéutico Biológica por ser del área de las ciencias Químico-Biológicas.

1.3.1 Objetivo General.

Evaluar si las estrategias didácticas implementadas por el docente en el laboratorio generan aprendizajes significativos en las áreas de las ciencias-Químico Biológicas y su impacto en la formación de competencias y el perfil de egreso.

1.3.2 Objetivos Específicos.

Identificar las estrategias didácticas en los laboratorios que emplean los docentes de las ciencias Químico-Biológicas para la formación de competencias.

Determinar si las estrategias empleadas son las adecuadas para el logro de los aprendizajes de los contenidos curriculares establecidos en el plan de estudios de la licenciatura en Q.F.B. de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Determinar el impacto del aprendizaje significativo en la formación de competencias y el perfil de egreso.

1.4 Pregunta de Investigación

La educación en las ciencias forma parte importante dentro del desarrollo económico y productivo de un país, dado que la ciencia se ha vinculado con la práctica convirtiéndola en una fuerza favorable que desarrolla una sociedad, debido a la incorporación de la ciencia en la vida económica y social (Gutiérrez, 2002).

En la actualidad la sociedad en los diferentes contextos está en procesos de transformación debido a los avances en la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), afectando también al ámbito educativo en los procesos de enseñanza en todas las áreas del conocimiento siendo una de ellas el área Químico-Biológica.

Mayorga y Madrid, (2010) proponen en el nivel universitario europeo un modelo didáctico alternativo basado en el aprendizaje comprensivo y relevante, donde el docente debe diseñar una metodología didáctica para que en el proceso de enseñanza exista un enriquecimiento progresivo de conocimiento hacia elementos más complejos basados en la investigación escolar, trabajo en torno a problemas y con participación activa del profesor y del alumno, acompañado por un aprendizaje por competencias en entornos virtuales. Para América Latina ese modelo no es ajeno, pero no todas las universidades pueden proporcionar entornos virtuales que proporcionen las competencias diseñadas en sus planes de estudio y principalmente para las ciencias químico biológicas. Una de las estrategias pedagógicas para el aprendizaje en ciencias y puedan adquirir conocimiento teórico y procedimental es empleada desde finales del siglo XIX mediante el uso de laboratorios para el desarrollo de prácticas (Lusa, 1997).

Actualmente a principios de este siglo XXI existen estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje desarrolladas a mediados y finales del siglo XX para las ciencias, mediante trabajos prácticos esperando resultados tales como: comprender la teoría; aprender la teoría; realizar experiencias; aprender a rehacer las mismas experiencias; aprender procedimientos y caminos que ayuden a realizar otras experiencias; aprender a usar el saber teórico aprendido en momentos necesarios (Séré, 2002).

Entendiendo las estrategias como aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor guíe con pericia el aprendizaje del alumnado. Las estrategias metodológicas se refieren a los actos favorecedores del aprendizaje (Mayorga y Madrid, 2010).

La cobertura en demanda de educación en el nivel de licenciatura ha aumentado notablemente desde el año 2000 a 2015, del 17.5% a 22.6 %, (Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, 2014) siendo el Área Químico Biológicas una de las áreas con gran demanda, lo cual afecta a los procesos educativos ya que en muchas situaciones los docentes trabajan con los mismos recursos pero para una mayor población estudiantil, lo que trae como consecuencia que las técnicas educativas empleadas hasta el momento sean modificadas para llegar a los objetivos educativos planteados por los planes de estudio, de tal forma que en escenarios necesarios para la docencia como son los laboratorios, se tengan que emplear diferentes estrategias didácticas para el área de laboratorios, pero no se tiene una información de cómo estas estrategias puedan impactar en el aprendizaje significativo y en la formación de competencias, por lo que en ésta investigación se dará respuesta a la interrogante ¿Cuál es el impacto que tienen las estrategias didácticas empleadas en los laboratorios por los docentes en el aprendizaje significativo en la formación de competencias en alumnos de las Ciencias Químico-Biológicas?

Esta investigación aportará evidencias para determinar si las diferentes estrategias didácticas en los laboratorios impartidas por los docentes están favoreciendo la formación de competencias para estudiantes en el Área Químico Biológicas para la Licenciatura de Química farmacéutico Biológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, como un estudio de caso y determinar si están favoreciendo el

aprendizaje para obtener el perfil de egreso, el estudio se realizará a lo largo de dos semestres lectivos con alumnos de sexto, séptimo, octavo y noveno semestre, así mismo se realizará para los profesores de laboratorio de los mismos semestres y grupos.

En consecuencia, se podrá determinar ¿Cuál es el impacto que tienen las estrategias didácticas empleadas en los laboratorios de Tecnología Farmacéutica I, II y III, Desarrollo Analítico y Biofarmacia por los docentes en el aprendizaje significativo en la formación de competencias en alumnos de las Ciencias Químico-Biológicas? ¿Qué Estrategias didácticas son las que emplean los docentes de laboratorio del área Químico Biológicas? ¿Cómo implementan estrategias didácticas innovadoras los docentes en los laboratorios? si es que las implementan, ¿Qué necesidades didácticas tiene el docente de un laboratorio en el área de Ciencias Químico-Biológicas? ¿De qué manera impacta la matrícula en las técnicas didácticas empleadas?

1.5 Viabilidad del Proyecto

En la viabilidad del proyecto se tomó en cuenta los elementos contemplados por Vizmanos, Bernal, López, Olivares, y Valadez (2009).

El estudio resulta viable de realizar con el apoyo de los profesores que imparten el laboratorio previo consentimiento, así como de los alumnos, tomando en cuenta al ciclo básico, intermedio y terminal de la Licenciatura de Q.F.B. de la FES Zaragoza, que tienen laboratorios en diferentes instalaciones, más la Planta Piloto Farmacéutica que es un área con características similares a las de producción en la industria farmacéutica, la cual está integrada por un área de producción y cinco laboratorios, además un área comunitaria que es la sala de instrumentos.

1.6 Justificación

Las Ciencias Químico Biológicas (QB) forman una de las áreas importantes de desarrollo de alumnos de licenciatura de diversas carreras, donde las oportunidades de incursionar en ellas en el campo laboral está teniendo una alta demanda, por los grandes problemas de salud que tiene tanto México, como Latinoamérica y el resto del mundo, de tal forma que las escuelas están teniendo una mayor población estudiantil en estas áreas y en especial las escuelas de gobierno y es en ésta situación cuando se debe reflexionar acerca de los procesos de enseñanza que tienen esas instituciones para determinar si se está cumpliendo con los objetivos propuestos para formar profesionistas con las competencias que la sociedad requiere.

Existen diversas metodologías, pero una muy importante a tomar en cuenta es la que se lleva a cabo en los laboratorios con una gran carga académica práctica en los procesos metodológicos para las licenciaturas en el área de las ciencias de la salud.

Reigeluth (2012) describe métodos universales de enseñanza basados en los principios fundamentales de centralidad de la tarea, la activación, la demostración, la aplicación y la integración de Dave Merrill, así como métodos situados e ideas de instrucción postindustrial donde contrapone las ideas de la era industrial. Por otra parte, asume cuatro roles para la tecnología los cuales son; registro, planificación, instrucción y evaluación del aprendizaje.

En este sentido las ideas de Dewey siguen teniendo una visión actual, ya que no sólo apoyaron la era industrial, sino actualmente en la era tecnológica están inmersas las ideas Daweyanas con el aprender haciendo y su paradigma que apoya las experiencias como una garantía para el aprendizaje.

El paradigma de investigación de la teoría crítica en esta tesis está referido al aprender-haciendo basado en las ideas de Dewey con una dimensión basada en la metodología de investigación acción orientada a la práctica educativa (Guba y Lincoln, 2002 citado por Flores, 2015) donde se busca aplicar el enfoque Daweyano como un sustento en el

proceso de investigación pero siempre en el sentido de la experiencia como formadora de conocimiento como indica Dewey (2004):

“1) La experiencia es primariamente un asunto activo pasivo; no es primariamente cognoscitiva. 2) Pero la medida del valor de una experiencia se halla en la percepción de las relaciones o continuidades a que conduce. Comprende conocimiento en el grado en que se acumula o se suma a algo o tiene sentido” (p. 125).

Donde ese carácter activo se da en el sentido del ensayo de la práctica, es decir, del hacer y el lado pasivo se da cuando a razón de alguna actividad experimentada se sufre las consecuencias de adquirir conocimiento de lo que sucede o sucederá. Entendiendo a la experiencia no sólo por la actividad de hacer las cosas sino por la consecuencia de la adquisición de conocimientos como una razón de ser.

En este sentido la investigación acción aporta información que guía a la toma de decisiones y los procesos de cambio para la mejora de la misma, por lo que este paradigma acción consiste en mejorar la práctica a la par de generar conocimientos (Sandin, 2003) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación, en éste sentido la investigación aportará los elementos necesarios para determinar si los procesos metodológicos empleados en los laboratorios están aportando los elementos para el desarrollo de las competencias planteadas en el perfil de egreso y permitirá identificar cuáles son las debilidades que se tienen en esos procesos para proponer mejoras en la práctica docente en los laboratorios.

Los resultados obtenidos será posible extrapolarlos sólo si se tienen las mismas características que pudieran afectar el proceso de aprendizaje para la obtención de competencias en un área Químico-Biológica.

Para (Guba y Lincoln, 2002 citado por Flores, 2015) la interpretación de la realidad se basa en un realismo histórico relacionado con factores sociales, políticos, culturales, económicos y étnicos entre otros.

En el nivel epistemológico, para la investigación-acción práctica no existe la búsqueda de la verdad de los fenómenos. El conocimiento se construye por medio de la práctica, y no está fuera de los propios actores. Siendo de esa forma que se da la aproximación a la realidad para reflexionar sobre ella donde se hallan las condiciones para acceder a nuevos conocimientos y por lo tanto una mejora en la práctica educativa (Sandin, 2003).

Para Cohen y Manion citados por Sandin, (2003), los propósitos de la investigación acción educativa se encuentran agrupados en cinco categorías:

Es un medio de remediar problemas diagnosticados en situaciones específicas o de mejorar en algún sentido una serie de circunstancias.

- Es un medio de preparación en formación permanente.
- Es un modo de inyectar enfoques nuevos o innovadores en la enseñanza y el aprendizaje.
- Es un medio para mejorar la comunicación y relación entre prácticos e investigadores.
- Posibilita la resolución de problemas en el aula.

Por lo consiguiente, la práctica educativa en los laboratorios de ciencias Q.B. es el objeto prioritario de esta investigación. Supone una visión contextual sobre el cambio social en los profesores. La investigación-acción se ocupa de problemas que ya no son los que puede resolver la investigación pura, son problemas que sienten y experimentan los propios protagonistas al llevar a cabo su trabajo. Se trata de problemas vinculados al contexto de cada grupo, barrio, institución educativa, problemas concretos a los que se les debe encontrar una solución práctica (Sandin 2003).

En este sentido la investigación llevada a cabo estará explícita mediante métodos cualitativos y cuantitativos utilizando estrategias interactivas y humanísticas como son la observación y la entrevista que puedan dar un sustento a la pregunta de interés

formulada y se tendrá una interpretación de los métodos de enseñanza para los laboratorios en las áreas Q.B. referidos únicamente al área de muestreo que será en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza como un estudio de caso, donde implicará un proceso de indagación, sistemático y profundo del caso objeto de estudio, siendo particular y descriptivo a lo largo de dos semestres por lo que implica un estudio longitudinal.

La tesis doctoral tiene una relevancia de carácter teórico- metodológica en la evaluación de los procesos de aprendizaje en escenarios reales de aprendizaje como laboratorios para el desarrollo de competencias.

Capítulo II

Conceptos del Ingreso al Campo Experimental en las Ciencias Químico-Biológicas

La teoría es asesinada tarde o temprano
por la experiencia.
Albert Einstein

2. Conceptos del Ingreso al Campo Experimental en las Ciencias Químico-Biológicas

Existen diversos conceptos que están relacionados al proceso educativo en la enseñanza y el aprendizaje para todas las áreas del conocimiento, pero cuando el tema de interés es en las Ciencias Químico-Biológicas (CQB) y se habla del aprendizaje basado en la experiencia se toman referentes que ayudaran a la fundamentación de la investigación, en ese sentido algunos conceptos a los que se hace referencia en este capítulo es con respecto al aprendizaje significativo basado en el conocimiento y experiencias previas así como al pensamiento de John Dawey como autor del concepto aprender-haciendo, en este sentido y relacionado al pensamiento Daweyano se consideran las competencias a nivel profesional, personal y social en las Ciencias Químico Biológicas como un proceso formativo que ayudaran al estudiante a tener los elementos necesarios para ser capaz de enfrentar y solucionar problemas así como desarrollar su trabajo de manera exitosa en temas específicos, también se incluye la evaluación del aprendizaje como un medio para determinar el cumplimiento de objetivos docentes, para lo cual se emplean diversas estrategias metodológicas de enseñanza en las Ciencias, y siendo una de ellas el empleo de laboratorios para que el alumno adquiera los conocimientos que apoya al proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias es un tema que no puede faltar en este capítulo.

2.1 Aprendizaje significativo

Para que el alumno aprenda debe primero comprender y entender lo que se le está enseñando, en este sentido se han diseñado teorías al respecto como la teoría del aprendizaje significativo por David Ausubel, aprendizaje a largo plazo, o teoría constructivista, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de ideas previas que tenga el alumno (Ballester, 2002).

El aprendizaje significativo según Ausubel es el proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el

sujeto. Para Ausubel (1963) “el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento” (p. 58). De acuerdo con Moreira (1993) Ausubel ofrece, explícitamente, más directrices instruccionales, principios y estrategias en las que se puede vislumbrar más fácilmente cómo ponerlas en práctica.

El aprendizaje significativo se basa en un principio que indica que cada persona tiene una secuencia de experiencias únicas de aprendizaje y adquiere significados idiosincráticos para los conceptos que da un inclusor o concepto inclusor (termino adoptado por Ausubel, el cual es la unidad funcional en la memoria de cada persona) y cuando el significado idiosincrático es diferente al significado culturalmente aceptado se tiene un error conceptual o una estructura alternativa, siendo esta etapa muy importante para el aprendizaje significativo, ya que cuando se tienen los inclusores establecidos en la estructura cognitiva éstos no son fácilmente modificados (Novak, 1983 citado por González, 1992).

Pero para el área técnico-científica, un rubro importante es la parte práctica y donde los métodos procedimentales para estas son de igual forma muy variados, pero deben ser perfectamente planeados para permitir la adquisición de aprendizajes significativos que conlleven al desarrollo de competencias en escenarios planeados para ello, como son los laboratorios.

De acuerdo al incremento de matrícula en las licenciaturas de Químico Farmacéutico Biólogo y equivalentes de 1994 a 2009 de 28.7 % en el área metropolitana (Pérez, Jaimes, y Giral, 2012), y a la gran demanda estudiantil, se ha visto incrementado el número de alumnos en las instituciones educativas, lo que conlleva a que las metodologías de enseñanza se puedan ver modificadas por la situación comentada anteriormente, y han propiciado el cambio de los procesos metodológicos empleados hasta el momento por los profesores en las clases prácticas en los laboratorios para poder llegar a cumplir con los objetivos curriculares de cada materia que tenga una parte práctica.

Las instituciones de educación superior que imparten alguna Licenciatura relacionada a las ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas han adecuado sus planes y programas de estudio, así como sus perfiles de egreso para que estén acorde a las demandas económicas, políticas y sociales del país y para responder a este mundo globalizado en virtud de la economía, los avances tecnológicos, y el conocimiento en el siglo XXI, de tal manera que se responda a las necesidades actuales y regionales (Pérez, Jaimes y Giral, 2012). Siendo parte importante en la aplicación de los programas curriculares el proceso didáctico llevado a cabo, el cual recae en el docente al aterrizar los programas en el aula y en el laboratorio.

En la formación del Químico Farmacéutico Biólogo (Q.F.B.) existen dos aspectos principales en su proceso de aprendizaje, que son el desarrollo cognitivo y la aplicación de tales fundamentos teóricos en la práctica profesional, lo que implica la apropiación de conocimientos. En los últimos tiempos, se han realizado estudios sobre la enseñanza de las ciencias. La preocupación por la enseñanza tiene muchas aristas, siendo desde el punto de vista de la eficacia, el proceso de aprendizaje donde va a intervenir la calidad de las estrategias didácticas, la interacción estudiante-profesor-contenido (Pinedo, 2003). Existen diversas particularidades que indicarán si la educación, sus técnicas y resultados son o no de calidad, entre ellos aspectos como: la capacidad de pensamiento crítico; el autodidactismo; reflexión sobre uno mismo y sobre el propio aprendizaje; la motivación y responsabilidad por el estudio; la disposición para aprender significativamente, entre otros (Díaz & Hernández 2002).

El aprendizaje es un proceso complejo, cuya principal característica es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicha fase pueda considerarse realmente como aprendizaje, debe manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad (Kaplun citado por Alfonso, 2003).

Actualmente dentro del contexto del aprendizaje, se ven involucrados varios factores, pero uno muy importante es la forma de impartir la enseñanza y en cómo se obtiene el aprendizaje, para lo cual es muy importante el cómo genere la información el docente y

cómo la reciba el alumno, así como el qué tanto éste empleó la suficiente energía para comprender (Salas, 2009, citado en Muñoz, Arvayo, Villegas, González .& Sosa 2014). Se han realizado estudios donde la retención del conocimiento adquirido después de 24 horas en un estudiante es de 5% para clases magistrales, 50% para discusión en grupo, 75% para experiencias prácticas y 90 % por enseñar a otros (Sousa, 1995, citado en Muñoz, Arvayo, Villegas, González & Sosa 2014).

2.1.1 John Dewey y el Aprender-Haciendo (*learning by doing*).

John Dewey (1859-1952) pedagogo y filósofo estadounidense con ideas que fueron y siguen siendo muy importantes en la etapa del proceso educativo no sólo de un país, sino de varios, con grandes ideas innovadoras, que han y siguen siendo estudiadas y empleadas con grandes resultados.

El trabajo de J. Dewey está basado en un enfoque particular pragmático y con un enfoque instrumentalista. La palabra enfoque es: *la acción y efecto de enfocar* y enfocar es *conducir la atención en un tema, cuestión o problema desde unos supuestos desarrollados con anticipación a fin de resolverlo de modo acertado* Real Academia Española (2015), en este sentido el enfoque pragmático de Dewey está fundamentado en una corriente filosófica impulsada por William James y Charles Peirce, basada en las consecuencias prácticas del pensamiento expresando una visión dinámica de la inteligencia y el conocimiento, se opuso y cuestionó al dualismo de la filosofía occidental de sus tiempos como, por ejemplo, pensamiento-acción, mente-mundo, pensamiento-acción, teoría-práctica.

Para Dewey de acuerdo con Westbrook, (1999) el pensamiento era *“una función mediadora e instrumental que había evolucionado para servir los intereses de la supervivencia y el bienestar humano”* p.2, en su teoría del conocimiento destaca la *“necesidad de comprobar el pensamiento por medio de la acción si se quiere que éste se convierta en conocimiento”* p.2 (Ibid). Con sus teorías buscó en sus trabajos sobre la educación estudiar las consecuencias del instrumentalismo para la pedagogía y determinar su validez mediante la experimentación.

En su teoría del conocimiento la experiencia educativa tiene un papel muy importante, es inseparable de su concepción del método experimental o pensamiento reflexivo, en este sentido Dewey, (2010) en su texto *Experiencia y Educación* declara que “*la experiencia educativa y el método experimental tienen una relación circular dado que el desarrollo de la experiencia educativa crea las condiciones que requieren las prácticas de pensamiento experimental y el efecto de las prácticas de pensamiento experimental es la producción de mayores experiencias educativas en el futuro*” p. 40 representada por la figura 1.



Figura 1. Relación circular de la experiencia educativa con el método experimental de acuerdo con la teoría del conocimiento de J. Dewey, (2010) diseño propio.

Dewey reflexiona sobre la experiencia y plantea que no todas las experiencias pueden ser verdaderas, ni todas son educativas dado que una experiencia puede provocar una falta de reactividad o sensibilidad entre otras muchas reacciones, por lo que declara que aún en la escuela tradicional los alumnos tenían experiencias, que pudieran provocar capacidades especiales o diferentes ante situaciones nuevas, como en el caso de aprender con cansancio o aburrimiento, lo que crea una experiencia no agradable. De aquí que la cualidad de toda experiencia es de agrado o desagrado y que tendrá una gran influencia en las experiencias siguientes (ulteriores). De tal forma que Dewey

declara la importancia del tipo de experiencia que el alumno debe tener para que sean fructíferas y positivas para las experiencias subsiguientes (Dewey, 2010).

En su teoría establece que la pura actividad por sí sola no forma experiencia a menos que exista un cambio en el sujeto que realiza la acción, al sufrir las consecuencias de la acción realizada, en tal situación se da el aprendizaje como en su ejemplo Dewey, 1998, indica:

“No constituye experiencia cuando un niño acerca meramente sus dedos a una llama; es experiencia cuando el movimiento está unido con el dolor que sufre como consecuencia. De aquí que el aproximar los dedos a la llama signifique una quemadura” p. 124.

En ese sentido Dewey, (1998) explica que el aprendizaje por experiencia es establecer conexiones en un sentido retrospectivo y prospectivo entre lo que se hace a las cosas y lo que se goza o se sufre de las cosas como en el ejemplo anterior, donde el hacer se convierte en un ensayar, un experimento con el mundo para averiguar cómo es y el sufrir se convierte en instrucción, en el descubrimiento de la conexión de las cosas.

Para Dewey el entender el proceso cognoscitivo como resultado de un proceso activo donde se aprende haciendo, supone la participación, el empeño, la libertad, el interés espontáneo y el deseo de cada uno de instruirse y dado que cada individuo es diferente en formas de aprender, se debe realizar de una manera personalizada evitando la forma sistematizada y preestablecida.

Dewey pensó en los alumnos como agentes de cambio social, que es importante que conozcan la realidad en que están viviendo para poder cuestionarla, por tal razón los alumnos deben trabajar con base a problemas concretos, empleando los conocimientos adquiridos, emplear la imaginación, deben tener iniciativa y trabajar en cooperación, lo que traerá como consecuencia un alumno con una mayor participación basada en el interés y la motivación (Pinto, 2000).

J. Dewey establece que toda la filosofía y la filosofía de la educación debería someterse a la investigación experimental de las ciencias empíricas, para Dewey es el único medio

con que cuenta el género humano para explorar en todos los campos (Ochoa, 2010). En ese sentido Dewey afirma que “*cualquier metodología didáctica o cualquier recurso pedagógico... []...deben fundarse en resultados obtenidos por las pruebas empíricas más severas*” (Ochoa, 2010. p.138)

En el enfoque instrumentalista para Dewey las ideas generales y los conceptos son instrumentos para la reconstrucción de problemas y por lo tanto sirven para la resolución de los mismos (Ruiz, 2013).

El pensamiento Deweyniano está basado en cinco elementos generales que son:

- un problema con incertidumbre,
- la observación de las condiciones,
- la formación y la elaboración racional de una conclusión sugerida mediante planteamientos de hipótesis y
- la comprobación experimental activa (Cadrecha, 1990).

Esto no sólo aplicado al área de las ciencias naturales ya que también las enfocó en las áreas sociales.

Dewey en su libro Democracia y Educación de 1916, innovó con sus conceptos en educación al incluir temas de gran importancia desde un contexto social, cultural y político con gran interés en la participación social al incluir temas en valores básicos así como de motivación, respeto a la personalidad, autoexpresión, vitalización del trabajo escolar, métodos de proyectos, democracia y educación, así como en el capítulo XI de Experiencia y pensamiento con su concepto de aprender-haciendo (*learning by doing*) el cual para el área de ciencias es muy importante (Dewey, 1998).

Representante de la Escuela Nueva o Escuela Activa, centrada en la actividad del niño, qué de acuerdo con Dewey nace con impulsos especiales que deben ser desarrollados, motivados y encausados por los profesores, apoyados por un proceso de enseñanza que sea estimulante, interesante y significativo para que el niño obtenga una

experiencia personal. De tal manera que diseñó una metodología mediante la acción y participación, donde los estudiantes de acuerdo a sus edades actuaran de manera particular y social, fundó en 1896 la primera escuela-laboratorio para experimentar sus teorías pedagógicas las cuales eran desarrolladas, probadas, mejoradas y aplicadas nuevamente (Rodríguez s.f.) en condiciones ideales sin influencia social o política, por lo que podía idealizar una situación democrática que en ninguna escuela se encontraba, donde la sociedad se sintiera comprometida y con la responsabilidad de cuidarla y perfeccionarla, para lo cual Dewey propone que los alumnos debían vivir en la escuela con el objetivo de un perfeccionamiento social evitando influencias negativas como vicios e injusticias. De acuerdo con Westbrook, 1999 Dewey no dudaba en afirmar que *“la formación de un cierto carácter” constituía “la única base verdadera de una conducta moral”, ni en identificar esta “conducta moral” con la práctica”* p. 4.

Dewey se enfrentó a las diferentes escuelas de pensamiento una por los tradicionalistas o partidarios de la educación tradicional que estaba el pensamiento centrado en el programa, y a los románticos con pensamiento centrado en el niño.

Dewey propone una metodología de enseñanza basada en la experiencia, por lo que los maestros deberían integrar la psicología en sus programas de estudio donde los entornos de aprendizaje se centraran en situaciones problemáticas en las que se apoyaran en conocimientos teóricos y prácticos en las diferentes áreas del conocimiento tanto científicas como históricas y artísticas para resolverlas, para lo cual también reconocía Dewey que los maestros no se encontraban preparados ni capacitados en técnicas orientadas a proporcionar los estímulos necesarios al niño para que la asignatura formara parte de su experiencia de crecimiento, pero consideraba que podían aprender a hacerlo (Westbrook, 1999).

2.2 Las competencias y las Ciencias Químico-Biológicas

A partir de 1998 mediante la recomendación emitida por la UNESCO en la Conferencia mundial sobre la educación superior en su artículo 9 con respecto a los métodos educativos e innovadores, donde exhorta a centrar estos métodos en el alumno, las instituciones de educación superior han tendido que realizar modificaciones para

alcanzar las recomendaciones hacia el siglo XXI, implicando cambios en los diseños curriculares con respecto a sus métodos de enseñanza y enfocarlos a un aprendizaje por competencias, donde éstas últimas están enfocadas a la resolución de problemas de manera eficaz con los conocimientos, habilidades y actitudes desarrollados durante la formación escolar mediante diferentes enfoques como son el conductismo, el funcionalismo, el constructivismo, el socioconstructivismo y el sistémico-complejo.

Actualmente la formación en competencias profesionales de los estudiantes de licenciatura forma parte de los objetivos de las universidades, sin embargo, éstas surgen a raíz de la necesidad laboral (González, 2008).

Para Perrenoud citado por Castillo y Cabrerizo, 2010 *“las competencias son: «síntesis combinatorias de procesos cognitivos, saberes, habilidades, conductas en la acción y actitudes, mediante las cuales se logra la solución innovadora a los diversos problemas que plantea la vida humana y las organizaciones productivas»”*p. 61

Para Gonczi y Athanasou (citado por Obaya y Ponce, 2010), una competencia es la integración de todos los saberes dirigida hacia una educación total del ser, basada en un aprendizaje significativo que le permita resolver los problemas que se le presentan a lo largo de la vida.

Tobón propone en su artículo Formación basada en competencias, definir a las competencias como:

“Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas” (Tobón, 2008 p.5).

La postura de Tobón es un concepto con un enfoque mezclado donde intervienen diferentes aspectos como son: los procesos, complejidad, el desempeño, la idoneidad, la metacognición y la ética donde en cada uno de los saberes se analiza cada uno de los aspectos mencionados para dar una orientación al aprendizaje y a la evaluación, Tobón expone que las competencias son un enfoque y no un modelo pedagógico pues no es una representación ideal del proceso educativo, un modelo es una representación esquemática de la o las teoría (s) pedagógica (s) que visualizan un logro de objetivos mediante la orientación, organización, clasificación y representación de los procesos que acontecen en el salón de clase, Klimenko (2010). En el enfoque por competencias se puede emplear cualquier modelo pedagógico o bien realizar una combinación o integración de modelos. El enfoque propuesto por Tobón se basa en identificar y normalizar las competencias base en tres diferentes componentes que son: problemas, competencias y criterios. Repercutiendo en la didáctica, en las estrategias e instrumentos de evaluación que son piezas claves del desarrollo pedagógico con el educando, de tal manera que el docente es el que deberá implementar técnicas docentes apropiadas para desarrollar las competencias complejas que el ámbito actual necesita y que podrá repercutir en un sentido favorecedor al buen desarrollo de las mismas en los futuros egresados.

Los elementos que integran una competencia en general son: Saber, Saber hacer, Saber ser y Saber estar. Para Castillo y Cabrerizo (2010):

“la competencia es el resultado del proceso formativo de cualificación que permite a una persona «ser capaz de», o «estar capacitado para». Las competencias como capacitación, cualificación y suficiencia hacen referencia a las capacidades y habilidades de una persona que es necesario desarrollar a través de la formación, tanto la inicial como la continua a lo largo de toda la vida” (Castillo y Cabrerizo ,2010 p.66).

En este sentido la competencia en el estudiante permite tener un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y estrategias de aprendizaje, donde la persona íntegra el saber, el saber hacer, el saber estar y el saber convivir, permitiendo este dominio de saberes actuar en situaciones problemáticas o específicas el ser capaz

de actuar con eficacia, de tal forma que el proceso formativo de la enseñanza y la capacitación profesional son la clave para el logro de las competencias (Castillo y Cabrerizo, 2010). Para Corominas (2001):

“La formación profesional del universitario no ha de consistir en una yuxtaposición de un currículum de formación académica (adquisición o construcción de saberes o conocimientos) y otro de desarrollo personal (que incorporaría las competencias genéricas y cualidades personales), sino de una integración sinérgica de ambas dimensiones que se potencian mutuamente: Los saberes académicos se aprenden mejor si el alumno tiene iniciativa, es responsable, sabe cooperar con los demás, es creativo... y, a la inversa, una buena preparación académica facilita el desarrollo de habilidades, actitudes y valores para el desarrollo vital” (p. 317).

En este sentido las universidades no sólo enfocan el currículo al perfil profesional, sino al desarrollo de las competencias genéricas y específicas (González, 2008).

El Proyecto Tuning-América Latina inicia a finales de 2004, y una de las primeras tareas fue definir cuáles serían las competencias genéricas para América Latina tomando como partida las 30 competencias genéricas de Europa, presentando un listado de 27 competencias genéricas (Informe final del proyecto Tuning América Latina, 2007 p. 44).

En el estudio realizado por el proyecto Tuning se encuentra el área temática de Química, donde los países participantes fueron: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela. Considera que el modelo educativo basado en el desarrollo de competencias genera una formación integral y multidisciplinaria en los estudiantes, facilitando la comunicación entre instituciones, movilidad de profesores y alumnos, elevando la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, vinculando al egresado con su comunidad para responder a la demanda social.

Las competencias, en el área Química, se encuentran fundamentadas en las habilidades y destrezas teóricas y experimentales, así como en la investigación científica. Llegando a la conclusión de que las competencias genéricas elaboradas por

Alfa-Tuning América Latina eran adecuadas y satisfactorias para el perfil del profesional Químico (Informe final del proyecto Tuning América Latina, 2007 p. 270-271).

La definición de competencias de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2010), para el siglo XXI, son “aquellas habilidades y competencias necesarias para que los jóvenes sean trabajadores efectivos y ciudadanos de la sociedad del conocimiento del siglo XXI” esto es en razón de un análisis desde una perspectiva comparativa de los efectos de las nuevas tecnologías digitales en el desarrollo cognitivo de los jóvenes tomando en cuenta los valores, estilos de vida y expectativas educativas, quedando abierta esta definición ya que no hay acuerdo acerca de un conjunto específico de habilidades y competencias como tampoco respecto a su definición.

Sobre las habilidades y competencias la OCDE (2010), a través de la Definición y selección de las Competencias (DeSeCo) agrupó las competencias clave en tres grupos:

- Uso Interactivo de las herramientas
- Interacción entre grupos heterogéneos
- Actuar de forma autónoma

Las cuales son habilidades importantes para los jóvenes para actuar en diferentes circunstancias.

Para Castillo y Cabrerizo, (2010) *“la competencia es el resultado del proceso formativo de cualificación que permite a una persona «ser capaz de», o «estar capacitado para».* Las competencias como capacitación, cualificación y suficiencia hacen referencia a las capacidades y habilidades de una persona que es necesario desarrollar a través de la formación, tanto la inicial como la continua a lo largo de toda la vida” (p. 66). Castillo y Cabrerizo exponen los diferentes conceptos de aptitud, capacidad, habilidad y destreza los cuales establecen una relación entre ellos así como con el concepto de competencia, en este sentido la competencia en el estudiante permite tener un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y estrategias de aprendizaje, donde

la persona íntegra el saber, el saber hacer, el saber estar y el saber convivir, permitiendo este dominio de saberes actuar en situaciones problemáticas o específicas el ser capaz de actuar con eficacia, de tal forma que el proceso formativo de la enseñanza y la capacitación profesional son la clave para el logro de las competencias

Zabala y Arnaú, en su artículo *La enseñanza de las competencias* (2007) plantean que *“Optar por una educación en competencias representa la búsqueda de estrategias de enseñanza que sitúen su objeto de estudio en la forma de dar respuesta satisfactoria a «situaciones reales» y, por lo tanto, complejas* (p.42). Ellos manifiestan que las situaciones reales no se podrán reproducir nunca ya que esas situaciones serán con las que se tenga que enfrentar el alumno en un futuro, pero lo que se puede hacer es enseñar representaciones de actuación en algunos contextos generalizables. Zabala y Arnaú (2007) identifican algunos criterios para la enseñanza de las competencias los cuales son: su significatividad es decir, partir de conocimientos previos para plantear conocimientos de mayor complejidad y resolver problemas cognitivos con una actitud favorable; la complejidad de las situaciones en las que las competencias deben emplearse, debido a que el actuar en una situación conlleva una acción estratégica para resolverla y a que una realidad está enmarcada en una situación global y no a una situación parcial, lo que la hace una situación compleja en realidad, por lo que Zabala y Arnaú indican que se debe aprender a actuar en complejidad o a resolver problemas que nunca antes se han presentado de forma simple o con menos variables, lo que permitirá una mayor capacidad del alumno y provocará un pensamiento complejo para que sepa actuar de una forma más apropiada; el carácter procedimental en el que es importante el (saber hacer) mediante un procedimiento en el que se dominen habilidades y aplicando una actuación integrando los hechos, conceptos, procedimientos y actitudes que conforman la competencia. El propósito de Zabala y Arnaú es el identificar las etapas que intervienen en una acción competente en una realidad cuando el alumno se enfrenta no a un ambiente cobijado por la escuela, sino a un ambiente complejo y global como es la realidad laboral y social para actuar con competencia y que el docente tenga un proceso de enseñanza dirigida a la formación para la complejidad.

El perfil de egreso de licenciatura en cada institución define las características deseadas con las cuales el egresado cuenta para desempeñarse como profesional (Villardo, 2006), y las competencias que ha adquirido para la solución de problemas en situaciones específicas en diferentes contextos con respecto a los que tuvieron en las instituciones educativas en clases como menciona Vasco, (citado en Tobón 2008) donde esas competencias están enfocadas en aspectos principalmente conceptuales y metodológicos como son la integración de saberes y la metacognición en la didáctica y la evaluación de competencias.

En la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza se plantean a las competencias como parte de las fortalezas con que se está formando a los estudiantes a través de un proceso didáctico mediante el aprender-haciendo a través de los laboratorios como escenarios de enseñanza-aprendizaje que pueden funcionar desde los primeros semestres de manera básica hasta los semestres intermedios y finales como escenarios reales a manera de apoyo didáctico en las materias que tienen componentes prácticos para que el alumno aplique de acuerdo al nivel escolar los conocimientos, habilidades, destrezas y valores de una forma global y sea capaz de resolver situaciones difíciles que se le presenten en diferentes escenarios donde él pueda incursionar.

2.3. Evaluación del aprendizaje significativo y por competencias

El tema de evaluación puede ser discutido desde diversos puntos de vista y con diferentes significados de acuerdo con las teorías pedagógicas. La evaluación actualmente forma parte de todos los sistemas educativos tanto a nivel nacional como internacional y mucho dependerá la función (el qué) y la finalidad (para qué) con que se ejecute, ya que de ello estriba los criterios e indicadores que determinaran el proceso de evaluación (Elola y Toranzos, 2000). Actualmente la tendencia de la evaluación está orientada a la calidad donde un elemento fundamental es la autoevaluación para valorar fortalezas, identificar debilidades y saber dónde está y para dónde quiere ir, así mismo la evaluación debe ir acompañada aparte de la autoevaluación, de una coevaluación (Aquino, Izquierdo y Echazaz, 2013).

Para Santos Guerra (1996), la evaluación la ve como una medición como dimensión tecnológica/positivista y como comprensión en una dimensión crítica/reflexiva donde las funciones principales de la evaluación como medición son; control; selección; comprobación; clasificación; jerarquización. Como comprensión se encuentra desde un punto de vista como proceso y no como un momento final. Donde las funciones principales son de diagnóstico; dialogo; comprensión; retroalimentación; aprendizaje.

Una característica importante en la evaluación del aprendizaje es la interrelación entre el evaluador y el evaluado que constituye un proceso de comunicación donde sus papeles pueden alternarse, e incluso darse simultáneamente (González, 2001).

Para Ahumada (2001) *“la evaluación debe constituir un proceso más que un suceso y, por tanto, interesa obtener evidencias centradas en el proceso de aprender más que en los resultados o productos”* (p.24).

La evaluación hoy en día forma parte del proceso educativo como una estrategia de acción pedagógica adaptada a los procesos educativos del docente a las características individuales de los alumnos a lo largo del proceso de aprendizaje por lo que comprobar y determinar si se han conseguido las finalidades y competencias básicas son el objetivo y razón de la educación, teniendo como consecuencia la evaluación adicional de las habilidades, actitudes y valores de los alumnos.

De acuerdo con Moreno en su artículo La evaluación de competencias en educación (2012), afirma que, dada la falta de consenso sobre el propio concepto de competencia, definir su evaluación se torna compleja, es por ello que *“un currículo por competencias demanda un cambio sustancial en las concepciones y prácticas de evaluación del aprendizaje por parte del profesorado”* (Moreno, 2012, p.18). Moreno en su artículo plantea diversas técnicas de evaluación para las competencias, donde algunas de ellas no necesariamente son novedosas pero que se pueden emplear en el enfoque por competencias como es el caso de la observación la cual es la principal técnica porque permite dar cuenta del grado de dominio que una persona posee de algunas competencias mediante su actuar en momentos específicos. La entrevista que es una conversación intencional donde se busca el mutuo entendimiento de los participantes.

Los proyectos que son actividades poco estructuradas donde su resolución puede ser diversa, pero de acuerdo con criterios establecidos previamente. El aprendizaje basado en problemas que a partir de un problema inicial se desarrolla un trabajo con búsqueda de soluciones, este enfoque está basado en el constructivismo. El estudio de casos el cual se refiere a situaciones específicas que pudieron ser situaciones reales. Las simulaciones es una técnica que se apoya en la tecnología que ayuda a proyectar el conocimiento y a mostrar el grado de competencia que se tiene. Las técnicas de evaluación emplean diversos instrumentos para la obtención de información como son las rubricas que son guías empleadas para la evaluación del desempeño de los alumnos. El aprendizaje cooperativo que son estrategias sistemáticas de instrucción. El portafolio que es una colección de documentos que reflejan el rendimiento producido por el alumno. Los exámenes escritos que son instrumentos estructurados de acuerdo con preguntas que el alumno tiene que responder y que son métodos empleados desde siempre.

Con las técnicas e instrumentos planteados y recopilados por Moreno se plantea un panorama al docente que debe emplear técnicas adecuadas para evaluar las competencias y tener herramientas de tipo metodológico, así como el ampliar la concepción del concepto de competencia en el ámbito educativo.

2.4 Estrategias metodológicas de enseñanza en las Ciencias

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje son una parte importante entre el docente y el alumno que son el aterrizaje de un plan de estudios, donde estos procesos metodológicos pueden ser facilitadores u obstaculizadores como mencionan Isaza, Galeano y Joven (2014).

Ortiz, citado por Montes de Oca y Machado (2011) destaca cómo las estrategias en el ámbito pedagógico inquietan la planificación de acciones a corto, mediano y largo plazo; no son estáticas, son susceptibles al cambio, la modificación y la adecuación de sus alcances por la naturaleza pedagógica de los problemas a resolver.

Existe un involucramiento entre las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje, por lo que pueden ser consideradas como secuencias integradas de acciones y procedimientos seleccionados y organizados para alcanzar los fines educativos propuestos. Así mismo es importante tomar en cuenta que las estrategias docentes dependerán de los objetivos a lograr, el contenido temático, las características del grupo con el que se trabajará, del espacio, así como de los recursos que se dispongan tomando en cuenta el dominio de los métodos por parte del profesor, de las competencias o habilidades a desarrollar (Montes de Oca y Machado, 2011).

El Desempeño de los profesores en las áreas de trabajo es fundamental en el desarrollo de los aprendizajes de los alumnos, coherencia social y el desarrollo armónico del ambiente escolar y en los resultados educativos que obtienen los alumnos, de tal forma que el aprender supone que los estudiantes van adquiriendo nuevos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, donde el profesor lo acompaña (Obaya y Ponce, 2010). Para el docente es importante que los alumnos desarrollen la capacidad de establecer conexiones entre lo que sabe, lo que ha vivido, lo que entiende y la nueva materia de aprendizaje (aprendizaje significativo).

Actualmente se tienen una gran cantidad de métodos didácticos para el proceso de enseñanza, pero cada área del conocimiento tiene sus particularidades como es el caso de las áreas científicas y de las ciencias químicas y biológicas, por lo que es importante el saber cuáles son estas técnicas que actualmente están empleando los maestros en éstas áreas para que el alumno pueda aprender y tener un aprendizaje significativo, debido al contexto técnico y científico actual, así como cuales deberían ser las características que los maestros deben cumplir para trabajar en estas áreas.

Las naciones desarrolladas consideran una gran inversión en la formación de recursos humanos bien preparados dando facilidades para el desarrollo de los mismos, obteniendo grandes beneficios en el área docente como: Liderazgo a través de las fronteras del conocimiento; crecimiento de los vínculos entre la investigación científica y los objetivos nacionales; estimular el interés social que promueva la inversión para la ciencia y el uso efectivo y racional de los recursos físicos, humanos y financieros; Multiplica los recursos profesionales, científicos y técnicos para el desarrollo;

Incremente la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos. (Editorial, 1994) citado por (Gutiérrez 2002). El aprendizaje en estas áreas está determinado por tres preguntas fundamentales: Qué se aprende, cómo se aprende y cuándo se aprende la ciencia (Gutiérrez 2002).

Los países en América Latina y el Caribe confrontan grandes desafíos para avanzar en la construcción de sociedades de conocimiento como son: La modernización de sus sistemas educativos; el desarrollo de una mayor capacidad de apropiación social del conocimiento y el desarrollo de un pensamiento estratégico y prospectivo (Chaparro, 1998 citado por Bustamante, Pérez y Maldonado 2007), siendo esta problemática una barrera para la obtención de resultados satisfactorios en la formación de recursos humanos, en el desarrollo de competencias para afrontar las demandas de una realidad multicultural (Bustamante, Pérez y Maldonado 2007).

La educación actualmente, requiere de nuevos enfoques epistemológicos, metodológicos y procesos pedagógicos didácticos, que reflejen la coherencia entre el pensamiento, sentimiento y comportamiento pedagógicos que permitan la incorporación y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, demanda la formación de un profesional convencido de que el trabajo en grupo es más productivo, donde es de significación el proceso de formación actitudinal como alternativa para promover y generar competencias para aprender los nuevos enfoques sobre la ciencia y la tecnología (Bustamante, Pérez y Maldonado, (2007).

La enseñanza de ciencias debe ser una prioridad en la sociedad actual. La educación científica permite a la población participar activamente como ciudadanos responsables y cooperativos, así como optimizar la calidad de vida de la sociedad, exigiendo a cambio una predisposición hacia el entendimiento de su entorno y comprometerse a un futuro sustentable (Santandreu, Pandiella y Macías, 2010), promoviendo la participación social de la ciencia y tecnología Gordillo (2003), citado en Muñoz, (2013).

La educación tradicional está basada en recibir y almacenar información. Por lo que, el aprendizaje depende, en gran medida, de lo que el estudiante escuche del docente y de la energía que emplee en comprenderlo (Salas, 2009).

Para lograr dicho aprendizaje, es necesario, además de impartir conocimientos y cumplir con contenidos, emplear estrategias educativas que promuevan el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de aprender a aprender, de tomar decisiones y seleccionar e interpretar la información, así como desarrollar habilidades comunicativas (Salas, 2009 citado por Muñoz, 2014).

Situación que ha traído un cambio en la educación superior, observándose una tendencia creciente hacia el constructivismo, la innovación y el aprendizaje activo, repercutiendo en la modificación de los roles tradicionales del alumno y maestro (Muñoz, 2007 citado en Cantón y col., 2010).

Para Martínez, Villamil y Peña, (2006) los estudiantes deben poseer o desarrollar actitudes que favorezcan el aprendizaje efectivo, para asegurar la correcta y productiva aplicación de sus conocimientos.

La educación científica debe impartirse desde tres enfoques principales (Martínez, Villamil y Peña, 2006 citado por Muñoz, 2013):

“a) Debe promoverse la actitud positiva y propositiva hacia la ciencia.

b) Fomentar la participación y responsabilidad como parte de la sociedad.

c) Impulsar la formación científica a partir de la profundización de conceptos y su aplicación” p. 530

2.5 Los laboratorios y su importancia en las ciencias

El laboratorio como escenario o ambiente para el aprendizaje se ha estudiado prácticamente a finales del siglo XIX y principio del siglo XX con diversos psicólogos, pedagogos que han manifestado la relación existente que debe haber entre el conocimiento teórico/conceptual con el enfoque metodológico que debe existir en el laboratorio de ciencias (Flores, Caballero y Moreira 2009). A principios del siglo XX se da una mayor importancia en el desarrollo de la capacidad para plantear y resolver problemas, en el razonamiento frente a la memorización. Durante los años sesenta tuvo un auge en la enseñanza de ciencias con los laboratorios donde formaba parte

importante del currículum, ya que se daba por entendido la formación de los alumnos en la metodología científica (Bastida de la Calle, Ramos y Soto, 1990).

Tobin (1990 citado por Hofstein y Mamlok 2007) sugirió que el aprendizaje significativo es posible en el laboratorio si los estudiantes tienen la oportunidad de manipular los equipos y materiales para poder construir sus conocimientos de los fenómenos y conceptos científicos relacionados a los fenómenos que se estén estudiando.

Estudios realizados por Bastida, Ramos, y Soto en 1990 denotaron la relación de la teoría con la práctica, donde la segunda está supeditada a la primera y el efecto motivador que tiene el trabajo en el laboratorio puede disminuir al hacer rutinario el trabajo en el mismo, de igual manera plantean este efecto cuando los alumnos carecen de los conocimientos teóricos en los temas desarrollados en las prácticas al no comprender el significado conceptual de los resultados por lo que plantearon un bajo valor educativo en el trabajo práctico en el laboratorio.

Para 1994, Hodson en su artículo “Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio, expone que *“La práctica de la ciencia es el único medio de aprender a hacer ciencia y de experimentar la ciencia como un acto de investigación”* (p.310), para lo cual realizó una investigación del papel del trabajo práctico en el laboratorio en donde expone las razones para hacer que los estudiantes participen en actividades prácticas como son:

1. Para motivar
2. Para enseñar las técnicas de laboratorio.
3. 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.

En el mismo sentido, expone la importancia de la autorreflexión en el trabajo práctico del alumno, ya que al carecer de esta reflexión los alumnos pueden realizar actividades en el laboratorio, pero son incapaces de establecer una conexión entre lo que se hace y lo que está aprendiendo con relación a los contenidos conceptuales como los procedimentales. En consecuencia, Hodson, (1994 p.307) expone que “*un estudiante que carezca de la comprensión teórica apropiada no sabrá efectuar observaciones adecuadas*” a la actividad realizada en el laboratorio o no sabrá cómo interpretar los resultados obtenidos.

De tal forma que el alumno debe ser más participativo en su formación Técnico-científica para poder comprender lo que se va a trabajar en el laboratorio, para lo cual es imprescindible que durante su proceso de aprendizaje se encuentre acompañado de técnicas didácticas que motiven el interés por las materias que se encuentre cursando para ayudar a la etapa procedimental mediante la práctica, lo que le ayudará a adquirir esos conocimientos de una forma cimentada que le proporcionara reflexiones para el análisis de resultados obtenidos y un mayor acercamiento a las áreas científicas. En este sentido Hodson, (1994) presenta una interrelación entre el aprendizaje de la ciencia, el aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la práctica de la ciencia con tres orientaciones distintas sobre la misma actividad constructivista, reflexiva e interactiva, dando lugar a tres tipos de aprendizaje: concepción intensificada de algún tema estudiado; aumento del conocimiento relativo al procedimiento; aumento de la habilidad investigadora, donde esta última sólo es posible cuando el estudiante participa en la investigación científica al manejar los conocimientos conceptuales y el conocimiento sobre los procedimientos.

Posterior a estos estudios se dio una mayor importancia con respecto a la transformación de las prácticas, hacia investigaciones dirigidas enfocándose a la actividad científica (Gil y Valdez 1996). Séré (2002) en su artículo “La enseñanza en el laboratorio. ¿qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia?” plantea que el trabajo práctico en el laboratorio no sólo es el de *comprender* y *aprender* las cuales son operaciones esencialmente intelectuales, sino también el trabajo practico ayuda a *hacer y aprender a hacer* ciencias, estas dos

últimas características se sitúan del lado de la acción y de la realización, implicando decisiones, juicios e iniciativas apoyadas por la motivación, el interés de razonar sobre algo concreto y el interés de visualizar los objetos y eventos que la ciencia conceptualiza y explica planteando los trabajos prácticos como una forma de aprendizaje con un aprender-haciendo, produciendo actitudes hacia la ciencia y promoviendo la iniciativa en medida que se forman juicios sobre los métodos al tomar en cuenta la dimensión de las acciones, aunque esta metodología fue planteada por John Dewey en 1916 en su artículo “Method in science teaching” (Método de enseñanza de las ciencias) el cual ya se enfocaba a la resolución de problemas (Wong, Pugh, 2001).

Hofstein y Mamlock en su artículo -The laboratory in science education: the state of the art-, (2007) establecen la importancia que tiene el laboratorio escolar en la educación en la ciencia, y que para tener una educación hacia la ciencia se debería tener cuidado especial en los detalles que acompañan un trabajo práctico como lo es el número de sesiones, qué rol o actividad realiza cada integrante del equipo de trabajo, así como el determinar si es un trabajo corto o largo con material específico sencillo o muy complicado, pero sobre todo, emplear los términos técnicos para explicar el conocimiento en el campo, de igual manera emplear la terminología en los informes de investigación y en la escritura académica. Hofstein y Mamlock (2007) se enfocan a los niveles básicos y bachillerato de las ciencias químicas con un sentido de exponer la importancia del laboratorio en la educación de las ciencias, de tal manera que los docentes se vean involucrados al tener metodologías de evaluación en el aprendizaje significativo conceptual y procedimental de un lenguaje científico, antes, durante y al final del trabajo práctico.

Laboratorios del tipo de Investigación, tienen el potencial de desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas como: plantear preguntas orientadas científicamente, una descripción detallada de los temas y detalles contextuales son especialmente importantes. Para apoyar el desarrollo de conocimiento que puede avanzar en la educación científica, informando el desarrollo curricular, las prácticas de

enseñanza y evaluación, y la política educativa, que es esencial definir (Hofstein y Mamlok, 2007).

Uno de los contextos importantes que se debe tomar en cuenta en una licenciatura de las ciencias Químico-Biológicas con una carga mayormente práctica es la importancia que tiene el laboratorio para el proceso de enseñanza aprendizaje, dado que éste ayuda para demostrar cuantitativamente datos experimentales, aclara conceptos, verifica leyes o las induce, plantea problemas y es por lo tanto el escenario para aprender a emplear sus conocimientos en situaciones reales (Rivero, 1995).

El laboratorio para muchos autores difiere en los objetivos y el papel que desempeña en el proceso de enseñanza aprendizaje y esto sucede de igual manera para algunos docentes que intervienen en los procesos experimentales.

Algunos estudiantes creen que un laboratorio es para seguir instrucciones y obtener respuestas correctas centrándose en la idea de sólo manipular instrumentos más que ideas (Hofstein y Lunetta, 2004 citado por Flores, Caballero y Moreira 2009), situación que se ha observado últimamente debido a que el alumno actual pertenece a la generación milenial que quiere tener resultados inmediatos como indica Cataldi y Dominighini (2015) busca el camino más fácil y muchas veces sobreestima el impacto de sus actos, por otra parte dependerá de la motivación que el profesor proporcione al alumno para mantenerlo interesado en su clase práctica o teórica (Muñoz, Arvayo, Villegas, Cota, Ortega, Salazar 2013).

Para Flores, Caballero y Moreira 2009, un laboratorio debe permitir integrar aspectos epistemológicos, conceptuales y procedimentales dentro de enfoques alternativos, para que accedan los estudiantes a un aprendizaje con una visión constructivista a través de métodos que implica la resolución de problemas.

El laboratorio como instalación física no sólo es el medio para el proceso de enseñanza aprendizaje, es en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, un escenario real donde se contemplan casi todas las áreas de desarrollo de un laboratorio farmacéutico en escala piloto con los mismos requerimientos, donde el docente tiene que idear

nuevas estrategias para optimizar estos recursos para que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades en el desarrollo metodológico y generen las mismas competencias.

Las estrategias didácticas empleadas por los docentes en los laboratorios son particulares de acuerdo con la forma de trabajo que cada docente realiza y la única condicionante y obligatoriedad es el cumplimiento del programa de cada materia y plan de estudios de la carrera.

Se han realizado evaluaciones de los aprendizajes en los laboratorios y su entorno, para un determinado proceso de enseñanza, donde los trabajos prácticos son a través de un guion o receta—donde la evaluación final es principalmente mediante rubricas. (Andrés, 2009) (Soto, Martínez, Barberá, Castillejo y De Juan, 2011).

Pérez, Vizcaya, Gómez, Girela, Segovia, Romero y De Juan, (2011) han realizado la evaluación de los entornos de aprendizaje mediante la modificación del Science Laboratory Environment Inventory (SLEI por sus siglas en ingles) de Fraser realizada por Lightburgn (2002). El Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) es un instrumento especialmente adecuado para la evaluación de entornos del laboratorio de ciencias desarrollado por Fraser en 1995, El SLEI tiene cinco escalas cada una con siete puntos donde la respuesta es: casi nunca, rara vez, a veces, a menudo y muy a menudo (Fraser, 1998).

Se tienen diversos estudios de manera independiente de las competencias, de evaluaciones, del trabajo en laboratorio y de las ciencias, pero no se tiene contemplado a los escenarios reales, a lo que en esta tesis se realizara un trabajo que de manera global se evalúen el aprendizaje significativo en las ciencias Químico-Biológicas y su impacto en la formación de competencias y el perfil de egreso.

Capítulo III

Marco Contextual

de un Estudio de Caso

A veces, una respuesta puede variar según el contexto.
“El peregrino secreto” (1990)
John le Carré

3. La FES Zaragoza y su contexto

La Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza, antes Escuela Nacional de Estudios profesionales(ENEP) Zaragoza, surgió como una necesidad ante la iniciada masificación de la Ciudad Universitaria (Juárez, 2011) y a la necesidad de descentralizar y aumentar su cobertura en la educación superior (Espinosa y Guzmán, 2006) a mediados de los años 70s ubicándola al oriente de la ciudad de México en una zona marginada y sin todos los servicios necesarios, pero que daba beneficio a aquellos alumnos que se encontraban principalmente en esa zona como Chalco, Texcoco, Ciudad Nezahualcóyotl entre otras, inicio actividades el 19 de enero de 1976 en el Oriente de la Ciudad de México como un modelo innovador multidisciplinario en donde las carreras de medicina, Odontología, Enfermería, Psicología, Químico Farmacéutico-Biólogo (QFB), Biología e Ingeniería Química (IQ), se encontraban en las mismas instalaciones permitiendo la interacción entre ellas (Juárez, 2011).

Para la licenciatura de Q.F.B., el plan de estudios propuesto, aprobado por el Consejo Universitario en marzo de 1977, era diferente al existente en la Facultad de Química de la UNAM, al ser diseñado como un plan de estudios, con un sistema de enseñanza-aprendizaje novedoso al incluir, no asignaturas sino módulos, que permitieron al estudiante convertirse en un ser activo y participativo en cada una de las actividades escolares y no sólo ser un alumno receptor de información.

A partir de la aprobación en 1977, se realizaron diferentes actualizaciones y modificaciones de los contenidos del plan de estudios, mismas que fueron revisadas, analizadas, evaluadas y aprobadas, siempre bajo la guía del Comité Académico de Carrera (CAC) en turno, aunque no siempre se pusieron en marcha de inmediato por diversas circunstancias. Los primeros reportes de revisión se remontan a 1983, año en que el CAC inició la revisión de los objetivos de los módulos y los estudios de congruencia interna y externa, orientados básicamente a modificar los contenidos temáticos.

En el año 2000, el plan de estudios se revisa para verificar la pertinencia de su puesta en operación y la última modificación se aprueba en junio de 2003 (Plan de estudios de la carrera de Química Farmacéutico Biológica 2003), 26 años después del plan de estudios inicial. Actualmente la nueva propuesta favorece un perfil del farmacéutico adecuado a las tendencias nacionales e internacionales orientado para formar recursos humanos que participen en el equipo de salud de una forma integral, que permita al egresado estar acorde con: la globalización del país, la evolución mundial de los sistemas de salud y los requerimientos de profesionales farmacéuticos en el Sistema Nacional de Salud, considerando además el reconocimiento que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha realizado hacia la evolución de la práctica farmacéutica actual (Plan de estudios de la carrera de Química Farmacéutico Biológica 2016).

La OMS en 1993 publicó las orientaciones sobre la función social del farmacéutico en los sistemas de salud, sugiriendo acciones de política farmacéutica a los gobiernos, en donde se destaca el papel del farmacéutico en la atención a la salud y las políticas farmacéuticas nacionales, así como la generación de medios de formación y capacitación para habilitar al farmacéutico en estas funciones (Informe de la reunión de la OMS, Tokio, Japón, 1993).

3.1 Misión y Visión de la carrera de Q.F.B.

La Licenciatura de Q.F.B. manifiesta su propósito y razón de ser como parte de las licenciaturas de las Ciencias Biológicas al declarar su misión en una frase que integra la labor docente, los procesos de enseñanza y hacia quien va dirigida. Así mismo declara su visión a futuro y hacia dónde se dirige al definir metas claras a largo plazo integrando valores, docencia, didáctica, curriculum, entorno social e infraestructura.

3.1.1. Misión de la Licenciatura de Q.F.B.

Formar profesionistas con alta calidad, capacidad y compromiso de servicio para con el país, en las ciencias Químico-Biológicas y de la Salud, a través de una formación científica, tecnológica, social y cultural (FES Zaragoza).

3.1.2. Visión de la Licenciatura de Q.F.B.

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, formará a los químicos farmacéuticos biólogos mejor preparados, analíticos, con un sentido crítico, propositivo, con vocación de servicio y sensibles a la resolución de la problemática nacional en el área de su competencia. Para lograrlo, se contará con el personal docente capacitado, programas académicos actuales y de acuerdo a las necesidades del cambiante mundo en que vivimos, con las instalaciones y recursos materiales necesarios para tal fin (FES Zaragoza).

3.2 Plan de Estudios de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo

Está conformado por tres ciclos académicos. El ciclo básico comprende el semestre de inducción y los tres primeros semestres. El ciclo intermedio contempla 13 módulos, todos teórico-prácticos. El ciclo terminal con la posibilidad de seleccionar una de tres salidas terminales: Bioquímica Clínica, Farmacia Industrial y Farmacia Clínica; obteniéndose al final un total de 441 créditos (Plan de estudios Q.F.B. FES Zaragoza 2016 p. 74).

3.2.1 Mapa curricular carrera de Q.F.B.

El mapa curricular de la FES Zaragoza se encuentra representado por tres bloques o ciclos donde se desglosa en el primero al ciclo básico con el semestre de inducción y los tres primeros semestres con asignaturas que tienen sólo un componente teórico y asignaturas que solo tienen un componente práctico, así mismo están los módulos que tienen integrados sus componentes teóricos y prácticos, en cada uno de ellos se muestra el número de horas y el número de créditos correspondiente a cada materia, se encuentra esquematizada la obligación de aprobación de todo el primer bloque para

poder ingresar al segundo perteneciente al ciclo intermedio (figura 2). En el segundo bloque del ciclo intermedio todas las materias son modulares (figura 3) y tienen sus componentes teórico-práctico con su número de horas y créditos, se encuentra indicada la obligación de aprobación de todo el segundo bloque para poder ingresar al tercero perteneciente al ciclo terminal con sus tres salidas en Bioquímica Clínica, Farmacia Industrial y Farmacia Clínica las dos primeras con sus módulos teórico-práctico y la última con 3 módulos teóricos y 7 teórico-prácticos (figura 4).

Semestre de inducción

Total de créditos: 0

Asignaturas	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Física	4	0	S/C
Matemáticas	6	2	S/C
Estrategias de Aprendizaje	2	2	S/C
Desarrollo personal	2	2	S/C
Química	6	2	S/C
Inglés	0	4	S/C
Actividades deportivas	0	6	S/C
Actividades culturales	0	2	S/C
Computación	0	40	S/C



El ciclo básico incluye el semestre de inducción y los tres primeros semestres.

El semestre de inducción está conformado por 9 asignaturas que conforman 4 módulos con 0 créditos.

Ciclo básico Total de créditos:140

1er semestre: 44 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Laboratorio de Ciencia Básica	0	10	10
Matemáticas I	6	2	14
Química I	6	2	14
Seminario de Problemas Socioeconómicos de México	0	6	6

2º Semestre: 44 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Fisicoquímica I	5	2	12
Laboratorio de Ciencia Básica II	0	10	10
Matemáticas II	4	2	10
Química II	5	2	12

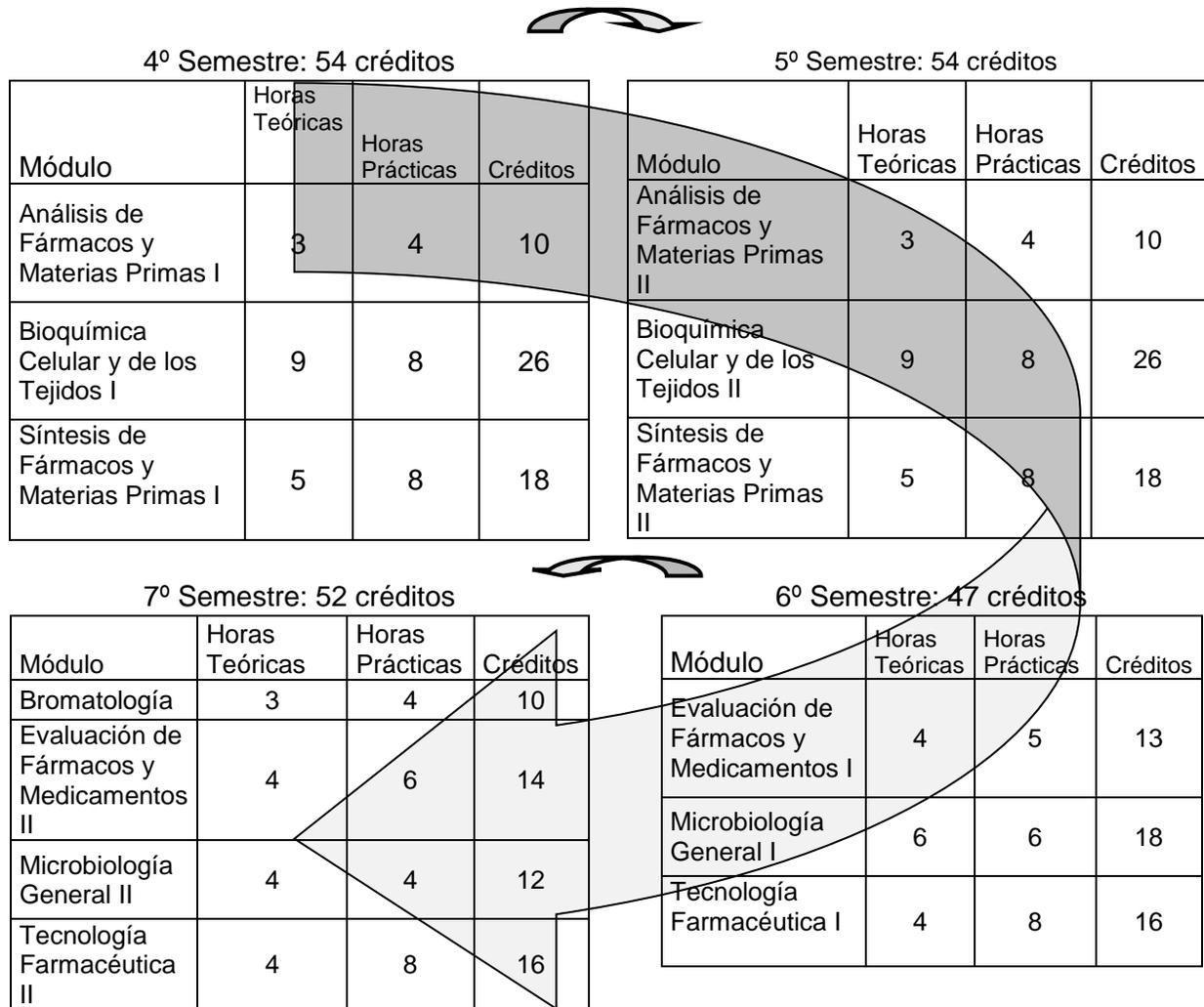
Del primer al tercer semestre se incluyen 12 componentes entre asignaturas y módulos con un total de 140 créditos, los cuales es necesario haber acreditado para ingresar al ciclo intermedio

3er Semestre: 52 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Estadística	4	4	12
Fisicoquímica II	5	2	12
Química Orgánica	6	6	17
Química Analítica	4	3	11

Figura 2. Mapa curricular del semestre de inducción y ciclo básico de la carrera de Q.F.B., elaboración propia con base al Plan de estudios de Q.F.B. FES Zaragoza 2016.

El Ciclo intermedio abarca 13 módulos, todos teórico-prácticos con un total de 207 créditos.



Para ingresar al ciclo terminal, es necesario haber acreditado los 12 módulos del ciclo básico y los 13 módulos del ciclo intermedio

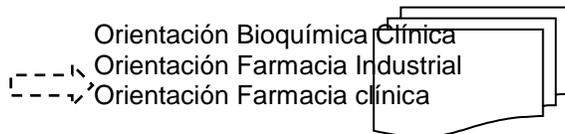


Figura 3. Mapa curricular ciclo intermedio de la carrera de Q.F.B., elaboración propia con base al Plan de estudios de Q.F.B. FES Zaragoza 2016.

Ciclo Terminal. Contempla tres salidas terminales: Bioquímica Clínica, Farmacia Industrial y Farmacia Clínica; las dos primeras con 10 módulos teórico-prácticos y la última con 3 módulos teóricos y 7 teórico-prácticos que incorpora práctica hospitalaria. Cada salida terminal suma 94 créditos; obteniéndose al final de la carrera un total de 441 créditos (Plan de estudios Q.F.B.FES Zaragoza 2016 p. 82).

Orientación Bioquímica clínica

8º semestre: 46 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Diseño Experimental Aplicado a la Bioquímica Clínica	0	3	3
Genética Clínica	4	4	12
Hematología	3	10	16
Inmunología Clínica	5	5	15

Orientación Farmacia Industrial

8º Semestre: 46 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Desarrollo Analítico	3	6	12
Diseño Experimental Aplicado a Farmacia Industrial	0	8	8
Tecnología Farmacéutica III	7	12	26

Orientación Farmacia clínica

8º semestre: 52 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Farmacoepidemiología	4	2	10
Farmacia Comunitaria	3	4	10
Fisiopatología	4	0	8
Microbiología Médica	4	0	8
Seminario de Valores de Referencia	0	4	4
Desarrollo Analítico en Muestras Biológicas	3	6	12

Orientación Bioquímica clínica

9º semestre: 48 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Bacteriología y Micología Médicas	9	9	27
Química Clínica	3	10	16
Seminario Bioquímico Clínico	0	5	5

Orientación Farmacia Industrial

9º Semestre: 48 créditos

Módulo o asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Biofarmacia	5	4	14
Estabilidad de Medicamentos	4	6	14
Microbiología Farmacéutica	4	6	14
Seminario de Farmacia	0	6	6

Orientación Farmacia clínica

9º semestre: 42 créditos

Módulo	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Farmacoterapéutica	4	2	10
Farmacia Hospitalaria	2	8	12
Mezclas Parenterales	2	4	8
Biofarmacia Clínica	4	4	12

Figura 4. Mapa curricular ciclo terminal de la carrera de Q.F.B. elaboración propia con base al Plan de estudios de Q.F.B. FES Zaragoza 2016.

3.2.2 Seriación por bloques.

En la seriación por bloques los alumnos pasan de ciclo básico a ciclo intermedio debiendo un módulo o asignatura, siempre y cuando no sea Química I, Química II, Química Orgánica, Química Analítica o Laboratorio de Ciencia Básica I y II. Los alumnos podrán pasar de ciclo intermedio a ciclo terminal, siempre y cuando no deban ningún módulo.

3.3 Perfil de egreso

El Químico Farmacéutico Biólogo, egresado de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, es el profesional del equipo de salud que reúne los conocimientos, habilidades, actitudes y valores para servir a la sociedad responsablemente, mediante el diseño, evaluación, producción, distribución, dispensación, selección, información y regulación de agentes de diagnóstico, medicamentos y reactivos, así como efectuar análisis clínicos y contribuir al diagnóstico y prevención de enfermedades, con la finalidad de mantener y recuperar la salud de acuerdo con la normatividad del país y con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, a través de una formación científico-tecnológica y social (Plan de estudios de la carrera de Química Farmacéutico Biológica 2016).

3.3.1 Competencias del Q.F.B.

El perfil de egreso de la Licenciatura en Q.F.B. esta cimentada en competencias con los principales saberes del conocimiento, habilidades, actitudes y valores los cuales son:

3.3.1.1 Conocimientos

Poseer conocimientos sólidos de las áreas de matemáticas, química (inorgánica, analítica y orgánica), fisicoquímica y estadística que constituyen la base del quehacer profesional del Q.F.B.

Acceder a los avances del conocimiento científico-tecnológico de las orientaciones de Bioquímica Clínica, Farmacia Industrial y Farmacia Clínica.

Poseer conocimientos respecto a bioquímica, anatomía, fisiología, farmacología, microbiología y tecnología farmacéutica que proporcionan el sustento para las orientaciones terminales de la carrera de Q.F.B.

Contar con los conocimientos teórico-prácticos fundamentales a través de una metodología científica para la identificación, resolución y prevención de problemas en el área profesional de su competencia.

Poseer conocimientos teórico-prácticos con respecto a las siguientes orientaciones: Bioquímica Clínica (genética e inmunología clínica, bacteriología y micología médicas, hematología y química clínica), Farmacia Industrial (desarrollo farmacéutico, desarrollo analítico y biofarmacia) y Farmacia Clínica (farmacia hospitalaria y comunitaria, farmacovigilancia y farmacoterapéutica).

Contar con conocimientos en computación aplicables a la resolución de problemas de la práctica profesional.

Conocer y analizar la situación actual y las perspectivas del campo profesional del Q.F.B. a nivel nacional e internacional.

3.3.1.2 Habilidades

Realizar análisis químicos, físicos, fisicoquímicos, biológicos, microbiológicos, bioquímicos e inmunológicos de los medicamentos y de fluidos biológicos de forma cualitativa y cuantitativa.

Aplicar métodos de evaluación para dictaminar y asegurar la calidad del producto, de los procesos farmacéuticos, bioquímico-clínicos y biológicos.

Desarrollar nuevas formulaciones de interés farmacéutico.

Adecuar, adaptar y optimizar las formulaciones de medicamentos ya conocidos.

Realizar trabajos de investigación, dirigidos a la obtención de nuevas especies químicas con fines terapéuticos o de análisis bioquímico-clínicos.

Participar en la producción y control tanto de medicamentos como de productos biológicos.

Implementar las redes de distribución de medicamentos y servicios, así como el manejo y destino de los productos devueltos.

Participar con el médico en el diagnóstico, prescripción y tratamiento al paciente, interaccionando con el equipo de salud para asegurar el uso racional de los medicamentos.

Participar con el médico en el diagnóstico de las enfermedades, a través de realización de pruebas de laboratorio de análisis clínicos.

Informar y orientar al paciente sobre el uso correcto de los medicamentos.

Promover programas de farmacovigilancia.

Realizar la obtención, manejo y análisis adecuados de muestras biológicas.

Desarrollar nuevas metodologías para la realización de análisis bioquímico-clínicos.

3.3.1.3 Actitudes y valores

Ejercer su actividad profesional dentro de un marco de responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo.

Tratar con respeto y calidad humana al individuo y a la comunidad.

Desarrollar la capacidad de trabajar inter y multidisciplinariamente en colaboración con otros profesionistas.

Fortalecer la identidad y respeto del Q.F.B. dentro del gremio, con relación a otras profesiones y en la sociedad en general.

Promover una actitud de autoestima, durante su formación académica y práctica profesional.

Fortalecer mediante la práctica profesional el prestigio de la carrera de Q.F.B.

Brindar atención profesional a todo individuo o comunidad sin distinción de raza, sexo, edad, nacionalidad, posición económica o credo.

Efectuar sus actividades profesionales dentro del marco legal vigente.

3.4 Sistema de enseñanza

El plan de estudios original y la modificación aprobada en el 2003 se han centrado en el sistema modular (Plan de estudios de la carrera de Química Farmacéutico Biológica 2003), que plantea el desempeño del alumno en funciones profesionales graduadas en complejidad creciente y cuyo objeto de estudio está en estrecha relación con la problemática social que corresponde a este profesionista.

En la actualidad y con el incremento en la matrícula, la implementación del sistema modular en la carrera es complicada debido a los requerimientos de espacios, materiales, equipos, reactivos, etc., pasando a ser un sistema semi-modular o híbrido en donde algunos módulos, principalmente teóricos, son impartidos siguiendo un sistema tradicional; pero sobresale la esencia de la enseñanza modular principalmente en los componentes prácticos. La carrera es 57% práctica y cuenta con escenarios de enseñanza-aprendizaje que contribuyen a proporcionar al estudiante una sólida formación teórico-práctica para su futuro ejercicio profesional, tales como: una planta piloto farmacéutica; laboratorios de análisis clínicos en las clínicas universitarias de atención en salud (CUAS) Zaragoza y Estado de México; una farmacia comunitaria (Plan de estudios Q.F.B.FES Zaragoza 2016).

La Licenciatura Química Farmacéutico Biológica de la FES Zaragoza ha tenido en el transcurso de 40 años pocos cambios en su currículo que han sido puestos en marcha, siendo los más sustantivos los últimos dos, de 2003 y el de 2016, actualmente el plan de estudios está conformado por asignaturas principalmente en los primeros dos semestres y componentes modulares así como asignaturas en el ciclo intermedio y terminal, lo que da un plan de estudios mezclado o también llamado híbrido, el cual está enfocado a una visión por competencias debido al entorno tan cambiante en el ámbito socio-cultural tanto político como comercial, ocurrido a finales del siglo XX y principios del XXI donde las fronteras en México se abrieron para dar paso a la globalización no sólo en materia comercial y política sino en materia cultural y científica, dando un panorama de competencia y de inserción en el ámbito laboral no sólo de manera nacional sino internacional a raíz de los convenios y tratados surgidos entre nuestro país y diferentes países, de tal forma que los alumnos y futuros egresados estén preparados para esos ámbitos de desarrollo, con las habilidades para desempeñarse en diferentes contextos y dar solución a las problemáticas planteadas con los aprendizajes obtenidos a lo largo de su formación escolar y que se encuentran manifestadas en la misión y la visión de la carrera profesional.

Por otra parte, también hay que tomar en cuenta el gran incremento en la población estudiantil en los últimos cinco años, lo que ha tendido a proyectar la forma de un proceso de enseñanza aprendizaje basado en competencias que le den al alumno y al egresado las habilidades para poderse desempeñar en cada etapa tanto de su vida estudiantil como profesional y estar acorde a las necesidades actuales y a ser un sujeto competente en su licenciatura.

Durante la formación del Q.F.B. en la FES Zaragoza se tiene asignada una mayor proporción en horas destinadas al trabajo práctico desarrollado para adquirir los conocimientos procedimentales de los contenidos curriculares y adquieran las habilidades que establece el plan de estudios, empleando para ello a los diferentes laboratorios que integran a los módulos en su componente práctico de los ciclos escolares inicial, intermedio y final. De tal manera que es indispensable integrar un sistema de evaluación para determinar y comprobar si las habilidades que conforman el

currículo se están adquiriendo al tener un aprendizaje significativo y profundo y no sólo un aprendizaje superficial que permite al alumno graduarse. De tal forma que se tengan las evidencias de que se están obteniendo un aprendizaje significativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias de conocimiento, habilidades, destrezas y valores y permita obtener el perfil de egreso que la licenciatura plantea.

Capítulo IV

Marco Metodológico

Es mejor hacer algo imperfecto,
que hacer nada sin problemas. (Robert Schuller)

4. Marco Metodológico

La propuesta está basada en un método mixto, donde se evalúa el aprendizaje significativo que tienen los alumnos de las ciencias Químico –Biológicas en los laboratorios, mediante un estudio de caso en la carrera de Q.F.B. en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Apoyado en cuestionarios y entrevistas como instrumentos de evaluación, diseñados de acuerdo con los perfiles de egreso basado en competencias de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

De acuerdo con Martínez (2006) *“Respecto a su propósito, las investigaciones realizadas a través del método de estudio de caso pueden ser: descriptivas, si lo que se pretende es identificar y describir los distintos factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado, y exploratorias, si a través de las mismas se pretende conseguir un acercamiento entre las teorías inscritas en el marco teórico y la realidad objeto de estudio”* Martínez P, (2006) p.171.

Por otra parte, para Yin (1984, 1998), citado por Martínez, 2006 p. 173. *“la cuestión de generalizar a partir del estudio de casos [...] se trata de una “generalización analítica” (utilizar el estudio de caso único o múltiple para ilustrar, representar o generalizar a una teoría). Así, incluso los resultados del estudio de un caso pueden generalizarse a otros que representen condiciones teóricas similares”*.

4.1 Método

Se realizó un estudio empleando una metodología mixta con dos cuestionarios dirigidos a estudiantes y una entrevista estructurada a profesores de laboratorio, ambos de la Licenciatura de Q.F.B. para determinar el impacto del laboratorio en el aprendizaje significativo en las competencias curriculares del perfil de egreso.

El estudio se dividió en dos etapas, un estudio cuantitativo y un estudio cualitativo.

4.1.1 Estudio Cuantitativo.

Unidad de análisis: Alumnos de la Licenciatura de Q.F.B. de la FES Zaragoza que estuvieran inscritos al menos en un laboratorio.

Se elaboró un cuestionario base para evaluar la percepción del alumno de la Licenciatura de Q.F.B en el aprendizaje significativo obtenido a través de su formación profesional. El cual se dividió en dos partes una primera de datos de identificación del encuestado y una segunda en 45 preguntas divididas en rubros.

El diseño de preguntas se realizó con base a las competencias curriculares del perfil de egreso. Se incluyó en el cuestionario un apartado que contuviera información relacionada al aprendizaje significativo.

En el diseño de los reactivos del cuestionario se seleccionaron 4 bloques los cuales incluyen: La parte del conocimiento por medio del aprendizaje significativo a través del Laboratorio, la actitud y valores, las habilidades y el entorno

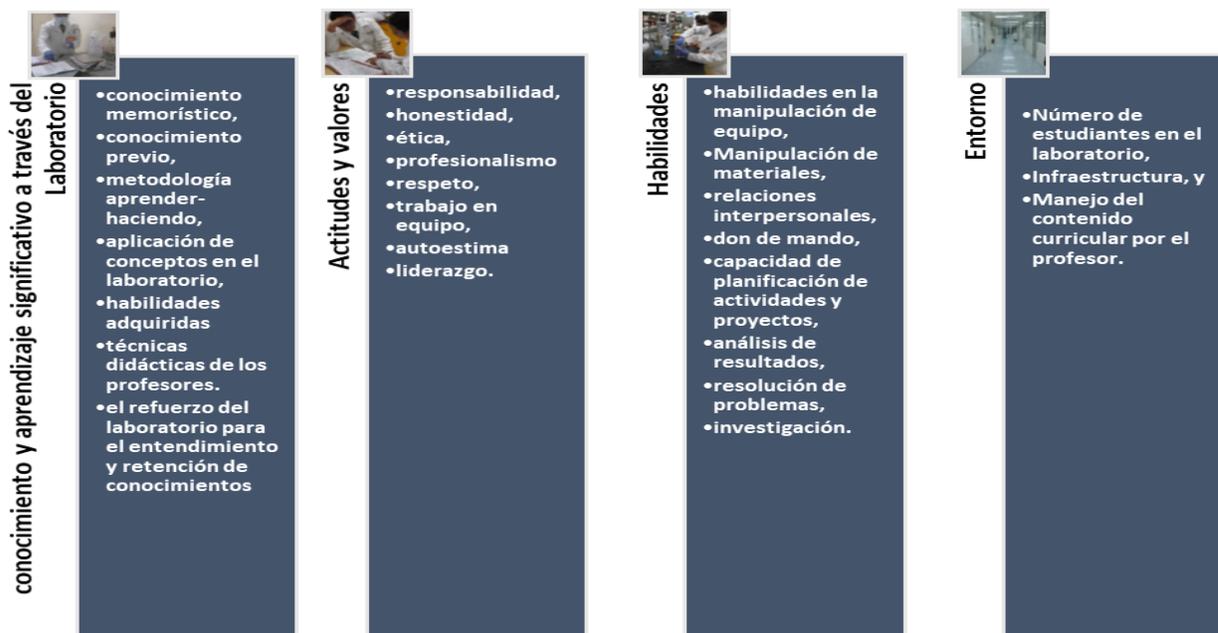


Figura 5. Elementos que conforman el cuestionario base para evaluar la percepción del alumno de la Licenciatura de Q.F.B en el aprendizaje significativo.

Los 45 reactivos diseñados se calificaron mediante cinco respuestas en escala de Likert, así como unas preguntas con respuestas dicotómicas.

Se realizó la revisión y mejora del instrumento en el diseño de reactivos mediante la revisión de pares y posterior aplicación a un grupo piloto de 10 alumnos.

Se calculó el tamaño de la muestra para una determinación mixta con un nivel de confianza del 95 %, con un margen de error máximo del 5 % para una población aproximada de 2500 alumnos, mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Z al 95% en tablas = 1.96

e= margen de error máximo del 5%

p=proporción esperada del 50%

N=2500

n=tamaño de muestra

El cuestionario se aplicó a una muestra de estudiantes de los tres ciclos de la licenciatura de Q.F.B. al término de los semestres lectivos 2017-2 y 2018-1 en los meses de mayo y octubre de 2017.

Se realizó un análisis de estadística descriptiva calculando la media, moda, desviación estándar y el coeficiente de variación de cada una de las respuestas obtenidas.

Se determinó la confiabilidad del instrumento calculando el Alfa de Cronbach mediante las varianzas de cada pregunta y la sumatoria de varianzas.

4.1.1.1 Criterios de inclusión para el estudio básico.

Alumnos de los tres ciclos (básico, intermedio y terminal) de la licenciatura de Q.F.B. de la FES Zaragoza que cursaban uno o más laboratorios.

4.1.1.2 Criterios de exclusión para el estudio básico.

Alumnos que sólo cursaban materias teóricas.

Alumnos de otras licenciaturas

4.1.2 Cuestionario aplicado a los alumnos del área intermedia y terminal de Q.F.B.

Unidad de análisis: Alumnos

Se planteó emplear una actividad común que todos los alumnos de Q.F.B. realizan en un escenario de desempeño práctico parecido al real como laboratorio, que es el almacén de insumos farmacéuticos de la Planta Piloto Farmacéutica, para aplicar un cuestionario de sólo 10 reactivos para determinar la apreciación que el alumno tiene de la actividad practica con respecto al aprendizaje significativo en la gestión de almacenes.

Una representación de un escenario real es el área de producción de la planta piloto farmacéutica de la FES Zaragoza, la cual es el laboratorio para el desempeño metodológico de temas teóricos y conceptuales en el ciclo intermedio y final de la carrera de Q.F.B. ya que en esa área se realizan actividades que integran y desarrollan conocimientos independientemente de la orientación terminal, pero que aportan las bases trascendentales para el desempeño profesional de todo Q.F.B., dado que se integran los conocimientos curriculares del área básica e intermedia en un escenario que representa a la industria farmacéutica, por lo que se le considera un escenario real para el desarrollo de competencias.

En esta parte del estudio se incluyó sólo a alumnos de 6º, 7º, 8 y 9 semestre de la carrera de Q.F.B.

¿De qué manera interviene la gestión del almacén en las actividades de los alumnos de Q.F.B.?: Los alumnos de sexto realizan actividades de acuerdo al plan curricular: el muestreo matemático y el análisis de materias primas con diferentes técnicas analíticas e instrumentales de acuerdo a la composición química y microbiológica, toman decisiones para emitir un estatus de aprobado o rechazado, cambian de ubicación física de acuerdo al estatus, emplean la normatividad nacional para realizar todas las actividades, trabajan en quipo.

Por otra parte los alumnos de séptimo semestre realizan fabricación de diferentes formas farmacéuticas, sólidas, líquidas y semisólidas realizando un control del proceso de fabricación y un análisis de calidad de los productos fabricados, todas las actividades bajo la normatividad vigente, pero para realizar esas actividades tienen que desempeñar actividades procedimentales en el suministro de insumos farmacéuticos para la fabricación, y es una actividad que realizan mediante la gestión del almacén.

Esas dos actividades las pueden replicar en los semestres de 8º y 9º en el área de Farmacia industrial y Farmacia clínica, y son formativas para los alumnos de Bioquímica clínica.

El cuestionario se aplicó a una muestra de estudiantes de la licenciatura de Q.F.B.

4.1.2.1 Criterios de Inclusión para el estudio.

Alumnos de los ciclos básico, intermedio y terminal de la licenciatura de Q.F.B. del Área Farmacéutica de la FES Zaragoza que cursaban uno o más laboratorios.

4.1.2.2 Criterios de Exclusión para el estudio.

Alumnos de otras licenciaturas

Alumnos que no cursaran laboratorios en el área farmacéutica

4.1.3 Estudio Cualitativo.

Unidad de análisis: Profesores de ambos sexos de la Licenciatura de Q.F.B. en la FES Zaragoza.

Se realizó una entrevista estructurada con las siguientes características:

Se incluyó la opinión de los profesores para determinar la importancia del laboratorio en las competencias curriculares establecidas en el perfil de egreso.

Se realizó un análisis hermenéutico de las entrevistas obtenidas por parte de los profesores.

En la entrevista se registró los datos generales de los profesores: nombre, antigüedad docente, semestre y el nombre del laboratorio que imparte el profesor, más 14 preguntas abiertas relacionadas al trabajo desarrollado en el laboratorio con relación al alumno, infraestructura, técnicas didácticas, competencias curriculares del plan de estudios y métodos de evaluación.

Se diseñó, reviso y mejoro la entrevista antes de aplicarla.

Se programó la entrevista con los profesores con dos semanas de anticipación indicando día, hora y lugar.

La entrevista se realizó a profesores de 4°, 5°, 6°, 7°, 8° y 9° semestre de Q.F.B. incluyendo las tres salidas terminales de Farmacia Industrial, Farmacia Clínica y Bioquímica Clínica.

Las entrevistas fueron grabadas previa autorización de los profesores y transcritas tal cual fueron declaradas.

Se realizó un análisis hermenéutico de las respuestas de los profesores mediante una matriz de preguntas y respuestas encontrando similitudes y diferencias entre estas últimas.

4.1.3.1 Criterios de Inclusión para el estudio.

Profesores de la Licenciatura de Q.F.B. de la FES Zaragoza que impartan al menos un laboratorio.

Profesores de las tres salidas terminales de Farmacia Industrial, Farmacia Clínica y Bioquímica Clínica.

Profesores que impartan clases en los semestres de 4°, 5°, 6°, 7°, 8° o 9° semestre

4.1.3.2 Criterios de Exclusión para el estudio.

Profesores de Teoría

Profesores de otra Licenciatura.

Profesores de otras instituciones

4.2 Recursos

Como recursos humanos, al investigador, así como al asesor de la tesis Dra. Blanca Margarita Andrea Padilla Mendoza de la Universidad Virtual Hispánica de México.

Recursos institucionales: Se trabajó con diferentes laboratorios de módulos del ciclo inicial, intermedio y terminal en la Licenciatura de Q.F.B. en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza como son: los laboratorios de química orgánica de tercer semestre, química analítica de cuarto y quinto semestre, tecnología farmacéutica I de sexto semestre del cual son cuatro grupos de 30 alumnos; dos grupos de Tecnología Farmacéutica II de séptimo semestre de 30 alumnos; un grupo de Tecnología Farmacéutica III de octavo semestre de 40 alumnos y un grupo de Desarrollo Analítico de Octavo semestre de 40 alumnos; un grupo de Biofarmacia de noveno semestre de 40 alumnos y Un grupo de Estabilidad de Medicamentos de Noveno semestre de 40 alumnos.

Recursos de infraestructura: Computadora personal e impresora laser

Recursos Materiales: Material de papelería, cartuchos de impresión, bata y material de seguridad en el laboratorio, software para tratamiento de datos.

Recursos temporales: Se contempló un lapso de trabajo tentativo de febrero 2017 a noviembre de 2017 abarcando dos semestres de trabajo.

Recursos económicos: Gasto en fotocopias, en impresión del producto final, en software.

Vulnerabilidad del proyecto: Existe la posibilidad de que no todos los profesores de los Laboratorios de la Licenciatura respondan de manera real al considerarlo una invasión a la libertad de cátedra.

Por lo que un factor importante a considerar es el aspecto metodológico en la investigación.

Capítulo V

Resultados

Recoger y aprovechar sin temor la experiencia de todas partes y,
a la vez, enriquecerla con el aporte local,
es la única manera de lograr que nuestro mensaje tenga un alcance universal.

Rufino Tamayo

5. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación realizada a lo largo de dos semestres lectivos para evaluar el aprendizaje significativo en los laboratorios, estos resultados derivan en dos aspectos; uno cuantitativo y uno cualitativo, el primero con resultados numéricos presentados mediante tablas y representados por gráficos que permiten ver el comportamiento de las respuestas proporcionadas por los alumnos de diferentes semestres pertenecientes a los ciclos escolares básico, intermedio y final a los instrumentos empleados durante la evaluación y poder determinar la significancia de los resultados, en segundo orden se presentan los resultados cualitativos de la investigación en un análisis hermenéutico de una entrevista estructurada a algunos de los profesores de laboratorio de la carrera de Q.F.B. de los tres ciclos escolares que proporcionan una representación del pensamiento docente con relación a los métodos de enseñanza, formas de evaluación del aprendizaje, influencia del número de matrícula, como propician el desarrollo del pensamiento científico en los alumnos entre otros resultados.

En primer lugar, se presenta en forma de lista los laboratorios que se incluyeron en la investigación, así como al semestre al que pertenecen.



Laboratorios de ciclo básico

- (3er semestre)
- Laboratorios de Química Analítica (QA)
- Laboratorios de Química Orgánica (QO)



Laboratorios de ciclo intermedio

- (4º y 5º Semestre)
- Laboratorios de Análisis de Fármacos y Materias Primas I y II (AFMP I y II)
- Laboratorios de Síntesis de Fármacos y materias primas I y II (SFMP I y II)
- Laboratorios de Bioquímica celular y de los tejidos I y II (BCT I y II)
- (6º y 7º Semestre)
- Laboratorios Evaluación de Fármacos y Medicamentos I y II (EFM I y II)
- Laboratorios de Microbiología General I y II (MG I y II)
- Laboratorios de Tecnología Farmacéutica I y II (T.F.)
- Laboratorio de Bromatología (BROMA)



Laboratorios de ciclo Terminal 8º y 9º semestre

Laboratorios de área Terminal (8º y 9º Semestre Orientación Farmacia Industrial)

- Laboratorio de Tecnología Farmacéutica III (T.F.III)
- Laboratorio de Desarrollo Analítico (DA)
- Laboratorio de Biofarmacia (BF)
- Laboratorio de Estabilidad de medicamentos (EM)

Laboratorios de área Terminal (8º y 9º Semestre Orientación Farmacia Clínica)

- Laboratorio de Desarrollo Analítico (DA)
- Laboratorio de Biofarmacia (BF)
- Laboratorio de Mezclas parenterales (MP)

Fig. 6. Laboratorios que participaron en la evaluación de la percepción del alumno de la Licenciatura de Q.F.B en el aprendizaje significativo, así como los semestres y ciclos al que pertenecen.

5.1 Resultados del cuestionario aplicado a alumnos de la Licenciatura de Q.F.B.

Con respecto al Aprendizaje Significativo, la tabla 1 muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) obtenida de respuestas politémicas en cada una de las preguntas con respecto al rubro de Aprendizaje Significativo, de las cuales se observa lo siguiente:

Las preguntas 1, 3 y 11, están encaminadas a explorar la importancia de la seriación y continuidad de temas curriculares en el laboratorio para resolución de problemas que indicará un aprendizaje significativo.

Las preguntas 2 y 12, están referidas al aprendizaje memorístico empleado por los alumnos, así como la aplicación del conocimiento teórico en los laboratorios.

Las preguntas 4 y 5, están referidas al apoyo que proporciona el laboratorio en el aprendizaje significativo.

La pregunta 6 está referida a que el alumno manifieste su criterio con respecto a los temas programados para su aprendizaje en los laboratorios.

La pregunta 7 y 8 están referidas al proceso de enseñanza-aprendizaje dirigida a que el alumno opine sobre el desempeño docente con respecto a las técnicas didácticas empleadas en el laboratorio.

La pregunta 9 y 10 está vinculada a la comprensión y aplicación de temas curriculares. La Actitud se evaluó tomando como referencia la escala de Likert con cinco respuestas: Casi nunca, Rara vez, A veces, A menudo y Muy a menudo.

Tabla1

Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto al aprendizaje significativo.

Item	Descripción	Casi nunca	Rara vez	A veces	A menudo	Muy a menudo
1	¿Qué tan frecuente considera la aplicación de Temas de laboratorio del semestre anterior y su relación con los temas de los laboratorios que cursa actualmente?	0.57%	0.28%	7.95%	44.60%	46.59%
2	¿Qué tan frecuente considera que influya el aprendizaje de memoria de la teoría para el desempeño del trabajo en el laboratorio?	0.85%	4.83%	19.60%	44.03%	30.68%
3	¿Considera que influye el conocimiento previo y el reciente para la resolución de problemas en el laboratorio?			5.43%	31.71%	62.86%
4	¿Considera que el laboratorio le ayuda para resolver conceptos que haya entendido de forma errónea en la teoría?		1.14%	18.18%	37.22%	43.47%
5	¿Considera que el aprender haciendo en el laboratorio le ayuda a entender y reflexionar sobre los tópicos de la teoría?	0.29%	0.57%	6.00%	34.86%	58.29%
6	¿Considera que algunos temas teóricos no son considerados en el laboratorio y su aprendizaje es más difícil?	3.99%	17.66%	38.46%	27.64%	12.25%
7	¿Considera que aparte del método de enseñanza “aprender-haciendo”, en el laboratorio, los materiales audiovisuales, documentales, bibliográficos, entre otros, le apoyan en el desarrollo del aprendizaje en el laboratorio?	1.14%	1.99%	19.03%	42.90%	34.94%
8	¿Considera que aparte del aprender-haciendo los profesores emplean otra técnica didáctica en el laboratorio?	3.42%	18.80%	40.74%	28.21%	8.83%
9	¿Considera que se han comprendido y aplicado los conceptos teóricos en los laboratorios?		0.57%	17.09%	55.84%	26.50%
10	¿Considera que ha retenido al final del semestre los temas desarrollados en los laboratorios?	0.29%	1.15%	16.33%	58.17%	24.07%
11	¿Considera que el desarrollo de procedimientos a lo largo de su formación básica en los laboratorios de la licenciatura es importante para el desarrollo de habilidades en las áreas intermedias y terminales?	0.29%	1.43%	5.71%	33.71%	58.86%
12	¿Qué tan frecuente considera es la aplicación de los contenidos teóricos en el laboratorio?		0.28%	10.26%	52.71%	36.75%

Apreciación del alumno de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación al Aprendizaje obtenido con apoyo de los laboratorios.

Con respecto a las preguntas 1, 3 y 11, se puede observar en la tabla 1 (Figuras 16, 18 y 26 del anexo), que se registró una mayor proporción de opiniones altamente favorables (46.59%, 62.86% y 58.86%, respectivamente), en la frecuencia e importancia del empleo de conocimientos en los laboratorios del ciclo básico; así como, aquellos conocimientos que son adquiridos previos a los semestres posteriores en los ciclos intermedio y terminal, con una gran influencia de estos para la resolución de problemas.

La pregunta 2 de la Tabla 1 (Figura 17 del anexo), evidencia la opinión “A menudo” de los alumnos en una gran proporción (44%), con respecto a las demás opiniones que con frecuencia emplean el aprendizaje memorístico para el desarrollo de las actividades en el laboratorio, el cual no es un aprendizaje que pueda ayudar al aprendizaje significativo para la comprensión, ya que no ayuda al entendimiento de los conceptos teóricos para la solución de problemas puesto que el aprendizaje memorístico carece de significado y entendimiento (Moreira 2010).

La pregunta 12 de la Tabla 1 (Figura 27 del anexo) revela que a menudo y muy a menudo (52.71% y 36.75%, respectivamente), se aplican los contenidos teóricos en el laboratorio, exhibe el refuerzo que proporciona el laboratorio para el aprendizaje de los contenidos teóricos.

Con respecto a las preguntas 4 y 5, el instrumento revela que el alumno opina que muy a menudo (43.47% y 58.29%, respectivamente), el laboratorio le ayuda a comprender, conceptos que pudo haber entendido de manera equivocada. Así como, la pregunta cinco da evidencia del sentir del alumno al considerar al laboratorio como un área para desarrollar actividades procedimentales que contribuyen en el aprendizaje significativo y reflexivo de los temas teóricos (Figuras 19 y 20 del anexo).

En relación con la pregunta 6, se observa en la Tabla 1 (Figura 21 del anexo), la variación en las proporciones obtenidas mostrando una ligera tendencia (38.36%) donde a veces, si existen temas teóricos no considerados en el laboratorio que pudiesen afectar el aprendizaje en algunos temas.

Con relación a las preguntas 7 y 8, el instrumento exhibe que existe una diferencia con respecto a las proporciones obtenidas por las respuestas entre las dos preguntas ver Tabla 1 (Figuras 22 y 23 del anexo). Los alumnos consideran que a menudo (42.90%) se requiere la ayuda de materiales de apoyo para el aprendizaje significativo aparte del aprender haciendo. Pero que sólo a veces (40.74%), el profesor emplea diferentes técnicas didácticas en el laboratorio además del aprender haciendo.

Las preguntas 9 y 10 descubren opiniones altamente favorables de 55.84 % y 58.17%, respectivamente; donde, se indica que a menudo se alcanzan a comprender y aplicar los temas curriculares desarrollados en el laboratorio. Por lo que se alcanza a lograr un aprendizaje significativo que será necesario para un posterior aprendizaje de conocimientos, planteados por el plan de estudios que serán necesarios para el desarrollo de habilidades cognitivas (Capilla, 2016) y procedimentales. Ver Tabla1 (Figuras 24 y 25 del anexo).

Los Resultados de confiabilidad en el instrumento con respecto al rubro de aprendizaje, sólo incluyen las preguntas del 1 al 12 calculado con SPSS versión 15 para Windows.

La confiabilidad del instrumento se estimó con el método de consistencia interna basado en el coeficiente alfa de Cronbach (Oviedo, Campo 2005).

Tabla 2

Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje

		N	%
Resumen del procesamiento de datos	Validos	340	96,6
	Excluidos	12	3,4

Estadísticos de los elementos	Item	Media	Desviación típica	N
	1	4,3618	,69661	340
	2	3,9941	,87911	340
	3	4,5676	,59853	340
	4	4,2324	,78075	340
	5	4,5059	,66294	340
	6	3,2618	1,01856	340
	7	4,0882	,84377	340
	8	3,2088	,96575	340
	9	4,0853	,66636	340
	10	4,0441	,69201	340
	11	4,4971	,69765	340
	12	4,2618	,65108	340

Estadísticos de la escala	Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
	49,1088	19,100	4,37038	12

Datos estadísticos para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje obtenido en los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Gliem , (2003).

La tabla 2 muestra el número de datos incluidos para determinar la confiabilidad, de un total de 352 registros se excluyeron 12 incompletos, por lo que se procesaron 340, para que se tuviera una matriz completa. La tabla 2 muestra el estadístico de los 12 elementos con la media, desviación típica de cada uno de ellos y el número de

encuestas tomadas en cuenta. Se puede observar que el ítem 6 tiene una desviación típica más elevada (1,01856) indicando que existe una mayor variación en los resultados obtenidos en esta pregunta. La matriz de correlaciones inter-elementos (Ver Tabla 19 ubicada en el anexo) muestra que el ítem 6 tiene una baja correlación con los demás ítems, donde la pregunta 6 “¿Considera que algunos temas teóricos no son considerados en el laboratorio y su aprendizaje es más difícil?”, pudiera ser que se tiene un mal diseño para indagar el aprendizaje lo que da una baja correlación, es decir es una pregunta pobre del constructo de acuerdo con (Oviedo, Campo 2005).

En la tabla 2 se muestra los estadísticos de la escala de los 12 elementos, evidenciando que la media se encuentra en el intervalo de puntajes sumados entre 12 como mínimo y 60 como máximo.

La tabla 3 muestra el alfa de Cronbach obtenido para el instrumento de 0,681, indicando un valor cuestionable de acuerdo con George y Mallery (2003) referenciado por Gliem y Gliem (2003), pero que mejora si se elimina el ítem 6 como se muestra en la tabla 2, Obteniendo un alfa de Cronbach aceptable de 0,719.

Lo que indica que el instrumento eliminando el ítem 6 es confiable de acuerdo con George y Mallery (2003), Oviedo y Campo (2005), Campo y Oviedo (2008), González y Pazmiño (2015), para determinar cómo influye el laboratorio sobre el Aprendizaje Significativo con una relación aceptable entre las preguntas diseñadas.

Tabla 3.

Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación del Aprendizaje.

	Media	Mín.	Máx.	Rango	Máximo/ mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	4,092	3,209	4,568	1,359	1,423	,197	12
Varianzas de los elementos	,598	,358	1,037	,679	2,896	,048	12
Covarianzas inter-elementos	,090	-,108	,226	,334	-2,097	,003	12
Correlaciones inter-elementos	,169	-,159	,416	,575	-2,617	,011	12

Item	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1	44,7471	16,555	,363	,164	,655
2	45,1147	16,273	,290	,138	,667
3	44,5412	16,998	,353	,184	,658
4	44,8765	15,725	,447	,262	,640
5	44,6029	16,565	,388	,272	,652
6	45,8471	17,752	,036	,074	,719
7	45,0206	16,327	,302	,139	,664
8	45,9000	15,896	,295	,165	,668
9	45,0235	16,283	,441	,326	,645
10	45,0647	16,603	,358	,202	,656
11	44,6118	16,610	,352	,199	,657
12	44,8471	16,596	,392	,201	,652

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,681	,709	12

Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje obtenido con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B. , tabla basada en Gliem y Cliem , (2003).

Tabla 4

Resultados de frecuencia con respecto al Aprendizaje Significativo con resultados dicotómicos.

Item	Descripción	Si	No	N
13	¿Considera que los métodos demostrativos en el laboratorio le ayudan a comprender y entender los temas teóricos más que una metodología de “aprender- haciendo”?	81.09%	18.91%	349
14	¿Considera que debe haber una retroalimentación en los temas de laboratorio con los temas del semestre que cursa?	97.71%	2.29%	349
15	Considera que el contar con escenarios reales de laboratorio como son la Planta Piloto Farmacéutica, ¿Las Unidades Multidisciplinarias, y Hospitales (instituciones con las que existen convenios), apoyan al proceso de aprendizaje y a la resolución de problemas en el campo laboral?	100.00%	0.00%	349

Resultados de la apreciación del alumno de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación al Aprendizaje obtenido con apoyo de los laboratorios.

Respuestas dicotómicas

La Tabla 4 muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) obtenida de respuestas dicotómicas en cada una de las preguntas con respecto al rubro de Aprendizaje Significativo, de las cuales se observa lo siguiente:

La pregunta 13, está referida a los métodos demostrativos en el laboratorio para entender los temas teóricos.

La pregunta 14, explora si debe haber retroalimentación de temas predecesores en el laboratorio al semestre que se está cursando.

La pregunta 15, examina la necesidad de apoyo de escenarios reales para el aprendizaje significativo y la resolución de problemas.

Tabla 5

Resumen del procesamiento de datos dicotómicos para el cálculo de KR-20 para confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje.

Item	13	14	15
Total de respuestas afirmativas	283	341	349
P	0.804	0.969	0.991
Q	0.196	0.031	0.009
P*Q	0.158	0.030	0.008
Sumatoria P*Q	0.196		
Varianza de las sumatorias	0.232		
KR-20	0.231		

KR-20 de 0.231 indica la inaceptable confiabilidad del instrumento en la evaluación del Aprendizaje obtenido con apoyo en los laboratorios de la carrera de Q.F.B.

La tabla 5 muestra el resumen del cálculo de la KR20 de Kuder-Richardson para evaluar la consistencia interna (Oviedo y Campo, 2005; Campo y Oviedo, 2008) (Bojórquez, López, Hernández y Jiménez, 2013). Obteniendo un valor de KR20 de 0.231 que indica que existe una inaceptable fiabilidad del instrumento por la baja consistencia interna (Campo y Oviedo, 2008), indicando que no existe gran relación entre los ítems, por lo que el instrumento no es confiable con esos tres ítems.

Sin embargo, de acuerdo con las respuestas obtenidas de los alumnos, se devela contundentemente la opinión afirmativa de la mayoría de los alumnos en estos tres rubros: 81.09%, 97.71% y 100.00%, respectivamente (Ver Figuras 28, 29 y 30 del anexo).

Tabla 6.

Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto a la Actitud

Item	Descripción	Casi nunca	Rara vez	A veces	A menudo	Muy a menudo
16	¿Qué tan frecuente considera la práctica de la Ética y Honestidad en el laboratorio que cursa actualmente?	0.86%	1.44%	11.49%	47.13%	39.08%
17	¿Qué tan frecuente considera la práctica de la Responsabilidad y Profesionalismo en el laboratorio que cursa actualmente?	0.29%	1.73%	8.36%	44.96%	44.67%
18	¿Qué tan frecuente considera que se practican los valores de Responsabilidad, Honestidad, Ética y Profesionalismo en los laboratorios del área básica en la licenciatura?	0.58%	4.35%	19.71%	42.90%	32.46%
19	¿Qué tan frecuente considera que se practican los valores de Responsabilidad, Honestidad, Ética y Profesionalismo en los laboratorios del área intermedia en la licenciatura?	0.29%	2.05%	14.08%	49.27%	34.31%
20	¿Qué tan frecuente considera que se practican los valores de Responsabilidad, Honestidad, Ética y Profesionalismo en los laboratorios del área terminal en la licenciatura?	0.32%	1.59%	11.43%	38.41%	48.25%
21	¿Qué tan frecuente considera se da la retroalimentación de valores en los laboratorios para que se practiquen en el análisis y reporte de resultados?	1.16%	1.74%	16.57%	52.33%	28.20%
22	¿Qué tan frecuente se da el trabajo en equipo en el laboratorio?		1.15%	11.53%	27.09%	60.23%
23	¿Considera importante el trabajo en equipo en el laboratorio?	0.29%	1.15%	8.93%	23.05%	66.57%
24	¿Qué tan frecuente considera el manejo de Liderazgo en el equipo de trabajo en el laboratorio?		1.44%	13.83%	44.09%	40.63%
25	¿Qué tan frecuente considera la aplicación de toma de decisiones en el trabajo de laboratorio?		0.29%	5.75%	41.95%	52.01%
26	¿Ha considerado que algunos de los temas aprendidos y desarrollados en el laboratorio carecen de sentido y significado?	17.58 %	34.87 %	19.02%	13.83%	14.70%

Apreciación del alumno de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación a la Actitud obtenida en el aprendizaje con apoyo de los laboratorios.

La Actitud se evaluó tomando como referencia la escala de Likert con cinco respuestas: Casi nunca, Rara vez, A veces, A menudo y Muy a menudo.

La tabla 6 muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) obtenida de respuestas politómicas en cada una de las preguntas con respecto al rubro de Actitud (conducta), de las cuales se observa lo siguiente:

Las preguntas 16, 17, 18, 19 y 20 están encaminadas a la práctica de valores en los laboratorios de los diferentes ciclos que componen la Licenciatura.

La pregunta 21, explora la frecuencia en la retroalimentación de valores en el trabajo de laboratorio.

Las preguntas 22 y 23, indaga la frecuencia e importancia del trabajo en equipo.

Las preguntas 24 y 25, está diseñada para averiguar las aptitudes y actitudes de líder de equipo y a la toma de decisiones en el trabajo de laboratorio.

La pregunta 26, esta referenciada a considerar la carencia de sentido en los temas desarrollados en el laboratorio.

Con respecto a los resultados obtenidos de las preguntas 16, 17, 18, 19, 20 y 21 (Ver figuras 31, 32, 33, 34, 35 y 36 del anexo), revelan que una gran proporción de alumnos a menudo (47.13 %, 44.96%, 42.90%, 49.27%, 52.33%) y muy a menudo (48.25%), consideran, aplican y retroalimentan los valores primarios; así como, la ética en el desempeño de las actividades en los laboratorios a lo largo de su formación profesional que surge esta última como un aprendizaje social que el mismo entorno educativo le ofrece al alumno (Vargas, 2004).

En relación con las preguntas 22 y 23, éstas develan la opinión “muy a menudo” en una alta proporción (60.23% y 66.57%, respectivamente), que se desarrolla el trabajo en equipo en los Laboratorios, lo que denota las competencias que se están formando en el estudiante en el trabajo colaborativo (ver Figuras 37 y 38 del anexo).

En concordancia con lo anterior, las preguntas 24 y 25 de la Tabla 6 (ver Figuras 39 y 40 del anexo), denotan la gran proporción que muy a menudo y a menudo (44.0% y 52.01%, respectivamente), los alumnos desempeñan actitudes de liderazgo y toma de decisiones en los trabajos en equipo durante las actividades en el laboratorio.

La pregunta 26 la cual no tiene una relación con las anteriores preguntas. Se eliminó para calificar la actitud, (Figura 32 y 41 del anexo) denota que existe una gran variación de opiniones con respecto a la carencia de sentido en algunos temas desarrollados en el laboratorio.

Resultados de confiabilidad en el instrumento con respecto al rubro de actitud, sólo incluyendo las preguntas de la 16 a la 26 calculado con SPSS para Windows versión 15 se observan en la tabla 7.

La Tabla 7 muestra el número de datos incluidos para determinar la confiabilidad por el método de consistencia interna basado en el coeficiente alfa de Cronbach (Oviedo, Campo 2005). Se muestra el resumen del procesamiento de datos de un total de 352 registros se excluyeron 45 incompletos, por lo que se procesaron 307, también se muestra el estadístico de los 11 elementos con la media, desviación típica de cada uno de ellos y el número de encuestas tomadas en cuenta.

Tabla 7

Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación de la Actitud.

		N	%	
Resumen del procesamiento de datos	Válidos	307	87,2	
	Excluidos	45	12,8	
Estadísticos de los elementos	Item	Media	Desviación típica	N
	16	4,24	,750	307
	17	4,34	,707	307
	18	4,04	,872	307
	19	4,18	,735	307
	20	4,35	,740	307
	21	4,05	,799	307
	22	4,46	,746	307
	23	4,56	,713	307
	24	4,26	,730	307
	25	4,48	,628	307
26	2,80	1,315	307	
Estadísticos de la escala	Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
	45,75	24,102	4,909	11

Datos estadísticos para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación de la Actitud obtenida con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Cliem , (2003).

Se puede observar en la tabla 7 que el ítem 26 tiene una desviación típica más elevada (1,315), indicando que existe una mayor variación en los resultados obtenidos en esta pregunta. La matriz de correlaciones inter-elementos (Ver Tabla 20 en el Anexo), muestra que el ítem 26 tiene una baja correlación con los demás ítems; donde, la pregunta 26 “¿Ha considerado que algunos de los temas aprendidos y desarrollados en el laboratorio carecen de sentido y significado?”, pudiera ser una pregunta con un mal diseño y no está indagando al constructo de acuerdo con (Oviedo, Campo 2005). La tabla 7 indica los estadísticos de la escala de los 11 elementos, evidenciando que la media (45,75) se encuentra en el intervalo de puntajes sumados de 11 como mínimo y 55 como máximo.

Tabla 8.

Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación de la Actitud.

	Media	Mín.	Máx.	Rang o	Máximo /mínimo	Varianz a	N de elemento s
Medias de los elementos	4,159	2,798	4,564	1,765	1,631	,232	11
Varianzas de los elementos	,661	,394	1,730	1,336	4,392	,134	11
Covarianzas inter-elementos	,153	-,090	,424	,513	-4,734	,011	11
Correlaciones inter-elementos	,272	-,092	,672	,764	-7,307	,031	11

Item	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
16	41,51	19,715	,574	,495	,733
17	41,41	19,734	,616	,563	,730
18	41,71	19,043	,565	,514	,731
19	41,57	19,625	,605	,590	,730
20	41,40	20,059	,527	,484	,739
21	41,71	19,437	,572	,353	,732
22	41,29	21,084	,359	,181	,757
23	41,19	21,454	,324	,206	,761
24	41,49	21,042	,377	,337	,755
25	41,28	21,155	,442	,375	,750
26	42,95	21,841	,043	,071	,829

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,768	,804	11

Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación de la Actitud obtenida con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B. , tabla basada en Gliem y Cliem , (2003).

La tabla 8 muestra el alfa de Cronbach 0,768 obtenido para el instrumento, indicando un valor aceptable de acuerdo con George y Mallery (2003) referenciado por Gliem y Gliem (2003), pero que mejora al eliminar el ítem 26 como se muestra en el Cuadro 6f, obteniendo un alfa de Cronbach bueno de 0,829.

Lo que indica que el instrumento de acuerdo con George y Mallery (2003), Oviedo y Campo (2005), Campo y Oviedo (2008), González y Pazmiño (2015), eliminando la pregunta 26, es confiable para determinar cómo influye la actitud en el laboratorio sobre

el Aprendizaje Significativo para la formación de competencias con una buena relación entre las preguntas diseñadas.

Tabla 9.

Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto al conocimiento

ID	Descripción	Muy bien	Bien	Regular	Mal	Muy mal
27	¿Cómo estima la aplicación de los conocimientos desarrollados de las áreas básicas de química y matemáticas para el trabajo de los laboratorios de las áreas del ciclo intermedio y final en la licenciatura?	19.71%	59.71%	18.82%	1.18%	0.59%
28	¿Cómo estima la aplicación de los conocimientos desarrollados de las áreas intermedias de bioquímica, microbiología y tecnología farmacéutica para el trabajo de los laboratorios de las áreas del ciclo terminal en la licenciatura?	30.96%	55.11%	11.76%	1.86%	0.31%
31	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis Químicos.	36.66%	56.27%	6.43%	0.64%	
31.1	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis Físicos.	27.44%	54.27%	17.07%	0.91%	0.30%
31.2	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis Fisicoquímicos.	27.38%	48.92%	20.92%	1.54%	1.23%
31.3	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis Biológicos.	28.57%	52.48%	17.70%	0.93%	0.31%
31.4	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis Microbiológicos.	31.07%	50.49%	15.86%	2.27%	0.32%
31.5	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis Bioquímicos e Inmunológicos de los Medicamentos.	20.74%	43.48%	27.76%	5.35%	2.68%
31.6	¿Cómo valora el sentido y significado en el conocimiento aprendido en su formación escolar? en la realización de: Análisis de Fluidos Biológicos?	19.40%	43.48%	32.11%	3.34%	1.67%

32	¿Cómo considera los conocimientos adquiridos y desarrollados en el área intermedia y terminal en relación a legislación sanitaria?	26.00%	50.67%	22.33%	0.67%	0.33%
33	¿Cómo considera los conocimientos adquiridos y desarrollados en el área de producción de medicamentos?	35.59%	46.10%	15.93%	1.69%	0.68%

Apreciación del alumno de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación al Conocimiento obtenida en el aprendizaje con apoyo de los laboratorios.

La tabla 9 muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) obtenida de respuestas politómicas en cada una de las preguntas con respecto al rubro de Conocimiento, de las cuales se observa lo siguiente:

Las preguntas 27 y 28, se diseñaron para explorar la aplicación de los conocimientos de las diferentes áreas para el desarrollo del trabajo en el laboratorio en los distintos ciclos que componen el mapa curricular de la Licenciatura.

Las preguntas 29 y 30, están pensadas exclusivamente para los alumnos de las salidas terminales y se encuentran divididas en sub-preguntas, orientadas a explorar la metodología de aprender-haciendo en el laboratorio para la adquisición de conocimientos particulares de los ciclos terminales que formaran parte de sus competencias.

La pregunta 31, se encuentra dividida en 6 sub-preguntas, encaminadas a reflexionar y revelar en una escala, el sentido y significado del conocimiento adquirido en las diferentes áreas curriculares durante la formación escolar en la Licenciatura.

La pregunta 32, esta referenciada al conocimiento en materia de legislación sanitaria por ser una carrera de las ciencias Químico-biológicas.

La pregunta 33, esta encauzada al conocimiento adquirido en la fabricación de medicamentos que representa una parte fundamental en la formación de los alumnos de Q.F.B.

Con respecto a las preguntas 27 y 28, se puede observar en la Tabla 9 (ver Figuras 42 y 43 del anexo que la mayoría de los alumnos consultados (59.71 % y 55.11%, respectivamente), otorgan la calificación “bien” a la aplicación de conocimientos de las diferentes áreas curriculares para el desarrollo del trabajo en el laboratorio.

En las respuestas proporcionadas a las preguntas: 31, 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5 y 31.6, se puede observar en la Tabla 9 (Figuras 44 a 50 ver anexo), una alta proporción de alumnos que valoran bien el sentido y significado del conocimiento adquirido (56.27%, 54.27%, 48.92%, 52.48%, 50.49%, 43.48% y 43.48%, respectivamente), en las diferentes actividades metodológicas de análisis físico, químico, y microbiológico en medicamentos y fluidos biológicos, empleadas en las diferentes áreas durante la formación escolar en la Licenciatura, lo que conlleva a la formación de competencias curriculares.

En la Tabla 9 (Figuras 51 y 52 del anexo), las preguntas 32 y 33 revelan que la mayoría de los alumnos consideran bien (50.67% y 46.10%) y muy bien (26.00% y 35.59%) los conocimientos adquiridos y desarrollados en materia de legislación sanitaria y fabricación de medicamentos

Los resultados de confiabilidad en el instrumento con respecto al rubro de conocimiento, de las preguntas 23 a la 33, excluyendo las preguntas 29 y 30 se calcularon con SPSS para Windows versión 15, con el método de consistencia interna basado en el coeficiente alfa de Cronbach (Oviedo, Campo 2005), reportados en la Tabla 10 y 11.

Se eliminaron las preguntas 29 y 30 en este instrumento, debido a que sólo estaba orientada a 8° y 9° semestre por lo que las respuestas no representan a toda la población. Por otra parte, al evaluar la confiabilidad del instrumento con todos los ítems se descartaba a tres cuartas partes de la muestra, lo que disminuía el número de datos y para evaluar la confiabilidad del instrumento se necesitaba entre cinco y veinte participantes por cada ítem de acuerdo con Campo y Oviedo (2008).

Tabla 10

Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación del Conocimiento

		N	%	
Resumen del procesamiento de datos	Válidos	254	72,2	
	Excluidos	98	27,8	
Estadísticos de los elementos	Item	Media	Desviación típica	N
	27	3,96	,707	254
	28	4,17	,716	254
	31	4,31	,629	254
	31_1	4,08	,734	254
	31_2	4,00	,841	254
	31_3	4,05	,704	254
	31_4	4,10	,766	254
	31_5	3,72	,957	254
	31_6	3,74	,872	254
	32	4,02	,744	254
	33	4,18	,788	254
Estadísticos de la escala	Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
	44,31	31,676	5,628	11

Datos estadísticos para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación del Conocimiento obtenido con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Cliem , (2003).

En la Tabla 10 se muestra el número de datos incluidos para determinar la confiabilidad. Se excluyeron 98 registros incompletos de un total de 352, por lo que se procesaron 254.

La Tabla 10 se exhibe la estadística descriptiva de los 11 elementos con la media, desviación típica de cada uno de ellos y el número de encuestas tomadas en cuenta. Se puede observar que no existe una gran variación entre los datos, lo cual también se puede notar en la matriz de correlaciones (ver Tabla 21 en el Anexo) inter-elementos donde se observa una correlación entre los 11 Items, se muestran los estadísticos de la escala de los 11 elementos, develando que la media (44,31) se encuentra en el intervalo de puntajes sumados entre 11 como mínimo y 55 como máximo.

Tabla 11

Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación del Conocimiento

	Medi a	Mín.	Máx.	Rango	Máximo /mínimo	Varianz a	N de elemento s
Medias de los elementos	4,028	3,717	4,307	,591	1,159	,031	11
Varianzas de los elementos	,599	,395	,915	,520	2,315	,021	11
Covarianzas inter-elementos	,228	,123	,639	,516	5,198	,010	11
Correlaciones inter-elementos	,385	,204	,766	,562	3,755	,019	11

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlació n elemento- total corregida	Correlació n múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Item					
27	40,35	27,920	,436	,317	,869
28	40,14	27,194	,531	,390	,863
31	40,00	27,510	,572	,474	,861
31_1	40,23	26,414	,626	,616	,857
31_2	40,31	26,729	,487	,504	,867
31_3	40,26	26,122	,703	,599	,852
31_4	40,21	25,826	,676	,645	,853
31_5	40,59	24,820	,623	,635	,857
31_6	40,56	25,101	,666	,663	,853
32	40,29	27,132	,515	,448	,864
33	40,13	26,904	,508	,453	,865

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,871	,873	11

Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación del conocimiento obtenido con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Cliem , (2003).

La tabla 11 muestra el alfa de Cronbach obtenido para el instrumento de 0.871; indicando una buena correlación entre los ítems de acuerdo con George y Mallery (2003) para determinar cómo influye el conocimiento (saber) en el aprendizaje significativo para la formación de competencias curriculares.

Tabla 12.

Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto a las habilidades

ID	Descripción	MB	B	R	M	MM
34	¿Qué tan apropiado considera el manejo de equipo, material e instrumental en el laboratorio por parte del estudiante, para el desarrollo de habilidades?	30.86%	53.43%	15.14%	0.57%	
35	¿Qué tan apropiado considera al laboratorio para el desarrollo de la capacidad de planeación de actividades en el estudiante al formular hipótesis y predicción de resultados?	27.43%	49.71%	20.86%	1.71%	0.29%
36	¿Qué tan apropiado considera al laboratorio para el desarrollo de habilidades de análisis en el proceso de entrega de reportes de proyectos y/o experimentos?	26.65%	55.87%	16.33%	1.15%	
37	¿Qué tan apropiado considera al laboratorio para el desarrollo de habilidades de análisis en el procesamiento de datos experimentales?	31.52%	53.87%	13.75%	0.86%	
38	¿Cómo considera al laboratorio para el desarrollo de habilidades interpersonales?	23.19%	51.30%	23.19%	1.74%	0.58%
39	¿Cómo considera al laboratorio para el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones de acuerdo a las técnicas de investigación para el desarrollo de proyectos?	27.71%	56.57%	14.57%	1.14%	
40	¿Qué tan apropiado considera al laboratorio para el desarrollo de habilidades en la observación de fenómenos?	27.14%	55.43%	14.86%	2.29%	0.29%
41	¿Qué tan apropiado considera al laboratorio de áreas terminales para el desarrollo de habilidades en la manipulación de materiales y equipo al realizar los proyectos de manera que tiene que tomar decisiones para resolver problemas de índole completamente particulares de acuerdo al tipo de proyecto que se desarrolle? Como por ejemplo en un proceso de tableteado donde existe alta friabilidad en tabletas.	33.23%	50.65%	14.19%	1.61%	0.32%

Apreciación del alumno de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación a las Habilidades obtenida en el aprendizaje con apoyo de los laboratorios. con cinco respuestas: Muy bien (MB), Bien (B), Regular (R), Mal (M) y Muy mal (MM).

La Tabla 12, muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) obtenida de respuestas politómicas en cada una de las preguntas con respecto al rubro de Habilidades, de las cuales se observa lo siguiente:

Las preguntas 34 y 41, están referenciadas al manejo de equipo e instrumental.

Las preguntas 35 y 39, están diseñadas para explorar la toma de decisiones en la planeación y resolución de problemas experimentales empleando el método científico

Las preguntas 36, 37 y 40, están orientadas a la observación de fenómenos, análisis de datos y reportes de actividades como parte de la aplicación del método científico.

La pregunta 38, está relacionada al trabajo en equipo en el laboratorio.

Las Habilidades se evaluaron tomando como referencia la escala de Likert con cinco respuestas: Muy bien, Bien, Regular, Mal y Muy mal.

A partir de las respuestas obtenidas para las preguntas 34 y 41, se puede observar (Ver Tabla 12 y Figuras 53 y 60 del anexo), que la mayoría de los alumnos consideran bien las habilidades desarrolladas en el manejo de equipo e instrumentos en el laboratorio (53.43% y 50.65%, respectivamente).

Con respecto a las preguntas relacionadas con la toma de decisiones en la planeación y resolución de problemas experimentales empleando el método científico, así como en la búsqueda de información técnico-científica, las preguntas 35 y 39 revelan que una alta proporción (49.71% y 56.57%, respectivamente), consideran bien al laboratorio para el desarrollo de habilidades (Ver Tabla 12 y Figuras 54 y 58 del anexo).

En relación con las preguntas 36, 37 y 40, se puede observar en la Tabla 12 que la mayoría (55.87%, 53.87% y 55.43%, respectivamente), consideran bien a las habilidades desarrolladas en la observación de fenómenos, análisis de datos y reportes de actividades como parte de la aplicación del método científico.

Con respecto a, la pregunta 38, se observa que la mayor proporción (51.30%) considera bien al laboratorio para el desarrollo de habilidades interpersonales (Ver Tabla 12 y Figura 57 en el anexo).

Los resultados de confiabilidad en el instrumento con respecto al rubro de habilidades, para las preguntas 34 a la 41 calculado con SPSS para Windows versión 15 se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13.

Resumen del procesamiento de datos para confiabilidad del instrumento en la evaluación de las Habilidades.

Resumen del procesamiento de datos	Válidos	N	%
	Válidos	304	86,4
	Excluidos	48	13,6

Estadísticos de los elementos	Item	Media	Desviación típica	N
	34	4,13	,685	304
	35	4,02	,751	304
	36	4,07	,676	304
	37	4,15	,677	304
	38	3,93	,772	304
	39	4,11	,683	304
	40	4,05	,716	304
	41	4,15	,736	304

Estadísticos de la escala	Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
	32,62	16,976	4,120	8

Datos estadísticos para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación de la Actitud obtenida con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Gliem , (2003).

La Tabla 13, muestra el número de datos incluidos para determinar la confiabilidad por el método de consistencia interna basado en el coeficiente alfa de Cronbach (Oviedo, Campo 2005). se muestra el resumen del procesamiento de datos de un total de 352 registros se excluyeron 48 incompletos, por lo que se procesaron 304. La tabla 13 muestra la media y desviación típica de cada uno de los 8 elementos y el número de encuestas tomadas en cuenta. Se puede observar que no existe una gran variación entre los datos, lo cual también se puede observar en la matriz de correlaciones (Ver tabla 22 en el anexo) inter-elementos; donde, se observa una buena correlación entre

los 8 Items. La Tabla 13, indica los estadísticos de la escala de los 8 elementos, revelando que la media (32,62) se encuentra en el intervalo de puntajes sumados entre 8 como mínimo y 40 como máximo.

Tabla 14.

Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación de las Habilidades.

	Media	Mín.	Máx.	Rango	Máximo /mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	4,077	3,934	4,151	,217	1,055	,005	8
Varianzas de los elementos	,508	,457	,596	,140	1,305	,003	8
Covarianzas inter-elementos	,231	,142	,345	,203	2,433	,002	8
Correlaciones inter-elementos	,457	,278	,680	,401	2,442	,010	8

Item	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
34	28,49	13,610	,574	,386	,858
35	28,60	12,724	,689	,581	,846
36	28,55	13,127	,693	,574	,846
37	28,47	13,055	,707	,571	,844
38	28,68	13,511	,505	,340	,867
39	28,51	13,234	,659	,489	,849
40	28,57	13,355	,594	,441	,856
41	28,47	13,306	,582	,409	,858

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,869	,871	8

Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación de la Actitud obtenida con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Gliem , (2003).

La tabla 14, muestra el alfa de Cronbach 0.869 obtenido para el instrumento, indicando una buena correlación entre los ítems de acuerdo con George y Mallery (2003) para determinar cómo influyen las Habilidades en el aprendizaje significativo para la formación de competencias curriculares.

Tabla 15

Resultados de frecuencia en porcentaje con respecto al entorno

Item	Descripción	Si	No
42	¿Considera que el mayor número de estudiantes en cada grupo dificulta el trabajo práctico en el laboratorio?	85.71%	14.29%
43	¿Considera que los laboratorios cuentan con toda la infraestructura (materiales, reactivos, áreas, equipo entre otros) para el desarrollo de las prácticas o proyectos?	16.86%	82.86%
44	¿Considera que el número de estudiantes afectan al proceso de aprendizaje en el laboratorio?	73.14%	26.57%
45	¿Considera que todos los profesores de laboratorio manejan el mismo contenido curricular que establece el plan de estudios?	43.14%	56.86%

Apreciación del alumno de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación al entorno para el aprendizaje de los laboratorios.

La tabla 15 muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) obtenida de respuestas dicotómicas en cada una de las preguntas con respecto al rubro de Entorno, de las cuales se observa lo siguiente:

Las preguntas 42 y 44, están referidas al efecto de la matrícula en el trabajo práctico en el laboratorio.

La pregunta 43, explora la capacidad de la infraestructura para el desempeño de las actividades en el laboratorio.

La pregunta 45, está orientada a la uniformidad de contenidos curriculares transmitidos por los profesores de laboratorio.

En relación con las respuestas proporcionadas por los alumnos se observa que con respecto a las preguntas 42 y 44 de la Tabla 15 (Figuras 61 y 63 del anexo), los resultados exhiben que una gran proporción de la población consultada afirma que el aumento en la matrícula afecta el desempeño y el aprendizaje en el laboratorio (85.71 % y 73.14%, respectivamente).

Con relación a la pregunta 43, se descubre que la mayoría (82.86%) de las respuestas indican que la infraestructura no es suficiente para el desarrollo de las prácticas, tal como se puede observar en la tabla 15 (Figura 62 del anexo).

Por último, la pregunta 45 de la Tabla 15 revela que un poco más de la mitad de personas consultadas (56.86%), considera que no todos los profesores de la Licenciatura de Q.F.B. manejan el mismo contenido curricular (Figura 61 del anexo).

Tabla 16
Resumen del procesamiento de datos dicotómicos con Excel para confiabilidad del instrumento con el cálculo de Kr-20

No. de reactivo	42	43	44	45
Total de respuestas afirmativas	300	59	256	151
P	0.857	0.169	0.731	0.431
Q	0.143	0.831	0.269	0.569
P*Q	0.122	0.140	0.196	0.245
Sumatoria P*Q	0.459			
Varianza de las sumatorias	0.744			
KR-20	0.510			

La tabla 16 muestra el resumen del procesamiento de datos dicotómicos para el cálculo de la fórmula KR-20 de Kuder-Richardson para medir la consistencia interna (Oviedo y Campo, 2005, Campo y Oviedo, 2008) (Bojórquez, López, Hernández y Jiménez, 2013). De 350 datos se excluyeron 2 por lo que se procesaron 348 datos.

La Tabla 16 muestra el total de respuestas afirmativas, las proporciones de respuestas afirmativas y su complemento en negativas. El análisis de los datos muestra un valor de KR-20 de 0.510 que indica que existe una pobre confiabilidad del instrumento por la baja consistencia interna de acuerdo con George y Mallery (2003) referenciado por Gliem y Gliem (2003).

5.1.1 Tendencias en las respuestas obtenidas de acuerdo con los diferentes ciclos que componen el plan curricular de la Licenciatura de Q.F.B.

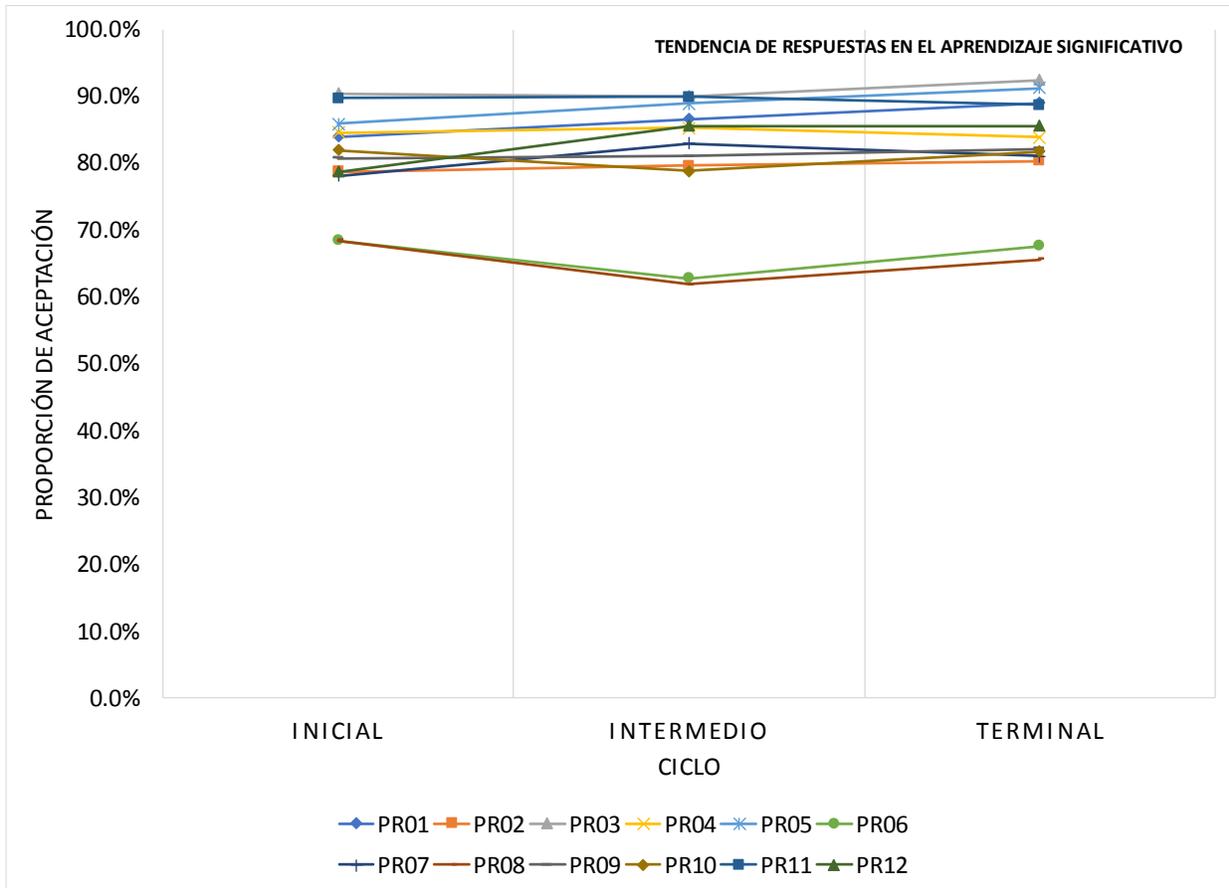


Figura 7. Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Aprendizaje Significativo con las preguntas 1 a la 12, representadas por las iniciales PR de pregunta y el número de la que se trate. Se puede observar una similitud en las respuestas a las preguntas PR01, PR02, PR03, PR04, PR05, PR07, PR09, PR10, PR11 Y PR12, Observando una variación de la proporción de aceptación en las respuestas de la pregunta PR06 y PR08, pero ambas respuestas con tendencia semejante. Que indica que las respuestas a la pregunta 06 si existen temas teóricos no considerados en el laboratorio que pudiesen afectar el aprendizaje en algunos temas y en la pregunta 08 sólo a veces el profesor emplea diferentes técnicas didácticas en el laboratorio además del aprender haciendo (ver tabla 1).

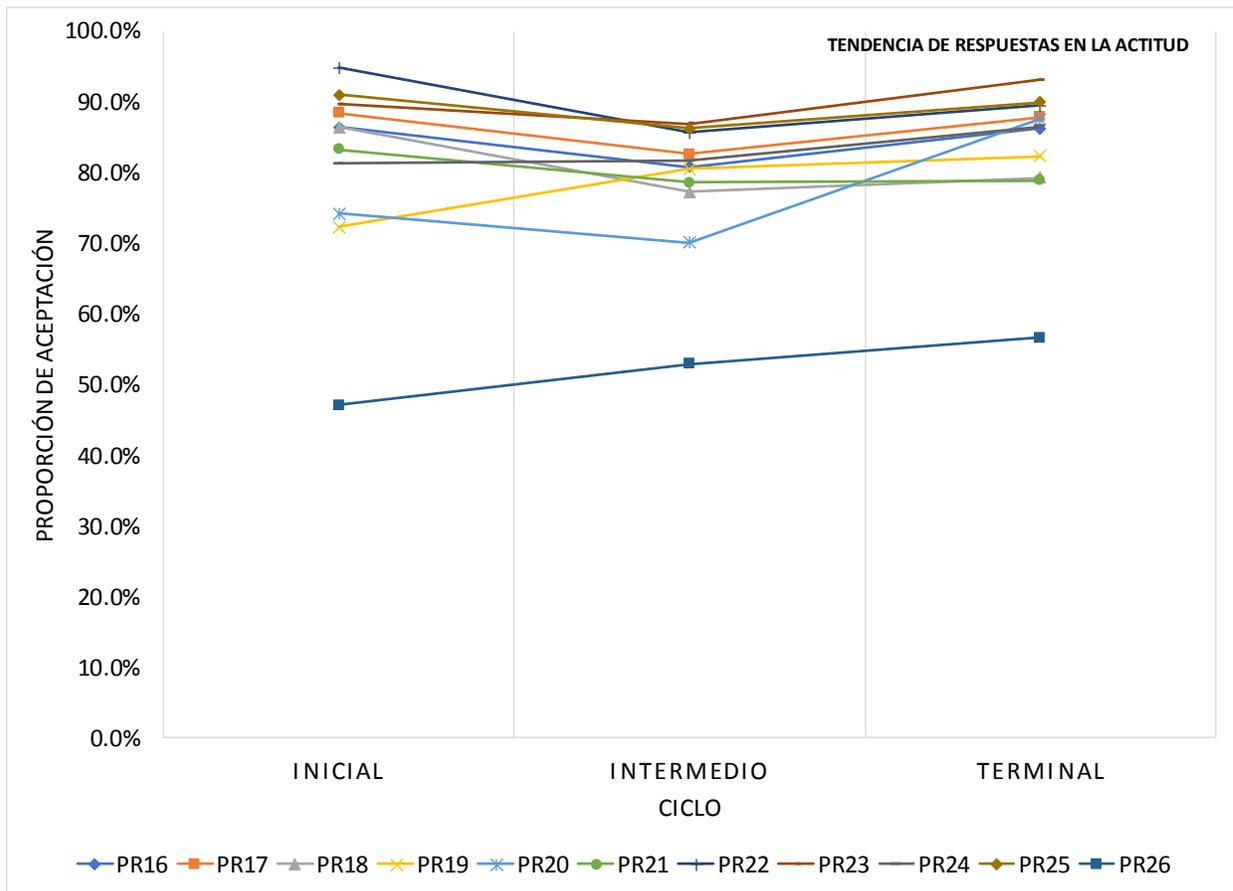


Figura 8. Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Actitud con las preguntas 16 a la 26, representadas por las iniciales PR de pregunta y el número de la que se trate. Se puede observar una similitud en las respuestas a las preguntas PR16, PR17, PR18, PR19, PR20, PR21, PR22, PR23, PR24 y PR25, Observando una variación de la proporción de aceptación en las respuestas de la pregunta PR26. Que indica que la pregunta 26 no tiene una relación con las anteriores preguntas, denota que existe una gran variación de opiniones con respecto a la carencia de sentido en algunos temas desarrollados en el laboratorio (ver tabla 6).

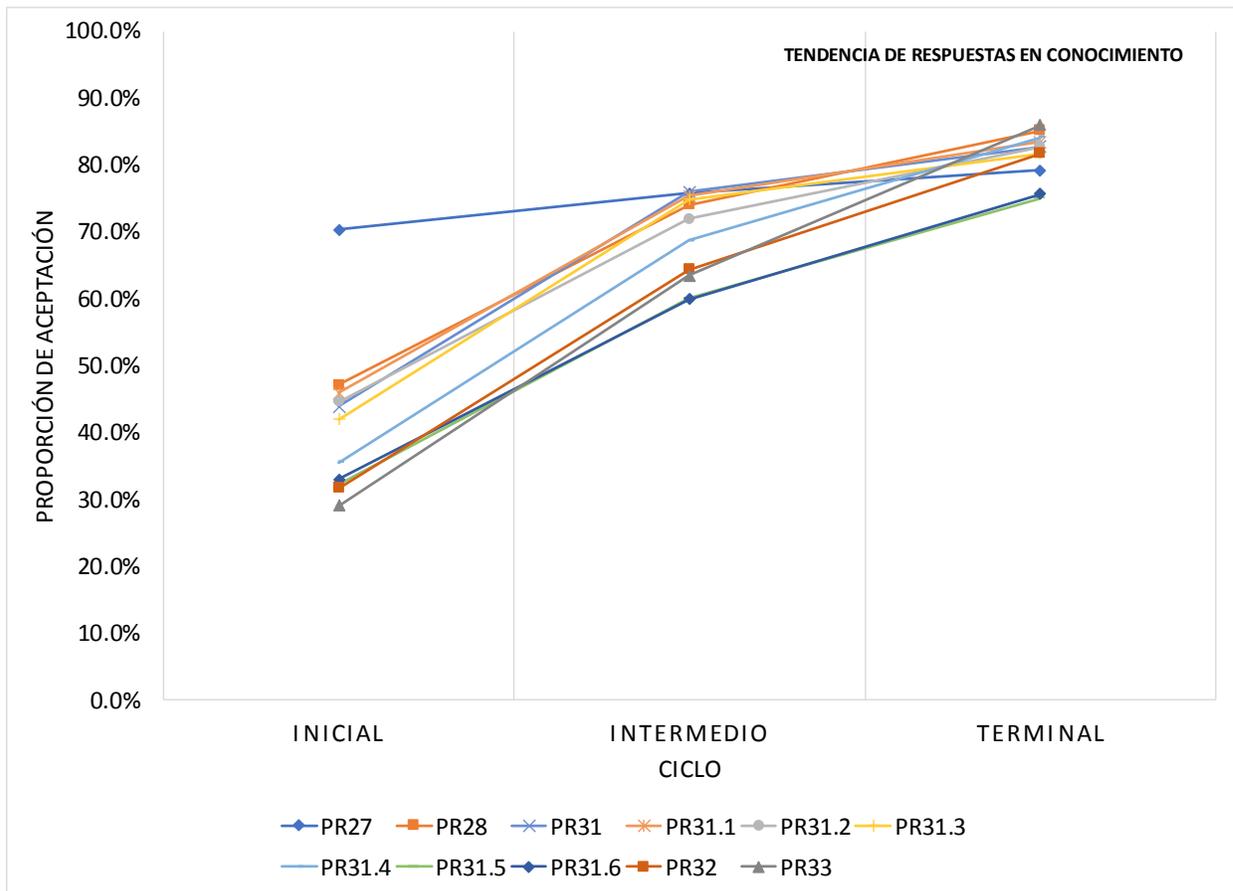


Figura 9. Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Conocimiento con las preguntas 27a la 33 omitiendo 29 y 30, representadas por las iniciales PR de pregunta y el número de la que se trate. Se puede observar una similitud en las respuestas a las preguntas PR28, PR31, PR31.1, PR31.2, PR31.3, PR31.4, PR31.5, PR31.6, PR32 y PR33 Observando una variación de la tendencia en las respuestas de la pregunta PR27 en el ciclo inicial la cual es muy semejante con los ciclos subsecuentes, donde se considera Bien a la aplicación de conocimientos de las diferentes áreas curriculares para el desarrollo del trabajo en el laboratorio (ver tabla 9).

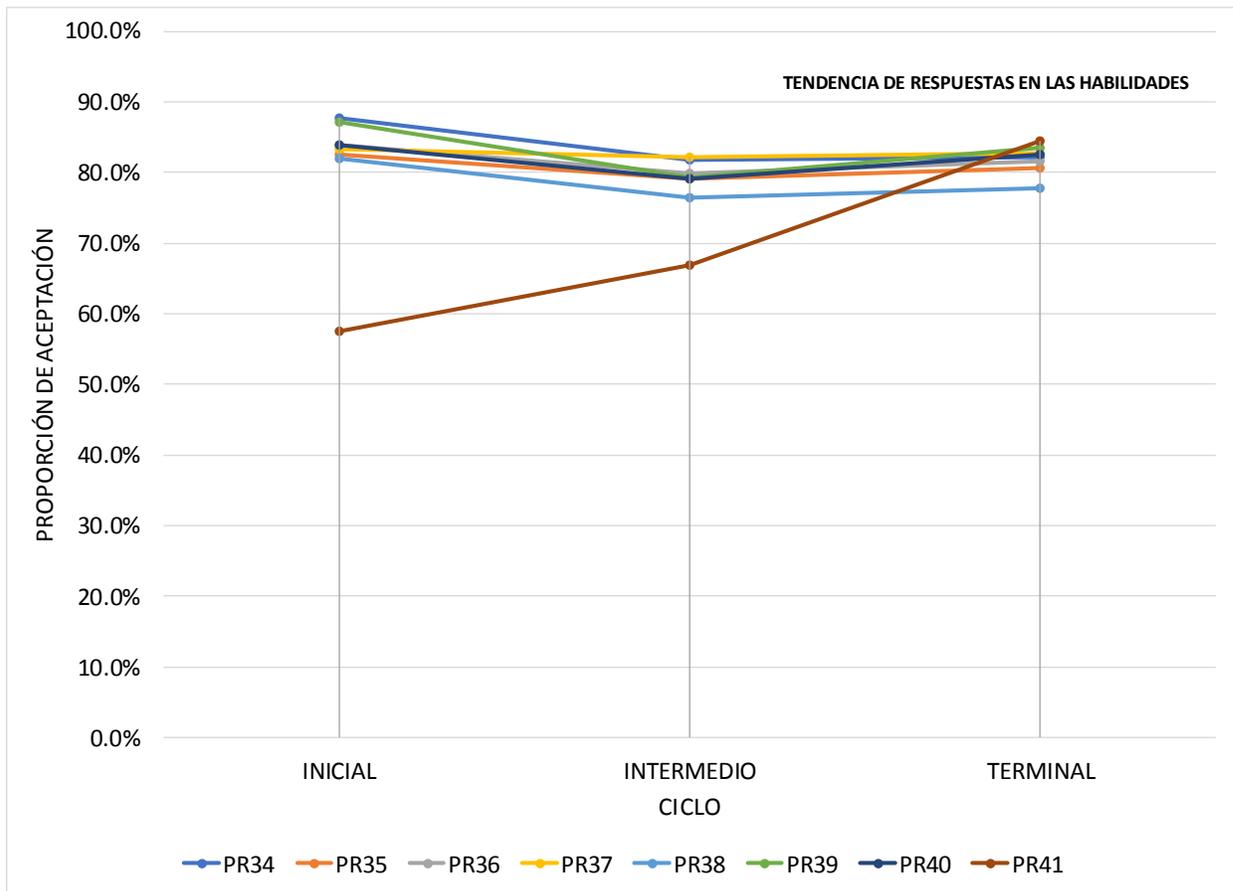


Figura 10. Tendencia en las respuestas obtenidas del cuestionario base aplicado a los tres ciclos de la Licenciatura de Q.F.B.; ciclo básico, ciclo intermedio y ciclo terminal con respecto al rubro de Habilidades con las preguntas 34 a la 41, representadas por las iniciales PR de pregunta y el número de la que se trate. Se puede observar una similitud en las respuestas a las preguntas PR34, PR35, PR36, PR37, PR38, PR39, PR40, y PR41. Observando una variación de la tendencia en las respuestas de la pregunta PR41 desde el ciclo inicial hasta el terminal teniendo una tendencia positiva, donde se considera Muy bien al laboratorio de áreas terminales para el desarrollo de habilidades en la manipulación de materiales y equipo al realizar los proyectos de manera que tiene que tomar decisiones para resolver problemas de índole completamente particulares de acuerdo con el tipo de proyecto que se desarrolle (ver tabla 12).

5.2 Resultados del Cuestionario aplicado a los alumnos del área intermedia y terminal para determinar el aprendizaje significativo en el almacén de la planta piloto farmacéutica como escenario real de aprendizaje.

Tabla 17.

Frecuencias obtenidas en cada pregunta del cuestionario relacionado al almacén aplicado a alumnos de ciclo intermedio y terminal (Farmacia Clínica y Farmacia Industrial).

Pregunta	Casi nunca	Rara vez	A veces	A menudo	Muy a menudo
1. ¿Considera que se aplica la gestión de almacén en el laboratorio que cursa actualmente en la PPF?	3.30%	5.49%	12.09%	41.76%	37.36%
2. ¿Considera que influye el aprendizaje de memoria para el desempeño del trabajo en el almacén?	2.20%	2.20%	29.67%	38.46%	27.47%
3. ¿Considera que influye el conocimiento previo y el reciente para la resolución de problemas en el almacén?	0.00%	4.40%	9.89%	37.36%	48.35%
4. ¿Considera que el sistema de inventario electrónico ha apoyado a las actividades en el almacén?	0.00%	2.20%	8.79%	31.87%	57.14%
5. ¿El sistema de pesadas electrónico le ayuda en el aprendizaje del control de inventarios?	0.00%	1.10%	8.79%	36.26%	53.85%
6. ¿El aprender-haciendo en el almacén le ayuda a entender y reflexionar sobre los tópicos de la teoría?	3.30%	4.40%	15.38%	29.67%	47.25%
7. ¿Los materiales audiovisuales, documentales, bibliográficos, entre otros, le apoyan en el desarrollo del aprendizaje en el tema de almacenes?	1.10%	4.40%	18.68%	35.16%	40.66%
8. ¿Se emplean los conceptos de la norma 059 en el almacén de los LFZ?	0.00%	1.10%	5.49%	31.87%	61.54%
9. ¿La aplicación de las TIC en la gestión de almacenes le ayudan en el aprendizaje para el desarrollo de habilidades?	1.10%	2.20%	13.19%	40.66%	42.86%
10. ¿La aplicación de los contenidos teóricos en materia de normatividad en el almacén considera que se aplican en el almacén?	0.00%	3.30%	9.89%	41.76%	45.05%

Apreciación del alumno de 6° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B de la FES Zaragoza con relación al Aprendizaje obtenido en el tema de Gestión del almacén con apoyo de los laboratorios.

La Tabla 17, muestra las preguntas y la proporción (porcentaje) derivada de respuestas politómicas en cada una de las preguntas con respecto al cuestionario aplicado en relación con el aprendizaje y habilidades obtenidas a través de actividades realizadas en el almacén en relación con la gestión de almacenes, de las cuales se observa lo siguiente:

Las preguntas 1, esta referenciada a la importancia del tema de almacenes en la formación del Q.F.B.

Las preguntas 2 y 3, están diseñadas para explorar como influye el aprendizaje memorístico y el significativo en la resolución de problemas.

Las preguntas 4, 5 y 9, están orientadas a explorar el apoyo de las TIC en el aprendizaje

La pregunta 6, está diseñada para explorar como influye el aprender-haciendo en escenarios reales del almacén como parte del laboratorio del módulo, se muestran las figuras 8 y 9 que muestran uno de los escenarios reales con que cuenta la Licenciatura de Q.F.B. como son “Laboratorios Farmacéuticos Zaragoza de la Planta Piloto Farmacéutica (LFZPPF) así como en la figura 10 se muestra el área de pesadas en los LFZPPF y en la figuras 11 se muestra la actividad del registro de pesadas que se realiza de manera electrónica y en la figura 12 se muestra la actividad de surtido de un insumo en el área de pesadas de los LFZPPF actividades importantes y relevantes en el área farmacéutica, donde se aplica los conocimientos adquiridos en los cuatro últimos semestres.

La pregunta 7 está diseñada para determinar si los materiales didácticos apoyan al aprendizaje en el tema.

Las preguntas 8 y 10 están referidas al uso de conocimientos teóricos en materia de normatividad para las actividades desempeñadas en el almacén como parte de las competencias curriculares.



Figura 11. “Laboratorios Farmacéuticos Zaragoza” Planta Piloto Farmacéutica (LFZPPF) de la FES Zaragoza (fotografía autoría propia).



Figura 12. Almacén de los LFZPPF de la FES Zaragoza (fotografía autoría propia).



Figura 13. Área de pesadas de los LFZPPF de la FES Zaragoza (fotografía autoría propia).



Figura 14. Registro de pesadas en Sistema de Información Electrónica de los LFZPPF (fotografía autoría propia).



Figura 15. Surtido de un insumo en el área de pesadas de los LFZPPF de la FES Zaragoza (fotografía autoría propia).

El aprendizaje se evaluó tomando como referencia la escala de Likert con cinco respuestas:

Casi nunca, Rara vez, A veces, A menudo, Muy a menudo.

Con respecto a los resultados de la pregunta 1 se evidencia que una gran proporción opina que el tema es importante ya que a menudo y muy a menudo (41,76% y 37.36%)(figura 65 del anexo) se aplica la gestión del almacén como parte de sus conocimientos curriculares formativos en los cuatro últimos semestres.

Con respecto a la pregunta 2 y 3 se considera a menudo (38.46 %) (figura 66 del anexo) el empleo del aprendizaje memorístico para el desempeño en el almacén y muy a menudo (48.35%) (Figura 68 del anexo) el aprendizaje previo como base para el aprendizaje significativo en la resolución de problemas en el almacén.

Con relación a las preguntas 4, 5 y 9 se denota la gran importancia que tienen las TIC como un elemento actual que apoyan muy a menudo (57.14%, 53.85 % y 42.86 %)(Figuras 65, 66 y 70 del anexo) en el aprendizaje con entornos tecnológicos acorde a las necesidades de desempeño curriculares y que forman parte del perfil de egreso.

La pregunta 6 evidencia la importancia que tienen los escenarios reales en el aprender-haciendo categorizando muy a menudo (47.25%) (figura 70 del anexo) su ayuda para entender y reflexionar los tópicos teóricos en materia de almacenes.

Las respuestas a la pregunta 7 se evidencia que muy a menudo (40.66%) los materiales didácticos apoyan al proceso de aprendizaje en el tema de almacenes.

Con relación a las preguntas 8 y 10 se denota en los resultados la importancia que se tiene en materia normativa al considerar muy a menudo (61.54% y 45.05%) (figura 72 y 74 del anexo)el empleo de la legislación sanitaria para el desarrollo de las habilidades reflexivas en ese tópico.

Los resultados de confiabilidad en el instrumento fueron calculados con SPSS para Windows versión 15 se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18

Estadísticos de los elementos para el cálculo del alfa de Cronbach en la evaluación del aprendizaje significativo en la gestión del almacén.

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/ mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	4,235	3,868	4,538	,670	1,173	,042	10
Varianzas de los elementos	,730	,429	1,094	,664	2,549	,049	10
Covarianzas inter-elementos	,235	-,006	,598	,604	-99,939	,018	10
Correlaciones inter-elementos	,319	-,010	,614	,624	-61,919	,021	10

Item	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento- total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
01	38,31	21,749	,599	,430	,800
02	38,48	23,408	,466	,417	,815
03	38,05	23,119	,583	,429	,803
04	37,91	25,059	,372	,460	,822
05	37,92	24,027	,565	,533	,806
06	38,22	21,018	,657	,604	,793
07	38,25	22,835	,528	,527	,808
08	37,81	25,887	,314	,438	,826
09	38,13	23,516	,513	,313	,809
10	38,07	23,951	,505	,545	,810

Alfa de Cronbach ,825	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados ,824	N de elementos 10
--------------------------------------	---	----------------------

Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento en la evaluación del aprendizaje significativo en la gestión del almacén con apoyo de los laboratorios de la carrera de Q.F.B., tabla basada en Gliem y Gliem, (2003).

La tabla 19, muestra un buen índice de alfa sin necesidad de eliminar algún elemento, el alfa de Cronbach 0.825 obtenido indica una buena correlación entre los ítems de acuerdo con George y Mallery (2003), por lo que el instrumento es confiable para determinar cómo influye el aprendizaje significativo en la gestión de almacenes como parte de la formación de competencias curriculares. Por lo que el instrumento empleado es confiable para el propósito diseñado.

5.3 Entrevista realizada a profesores de laboratorio de la Licenciatura de Q.F.B.

La entrevista estructurada y aplicada a profesores de los diversos ciclos que componen la Licenciatura de Q.F.B. se aplicó en los lugares de trabajo de los profesores de laboratorio, la entrevista no tardó más de 20 minutos, expresando al entrevistado que iba a ser grabado para respetar lo declarado y que se le iba a asignar una clave para mantener su confidencialidad.

Se diseñó una tabla (ver tabla 24 anexo) que indica cuáles fueron los elementos que conforman la clave para identificar al profesor en el análisis de la entrevista.

Se diseñó una tabla (ver tabla 23 anexo) que contiene los datos de los profesores entrevistados con la clave asignada para identificar a los participantes en el estudio.

De la entrevista realizada se obtuvieron 15 tablas exponiendo las respuestas más representativas a las 15 preguntas principales las cuales se encuentran en el anexo a este documento y numeradas de la tabla 25 a la 39.

Capítulo VI

Análisis

No os avergoncéis de preguntar para resolver vuestras dudas,
y medita las respuestas que os hayan sido dadas.

Confucio

6. Análisis

En este capítulo se presenta un análisis de los resultados obtenidos en la investigación, iniciando con el cuestionario base del estudio y su validez para evaluar lo que se requería y los resultados de su evaluación por los alumnos, posteriormente se realiza el análisis del comportamiento de las respuestas través de los tres ciclos y del cuestionario aplicado solo a los alumnos de ciclo intermedio y final, finalizando con el análisis de las respuestas a la entrevista realizada a distintos profesores de los tres ciclos de la Licenciatura.

6.1 Análisis del Cuestionario base del estudio

El estudio se basó en una primera etapa en un instrumento de 45 preguntas que estuvieron divididas en cuatro secciones: Aprendizaje significativo; Actitud, Conocimiento, y Habilidades, para lo cual fue imprescindible realizar un análisis de confiabilidad en el instrumento y poder determinar si lo que se pretendía evaluar era factible hacerlo, se realizó un análisis de Alfa de Cronbach por cada rubro evaluado obteniendo resultados que determinaban la confianza en el diseño y tipo de preguntas, donde para el aprendizaje significativo se obtuvo un índice de 0.681, pero que al eliminar una pregunta que mostraba poca correlación como se observa en la tabla 2, se aumentó el índice obteniendo finalmente de 0.719 (ver tabla 3) indicando que entraba en el rubro del índice de confiabilidad de acuerdo a George y Mallery (2003) referenciado por Gliem y Gliem (2003). En el rubro de Actitud se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.768 inficando la confiabilidad en el instrumento, con respecto al rubro de conocimiento se eliminaron las preguntas 29 y 30 debido a que estaban más orientadas al área terminal y no contribuía a la información requerida, por lo que sólo se realizó el análisis con las preguntas 27, 28, 31, 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 32 y 33 como se observa en la tabla 11, obteniendo una índice de Alfa de Cronbach de 0.871 lo cual indica una buena correlación entre preguntas en el instrumento de acuerdo a George y Mallery (2003) referenciado por Gliem y Gliem (2003). Para el rubro de Habilidades de igual manera se determinó la confiabilidad mediante el Índice de alfa de Cronbach el cual fue para este rubro de 0.869 indicando una buena confiabilidad en el instrumento.

Dentro del mismo instrumento se tenían preguntas dicotómicas las cuales se evaluó la confiabilidad por medio de la fórmula KR-20 de Kuder-Richardson para medir la consistencia interna, para las preguntas de Aprendizaje Significativo se obtuvo un valor de KR-20 de 0.231 lo cual revela una baja consistencia interna entre preguntas, indicando que las tres preguntas no se relacionan entre si aun cuando la respuesta obtenida fue contundente en las respuestas como se observa en la tabla 4. Para las respuestas dicotómicas del rubro de entorno evaluado con la fórmula KR-20 se obtuvo un índice bajo de 0.510 (ver tabla 16) indicando una baja consistencia interna debido a que la relación entre las preguntas era baja, pero evidencia de que manera afecta el entorno en el aprendizaje ver tabla 15.

Con respecto al primer cuestionario base para la percepción de los alumnos de 3° a 9° semestre de la Licenciatura de Q.F.B en el aprendizaje significativo obtenido a través de los laboratorios durante su formación profesional se denota en las respuestas a las preguntas 1 y 3 la importancia que tiene la seriación en los temas curriculares establecidos en el plan de estudios al aplicar y emplear temas básicos o antecesores a los actuales que se cursan y que sirven de soporte estructural para cimentar la adquisición de nuevos conocimientos más complejos que dan las habilidades y conocimientos para la solución de problemas planteados en las prácticas, proyectos o experimentos que se desarrollan en los laboratorios, así mismo con respecto a la respuesta de la pregunta 11 las habilidades obtenidas en los laboratorios del área básica durante los tres primeros semestres o ciclo básico con respecto a los conocimientos procedimentales en un laboratorio es primordial para adquirir las competencias curriculares que son necesarias para poder avanzar en el conocimiento, destrezas y habilidades tanto manuales, organizacionales y ambientales que los posteriores laboratorios necesitan como es en el ciclo intermedio y ciclo terminal. De lo anterior, se deduce que se están adquiriendo conocimientos cada vez más complejos Ausubel (s.f.), para poder resolver problemas en situaciones diversas como marca el plan de estudios de la Licenciatura de Q.F.B., y la importancia que tiene, la seriación curricular para la adquisición de competencias y que son la clave para el aprendizaje significativo (Moreira, 2010).

Con respecto a la pregunta 2 y 12 si bien el conocimiento adquirido por un proceso memorístico es lo contrario a un aprendizaje significativo dado que no da los anclajes necesarios para adquirir nuevos conocimientos dado que son fáciles de olvidar al no haber una comprensión de los mismos y no tener significancia para el estudiante (Moreira 2010), es una realidad que los alumnos consideran que emplean el aprendizaje memorístico de la teoría con una gran frecuencia para el desempeño del trabajo en el laboratorio así como en la aplicación para el desarrollo de los procesos prácticos pudiendo ocasionar que al no existir una comprensión de lo que se debe hacer y por qué se hacen ciertos procesos prácticos se obtengan proyectos experimentales y resultados mediocres teniendo como resultado una baja o nula formación de algunas competencias curriculares en algunos alumnos.

Los laboratorios son un apoyo didáctico muy importante en la adquisición de contenidos curriculares procedimentales, actitudinales y conceptuales en el área de las ciencias químico biológicas, donde el aprendizaje de procedimientos y procesos está relacionado a la competencia del “saber hacer”, en este sentido las preguntas 4 y 5, están referidas al soporte que proporciona el laboratorio en el aprendizaje significativo y a la adquisición de competencias curriculares donde la percepción de los alumnos denota la importancia que tiene el laboratorio para el aprender-haciendo, así como el considerarlo de gran ayuda en cada uno de los semestres curriculares a lo largo de la licenciatura así como para entender y clarificar conceptos teóricos comprendidos de forma errónea lo cual no necesariamente indica que no se obtenga un aprendizaje significativo , ya que el aprendizaje significativo no es necesariamente un aprendizaje correcto de acuerdo a Palmero, (2004), por otra parte de acuerdo a Baquero (2002) mencionado por Díaz Barriga F (2006) destaca la importancia de la actividad con el contexto durante el proceso del aprendizaje escolar reiterando la importancia de los laboratorios para el proceso educativo en las ciencias químico-biológicas, así mismo Díaz Barriga F. (2006) menciona que el aprender y hacer son acciones inseparables.

Los temas programados para los laboratorios se proyectan para que abarquen los planes curriculares en este caso semestrales y es posible que algún tema sea imposible de desarrollar en el laboratorio lo que pudiera ser reflejado en el sentir de los alumnos

al considerar que a veces algunos temas no se desarrollan y su comprensión es más difícil ocasionando no llegar a tener un aprendizaje significativo, y pudiera repercutir en los semestres posteriores.

De acuerdo a los alumnos en las preguntas 7 y 8 existen diversas técnicas didácticas que los docentes emplean durante la impartición de laboratorio siendo el más representativo en el área químico-biológica el “aprender-haciendo” apoyado por diversos materiales didácticos tanto impresos como en formatos electrónicos los cuales los alumnos tienen al alcance ya sea proporcionado por el mismo asesor o bien por la búsqueda autónoma del estudiante para proporcionar una comprensión completa en las temáticas propuestas y obtener el desarrollo del aprendizaje significativo en el laboratorio, en este sentido existe una relación entre el profesor, alumno y los materiales didácticos que es el compartir significados, así cuando los materiales diseñados por el docente exponen los significados de una manera validada y logran que el alumno capte y decida aprender esos significados de manera individual se tendrá un paso previo al aprendizaje significativo (Gowin, 1981, p.81) citado por Moreira en 2009 y Palmero, Moreira, Caballero y Greca 2010.

Con respecto a la pregunta 9 y 10 los conocimientos teóricos de temas curriculares acompañados de los procedimentales y conceptuales son considerados como comprendidos debido a que los alumnos practican y desarrollan sus clases de laboratorio y aplican los conocimientos teóricos y procedimentales adquiridos en el transcurso y hasta el final del semestre que se encuentran cursando, obteniendo un aprendizaje significativo al mostrar un interés en los temas estudiados e impartidos en los laboratorios establecidos por el plan de estudios obteniendo aprendizajes que serán necesarios para el desarrollo de habilidades cognitivas (Capilla, 2016) y procedimentales ver tabla1.

Si bien los métodos demostrativos son una técnica de enseñanza para grupos numerosos o bien cuando se carece de espacio y material para el desarrollo del aprendizaje es un método diferente del método aprender-haciendo el cual es más didáctico ya que se enfrenta al desarrollo de todo el proceso experimental, desde el manejo de material, equipo, reactivos, control de variables, manejo de datos, entre

otros, el alumno considera que el método demostrativo (ver tabla 4) le ayuda a comprender y entender temas teóricos más que un método aprender-haciendo, en este sentido también habría que tomar en cuenta que los métodos demostrativos son prácticas diseñadas y planificadas para tener un manejo de variables y obtener resultados ya predestinados, donde toda la información se da y el alumno es un ser receptivo y poco participativo y para que se propicie el aprendizaje es importante exigir un esfuerzo mental significativo para poder desarrollar grados mayores de aptitudes cognitivas de acuerdo a Shiland (1999) mencionado por Jiménez, Llobera y LLitjós, (2006) para aumentar la aptitud cognitiva es necesario estimular el desarrollo de procesos más complejos en el laboratorio haciendo que el estudiante diseñe el procedimiento de prácticas o disminuyendo la información que se proporciona para que adquiera la capacidad de analizar, sintetizar y evaluar, como cuando se trabaja con proyectos no establecidos y diseñados a la par con el profesor, donde los resultados no siempre son los esperados pero al tener un conocimiento teórico previo contribuirá al análisis y solución del problema y aportará más a las habilidades y competencias curriculares.

Aunque el alumno tenga conocimientos previos con relación a temas específicos para semestres posteriores el estudiante (ver tabla 4) considera conveniente el que debe existir una retroalimentación al iniciar un nuevo tema, lo cual servirá de ayuda para recordar y poder tener un aprendizaje significativo en el tópico, así como ayudar a estudiantes a comprender a dar significancia al nuevo conocimiento.

La totalidad de los alumnos consideran que el contar con escenarios reales de aprendizaje apoyarán más al proceso de aprendizaje y a la solución de problemas, por lo que su apreciación denota la importancia que tiene el aprendizaje situado como menciona Díaz Barriga A., (2006).

Dentro de las competencias curriculares se encuentra la actitud, el saber ser que forma parte de las competencias transversales durante todo el proceso educativo llevada a cabo en la formación profesional siendo este saber parte importante de los aprendizajes universitarios. Con respecto a la práctica de la ética, la honestidad, la responsabilidad y el profesionalismo a lo largo de los tres ciclos académicos como son: básico, intermedio

y terminal, el alumno frecuentemente practica estos valores en el desarrollo de las practicas, proyectos o experimentos en los laboratorios así como para el reporte de actividades y de resultados lo que contribuye a una forma de vida no sólo en el ámbito profesional sino también en el de su vida cotidiana por lo que la actitud forma parte de las competencias transversales y formativas donde el alumno adquiere un aprendizaje social del entorno educativo Vargas, (2004).

Pero aparte de los valores existen otras actitudes que igual forman parte de las competencias transversales como son las relaciones interpersonales para poder trabajar en equipo, la solución de problemas, el liderazgo, la toma de decisiones y que están relacionadas y fundamentadas en el proyecto Tuning (2007) que agrupo en 3 las áreas de competencia a) instrumentales que son los medios para obtener un determinado fin, b) interpersonales referida a la capacidad que tienen las personas para relacionarse con otras personas y c) sistémicas, donde intervienen toda las habilidades en conocimiento, valores, solución de problemas, liderazgo, proactivo, emprendedor entre otras, de una manera holística.

En este sentido los alumnos consideran que emplean habilidades genéricas (ver tabla 6) a lo largo de su formación profesional, dotándolos de habilidades que practican constante en el trabajo desempeñado en los laboratorios desde los ciclos básico, intermedio y terminal.

Con respecto al conocimiento al ser una licenciatura de las ciencias químico-biológicas los conocimientos básicos adquiridos en las áreas de matemáticas y química tienen una gran relevancia para los alumnos para el desarrollo del trabajo en los laboratorios del ciclo intermedio y final y que es indispensable el que lo hayan adquirido de una forma significativa para poder tener en los semestres posteriores un aprendizaje subordinado y supraordinado para entender los temas y conceptos de una mayor complejidad al relacionarlos con distintas áreas de conocimiento que forman parte de los temas curriculares, donde los conocimientos subordinados de acuerdo con Ausubel (s.f.) se refieren a cuando se vincula una información adquirida previamente con una nueva, y el conocimiento supraordinario ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordenadas específicas ya establecidas.

Los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales en las diferentes áreas que conforman el plan curricular en las materias de bioquímica, microbiología, tecnología farmacéutica, análisis químico, físico, fisicoquímico, biológicos, microbiológicos, en análisis de fluidos biológicos, producción de medicamentos y en materia normativa o legal y que pertenecen al plan curricular en los semestres de 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8° y noveno los alumnos estiman muy bien y bien los conocimientos adquiridos como en esos tópicos que les van a dar las competencias en el saber y el saber hacer.

Como se observa en la tabla 9 con respecto a los conocimientos básicos y fundamentales de matemáticos y química se denota la gran importancia que tiene como base del aprendizaje significativo para los semestres posteriores así como las competencias básicas en ciencia y tecnología, aprender a aprender, competencias interpersonales y cívicas a este respecto los alumnos en las preguntas de la 34 a la 41 consideran bueno el manejo de equipos, materiales e instrumentales en el laboratorio, para poder realizar sus actividades el , consideran bien al laboratorio para desarrollar la capacidad de observar fenómenos, planear actividades, trabaje con grupos o equipos de trabajo, formule hipótesis, procese datos, analice resultados, tome decisiones, entregue reportes, y trabaje mediante la solución de problemas.

El entorno escolar es fundamental para el desarrollo del aprendizaje significativo y así lo consideran los alumnos, al reflexionar sobre esta problemática, una dificultad para el buen desarrollo de las actividades escolares en los laboratorios, el contar con laboratorios saturados, menos material, saturación de equipos e instrumentos, lo que también trae como consecuencia como efecto colateral la disminución de supervisión de los profesores debido a que ha aumentado la matrícula, teniendo que diseñar nuevas formas de trabajo y evaluación en el laboratorio.

Por otra parte, los alumnos consideran que no todos los profesores manejan el mismo contenido curricular lo que trae como consecuencia una nula comunicación entre profesores, una formación no uniforme entre los alumnos y un desconocimiento en las formas de trabajar entre todo el grupo, de igual manera los objetivos curriculares no se saben si se están cumpliendo.

6.1.1 Análisis de las tendencias en las respuestas obtenidas de acuerdo con los diferentes ciclos que componen el plan curricular.

En la figura 4 se puede observar que las respuestas de las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11 y 12 tienen una tendencia (pendiente) cercana a cero lo que significa que se están comportando muy semejante indicando que independientemente del ciclo en que se encuentren los alumnos, sus respuestas son muy semejantes y con un alto grado de aceptabilidad (entre el 80% y 90%) o bien con una apreciación en escala alta de 4 y 5, con respecto a la pregunta 6 la tendencia es semejante en los tres ciclos donde la mayor proporción de encuestados indican que a veces algunos temas teóricos no son considerados en el laboratorio y su aprendizaje es más difícil teniendo una apreciación semejante en los tres ciclos con un mediano grado de aceptabilidad o bien con una apreciación en escala de 3, recordando que la pregunta 6 se eliminó en la determinación de confiabilidad del instrumento (ver tabla 2 y 3), en relación a la pregunta 8 la tendencia es semejante en los tres ciclos donde la mayor proporción de encuestados indican que a veces los profesores emplean otra técnica didáctica en el laboratorio aparte del aprender haciendo teniendo un mediano grado de aceptabilidad o bien con una apreciación en escala de 3. El grado de apreciación mediana a la pregunta 6 y 8 refleja los valores abajo del 70% como se observa en la figura 7.

En la figura 8 se puede observar que las respuestas de las preguntas 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, y 25 tienen una tendencia (pendiente) cercana a cero lo que significa que se están comportando muy semejante independientemente del ciclo en que se encuentren los alumnos, sus respuestas son muy semejantes y con un alto grado de aceptabilidad (mayor al 80%) o bien con una apreciación en escala alta de 4 y 5, con respecto a la pregunta 19 se observa que la tendencia es positiva, donde la proporción de aceptación en el ciclo básico es cerca del 70% y aumenta conforme avanza el ciclo académico esta pregunta está en relación a la frecuencia con que se practican los valores en el laboratorio, siendo la opinión de los alumnos del ciclo terminal que los valores si se practican en el laboratorio, Con respecto a la pregunta 20 se tiene una tendencia diferente de cero donde en el ciclo básico tiene una proporción de aceptabilidad mayor al 70 %, pero desciende en el ciclo intermedio y vuelve a aumentar a más del 80 % en

el ciclo terminal, lo cual se puede considerar una respuesta lógica debido que la pregunta está en relación a la práctica de valores en el área terminal, siendo un área poco conocida para los ciclos básico e intermedio donde las respuestas fueron supuestas ya que no todos los encuestados se encuentran en esa área. Y con respecto a la pregunta 26 se observa que se encuentra fuera de la proporción de aceptación de las preguntas anteriores, pero que tiene una tendencia ligeramente semejante en los tres ciclos, esta pregunta se refiere a la carencia de sentido y significado de algunos temas aprendidos y desarrollados en el laboratorio, donde la mayoría de las respuestas están en una escala de apreciación baja de 2.

En la figura 9 se puede observar una tendencia positiva mayor a 0.2 en las preguntas 28 a 33 lo que significa una apreciación baja con proporciones de aceptación menores del 50%, pero que aumenta conforme avanzan los ciclos académicos al intermedio y mayormente en el ciclo terminal, aparte el ciclo básico estima haciendo supuestos en las respuestas a cerca de los conocimientos relacionados a las competencias disciplinares en materia de análisis químico, fisicoquímico, biológico, microbiológico, legislación y desarrollo de medicamentos ya que no tienen los elementos para dar una apreciación verídica ya que no tienen relación con áreas más específicas del desarrollo de las competencias en conocimientos específicos. Con respecto a las respuestas obtenidas en la pregunta 27 se observa una tendencia cercana a cero indicando que las respuestas en los tres ciclos son muy semejantes, la pregunta 27 está relacionada a la aplicación de conocimientos de las áreas de matemáticas y química en los diferentes ciclos académicos.

En la figura 10 se observa una tendencia ligeramente negativa pero cercana a cero con respuestas semejantes en las preguntas 34 a la 41 en los tres ciclos académicos donde se tiene una apreciación alta de 4 y 5 con proporciones de aceptación entre el 80 y 90 % lo que indica que en el rubro de habilidades para el manejo de equipo de laboratorio, materiales, instrumental , análisis de procesamiento de datos, observación de fenómenos, técnicas de investigación la apreciación es que se han adquirido esas habilidades durante el desarrollo escolar con competencias marcadas por el perfil de egreso. Con respecto a la pregunta 41 que no tiene un comportamiento como las otras

preguntas, pero que tienen una tendencia positiva iniciando con una proporción de aceptación mayor al 55 %, seguida del aumento en el ciclo intermedio al 55 % y terminando en un 85 % del ciclo terminal, es relativa a como se considera al laboratorio de áreas terminales para el desarrollo de habilidades en la manipulación de materiales y equipo al realizar los proyectos, siendo en el ciclo terminal cuando se adquiere una proporción de aceptación cercana al 85 %.

6.2 Análisis del cuestionario aplicado a alumnos de ciclo intermedio y terminal

Se aplicó un cuestionario con una temática que manejan tanto los alumnos del ciclo intermedio y terminal que proporciona información acerca de las competencias necesarias para determinar cómo considera el alumno los conocimientos adquiridos en un escenario real para el aprendizaje significativo en el sistema de gestión de almacenes el cual es un tema relevante y que forma parte de los contenidos declarativos en el manejo de normatividad en buenas prácticas de fabricación, aseguramiento de calidad, administración de insumos y materiales, manejo de información electrónica, rastreabilidad de información generada como parte de los sistemas de calidad, estos son temas que se imparten en el sexto semestre y que se va reforzando en los semestres posteriores.

Este cuestionario apoya los resultados obtenidos del instrumento base aplicado a los tres ciclos de la licenciatura donde el diseño de los ítems fue encaminado a evaluar todas las competencias declaradas en el perfil de egreso.

Sin embargo, este instrumento permite corroborar la tendencia de los datos obtenidos a través de preguntas en un tema específico con respecto al cuestionario base.

El instrumento se sometió a evaluar su confiabilidad mediante el índice de alfa de Cronbach el cual fue de 0.825 (ver tabla 18) que indica una buena correlación entre los ítems de acuerdo con George y Mallery (2003) y por lo tanto una buena confiabilidad en el instrumento.

Con respecto a la pregunta 1 de la tabla 17 los alumnos del ciclo intermedio 6° y 7° semestre y ciclo terminal 8° y 9° semestre consideran con una alta proporción (41.76%

y 37.36%) que a menudo y muy a menudo se aplica la gestión del almacén en la parte práctica del módulo que cursa, lo cual revela que todas las actividades prácticas en la planta piloto están relacionadas de alguna forma con el almacén al ser un área que contiene todos los insumos para el desarrollo de proyectos experimentales que se desarrollan en la planta piloto como escenario real desde el control de calidad de los insumos en sexto semestre, el surtido para el diseño de diversas formas farmacéuticas en 8° semestre de farmacia industrial así como para la fabricación de medicamentos en 7° semestre, y el surtido de insumos para la preparación de medicamentos magistrales por parte de los alumnos de 9° semestre de la orientación de farmacia clínica, siendo todas y cada una de esas actividades que el alumno realiza en el almacén de la planta piloto farmacéutica para adquirir competencias procedimentales en el saber hacer, empleando el conocimiento al saber-saber y el saber-ser al realizar las actividades de una manera ordenada, programada y en equipos de trabajo.

En relación con la pregunta 2 los alumnos coinciden en la tendencia de las respuestas con respecto al cuestionario base (19.60% y 44.03%) al considerar que a veces y a menudo (29.67% y 38.46%) se tiene que emplear el aprendizaje memorístico para el desempeño en el trabajo práctico, pero comparando las proporciones se puede observar que en el cuestionario base una proporción mayor al 40% opina que a menudo emplean el aprendizaje memorístico y en el segundo instrumento menos del 40% considera que a menudo se emplea el aprendizaje memorístico, pudiendo esto significar que al aumentar el proceso del aprendizaje significativo en el mapa curricular los alumnos emplean menos el aprendizaje memorístico y más el de comprensión.

Con respecto a la pregunta 3 los alumnos coinciden en la tendencia de las respuestas con respecto al cuestionario base (62.86 %) al considerar mayormente en proporción (48.35%) que muy a menudo influye el conocimiento previo y el reciente para la resolución de problemas, lo cual es considerado como un aprendizaje significativo dado que se tiene que tener conocimiento previo para poder relacionar los requerimientos administrativos y legales en la solución de problemas cuando no se tiene un dictamen favorable en el análisis de algún insumo o cuando no se encuentra el insumo.

En relación con la pregunta 4 los alumnos consideran con una alta proporción (57.14%) que muy a menudo las TIC han apoyado en el manejo y control de inventarios en el almacén, lo que contribuye al proceso de aprendizaje mediante sistemas tecnológicos y de comunicación. Lo cual se refuerza con la respuesta de la pregunta numero 5 donde una gran proporción (53.85 %) considera que el sistema electrónico en el control de inventarios les ayuda en el aprendizaje de este tema. Así como con la respuesta a la pregunta 9 donde una gran proporción considera (40.66% y 42.86%) que a menudo y muy a menudo la aplicación de las TIC ayuda en el aprendizaje para el desarrollo de habilidades.

Por otra parte, en la pregunta 6 la mayor proporción (47.25%) de los encuestados consideran que el aprender-haciendo muy a menudo les ayuda a entender y reflexionar sobre los tópicos de la teoría lo cual coincide en tendencia, donde la mayoría opina lo mismo.

De la misma manera existe una ligera similitud en la tendencia de la pregunta 7 del cuestionario base (42.90% y 34.94%) y 7 del segundo cuestionario con las respuestas a menudo y muy a menudo (35.16 % y 40.6%) los materiales didácticos apoyan al desarrollo de aprendizajes.

Con respecto a la pregunta 8 la cual está en relación del conocimiento y aplicación de la normatividad en sistemas de salud, la mayoría (61.54%) de los alumnos consideran que se aplican los conocimientos de las normas muy a menudo en el área del almacén que es uno de los escenarios reales. Lo que refleja la adquisición de competencias del saber-saber en materia de legislación para el área farmacéutica. Estas respuestas se acentúan con las obtenidas en la pregunta 10 donde una gran proporción (41.76% y 45.05%) considera que a menudo y muy a menudo los contenidos teóricos en materia de normatividad se aplican en el almacén de la planta piloto farmacéutica.

6.3 Análisis hermenéutico de la entrevista realizada a profesores de laboratorio de la Licenciatura de Q.F.B.

La impartición de laboratorio en la licenciatura de Q.F.B en la FES Zaragoza, la cual pertenece al Área Químico Biológica y al Área de las Ciencias de la Salud, es de gran importancia durante el proceso de enseñanza ya que a través de él, se obtienen las habilidades y destrezas que los conocimientos teóricos les proporcionan; estos beneficios generan experiencias que son adquiridas durante los procesos prácticos, dotándoles de competencias curriculares a lo largo de su estancia como estudiantes, habiendo laboratorios en el ciclo intermedio que proporcionan contenidos temáticos que forjaran su futuro debido a que los contenidos en esos laboratorios no los vuelven a retomar en ningún otro y que son indispensables durante su educación, independientemente de la orientación terminal que escojan en los últimos semestres, porque los conocimientos básicos e intermedios del plan curricular son proporcionados en los primeros siete semestres.

En los últimos cinco años ha habido un incremento en la matrícula la cual repercute de forma muy importante en el trabajo del laboratorio, independientemente si se trabajan por prácticas establecidas o por proyectos. La realización de prácticas establecidas, incrementa el número de insumos requeridos para el desarrollo de las mismas, ocasionando el desabasto de insumos por la cantidad de estudiantes no esperada; así como, en el caso de la elaboración de proyectos, el profesor tiene que planificar una mayor cantidad de proyectos los cuales no deben ser los mismos para todos los grupos de trabajo de alumnos, ni ser los mismos de semestres anteriores, pero que si contribuyen al mayor consumo de insumos como es el caso de reactivos, material de vidrio e infraestructura. En particular, los espacios de trabajo saturados dado que hay áreas que son comunes para diferentes laboratorios, como son las áreas de instrumentos y son insuficientes para el buen desempeño de los componentes prácticos en los módulos. Otra parte especialmente importante que se ve afectada por el aumento de la matrícula en el laboratorio es la atención personalizada que se tenía, ya que el tiempo que se dedica a cada alumno disminuye el lapso para el desempeño práctico de los proyectos, afectando también a la organización dentro del laboratorio

porque en los equipos de trabajo se tiene que trabajar con mayor número de integrantes y origina que la participación de los alumnos se vea reducida.

“La atención, el tiempo que le dedicas más personalmente a cada uno pues... ha disminuido, o sea hay muchas cosas que se hacen de manera grupal, pero hay otras que son más personales y más cuando ellos no entienden o tienen algunas deficiencias, que hay que dedicarles un poco más de tiempo...te tardas más...en darles la explicación...y hay veces que hay que explicarles de una, dos o tres formas diferentes para que todos puedan entender o en una gran mayoría, y aun así, hay algunos que todavía no entienden y hay que buscar otras maneras” (PARASCB0-4-5-9).

“En la calidad de la atención... por la misma cantidad de alumnos, se complica un poquito la atención un tanto personalizada que se tenía antes con los alumnos” (PTCGMCT3-0-0-9).

En este sentido hay que tomar en cuenta que el número de horas asignadas a los laboratorios varía, ya que, de acuerdo con la materia o módulo, el componente práctico puede variar de 2 a 4 horas para el desarrollo del trabajo en el laboratorio por sesión.

El estudiante de Q.F.B. tiene un gran abanico de competencias por desarrollar a lo largo de la licenciatura con ayuda de los laboratorios, las cuales se pueden dividir en: la adquisición de conocimientos mediante la teoría y siendo reforzados a través del desarrollo práctico de las diversas materias y módulos, donde existen componentes fundamentales para el desempeño como profesionistas; pero también están, aquellas competencias enfocadas a la solución de problemas reales mediante prácticas y proyectos muy semejantes a los que se tienen en la etapa profesional. Y esto es porque la infraestructura para el desarrollo práctico con que cuenta la FES-Zaragoza son laboratorios muy semejantes a los del campo laboral, donde las actividades que en ella se ejecutan deben cumplir con la normatividad vigente en materia de salud. Por lo que el conocimiento en normatividad se ve favorecido por el desarrollo práctico en el

laboratorio, siendo esto igual para cada orientación en los ciclos intermedio y terminales, haciendo al alumno más participativo, más reactivo, más involucrado y más competente debido a que no tiene que imaginar los entornos, puesto que se tienen los escenarios reales a escala piloto, de igual manera para el desarrollo de las actividades para Bioquímica Clínica y Farmacia Clínica. El tener laboratorios que ofrecen servicios a la comunidad, permite al alumno enfrentarse a problemas reales. Así mismo, se adquieren competencias en la búsqueda de información, de planificación, de habilidades prácticas, de responsabilidad, respeto, puntualidad, atención, asertividad, liderazgo, trabajo colaborativo, obtención de resultados en tiempo y forma.

Los temas curriculares vistos en los laboratorios y el cumplimiento de objetivos planteados para cada componente práctico son factibles de cumplir porque están ideados para su ejecución por el plan de estudios; así como, debido a la planificación que se tiene por parte de los profesores independientemente del semestre que se trate, ya que son quienes ejecutan el plan de estudios. Algunos maestros han propuesto alternativas para las actividades en el laboratorio cuando el número de alumnos sobrepasa y no es posible tener a todos realizando actividades, minimizando de esta manera la posibilidad de provocar accidentes por la saturación de espacios. Estos profesores han diseñado actividades tanto reales como virtuales; donde, unos temas se desarrollan experimentalmente y otros se desarrollan de manera virtual, lo que hace que el profesor pueda terminar los temas curriculares a lo largo del semestre.

“Se ha migrado de proyectos reales a virtuales dado el incremento de alumnos...está funcionando, pero si queda la duda de que está pasando ...con este alumno que ya trae modelos reales y virtuales contra el alumno que todo era en escenario real”
(PMJASCT2-0-7-9).

Otro de los cambios propuestos para las actividades en el laboratorio, es el trabajo a micro escala para que alcancen los insumos; lo que trae como consecuencia, un alumno con una ventaja más que una desventaja, ya que es creativo y capaz de resolver problemas en situaciones complejas.

Por otra parte, un factor que puede afectar el cumplimiento de objetivos curriculares son los imponderables externos como son los fenómenos naturales (sismo) y los eventos administrativos, pero aun así se ejecutan proyectos cortos que permiten desarrollar las competencias curriculares trazadas.

Es posible que existan profesores donde no alcancen a cumplir la totalidad de los temas en el laboratorio, pero puede deberse a que el profesor sea novel, y la planificación sea un punto débil del mismo. Como es en el caso de los entrevistados donde el profesor tiene menos de 5 años de haber sido integrado a la docencia.

“No, no, la verdad terminó el semestre faltándome tiempo de ver con claridad y con más detalle cada proyecto, el tercero siempre lo terminó con muchas prisas porque se nos acaba el tiempo del semestre” (PPGASCI0-0-06).

El cumplimiento de los temas curriculares se ve afectado no sólo por el incremento de la matrícula, la falta de insumos, equipo e infraestructura, existen causas que tiene que ver con el tipo de alumno que actualmente se tiene que son la generación *Milenials* o *Generación X* con características de gran apego a la tecnología y las redes sociales, donde los alumnos les gusta tener las respuestas rápido, pero existe una subutilización del internet, ya que no saben hacer búsquedas de información relevante y confiable, ni saben usar las fuentes primarias para la obtención de información y del conocimiento como expone el profesor (PFGASCT2-0-6-8):

...” los chicos no saben ni tomar un libro ni buscar en un índice no conocen el Chemical Abstract y eso . . . Por ejemplo, la tecnología, creo que está subutilizada por ellos, la utilizan en páginas quizás no muy adecuadas. Ojalá y ellos se hicieran más responsables o más conscientes de esta herramienta”.

También existe la falta de administración de tiempo dedicado a las materias que cursan los alumnos, principalmente en el ciclo básico por dedicar tiempo libre a sus redes sociales.

“ellos sienten que les falta tiempo, pero es porque dedican . . . creo yo . . .mucho tiempo a sus redes sociales y cosas que tienen que ver con las computadoras, sus Facebook, si y cosas de ese tipo” (PARASCB0-4-5-9).

La mayoría de los profesores consideran que los alumnos ingresan a semestres superiores con rezagos o carencia de conocimientos, o y esta opinión es generalizada desde los semestres de 4^o a 9^o que fueron los entrevistados.

El alumno parece no tener claro para qué les va a servir el conocimiento dado en cada nivel que cursan, ya que lo ve como información aislada. Por lo que, la mayoría de los profesores incentiva a que repasen los temas que van a emplear para el buen desempeño de los laboratorios que cursan, se les indica la bibliografía a la cual pueden recurrir para mejorar sus deficiencias. Otros emplean la primera semana para dar un repaso general para reforzar los temas requeridos en los laboratorios de las materias o módulos y se aplican evaluaciones diagnóstico; y así determinar, el conocimiento que traen para el desarrollo del laboratorio y definir estrategias para subsanar las carencias.

Esta opinión está acompañada con respecto a deficiencias en habilidades básicas como es la lecto-escritura, que deberían de tener para poder corregir la problemática observada, dado que en los últimos semestres ya existe un cambio de generación a alumnos milenials, donde la información la quieren obtener rápido y de una manera sintetizada, como comenta un profesor:

“hay procesos básicos de lecto-escritura que ellos no poseen, no los desarrollaron al depender tanto de las tecnologías...de repente ellos quieren todo rápido y de una manera muy básica y yo creo que esto lo vienen arrastrando, nos damos cuenta que hay cosas que por básicas que parezcan no las traen, pero que a ellos no les parecieron importantes, ellos quieren un conocimiento sintetizado, cada vez más sintetizado” (PMJASCT2-0-7-9).

Para amortiguar esas deficiencias es importante que el profesor sea más paciente, y en el caso de los profesores noveles con un mayor compromiso para el desarrollo de las labores docentes.

Existe la falta de comunicación entre el personal docente para que externen cuales son las necesidades de cada módulo y en que van a emplear el conocimiento dado en los semestres posteriores, tendiente a una comunicación vertical para poder seguir avanzando en los conocimientos significativos.

Con respecto a los métodos de enseñanza en el laboratorio, siguen siendo prácticamente los mismos, que es ejecutar la práctica o el proyecto. Aunque no hay que dejar de hacer hincapié que se pueden apoyar de las TIC para la búsqueda de información, con el propósito de ejemplificar situaciones mediante videos, y hay algunos que se han apoyado con la impartición de seminarios y exámenes, actividades que algunos laboratorios han realizado siempre.

Las principales estrategias de enseñanza están basadas en el trabajo en equipo, apoyo de material didáctico impreso, proyección de videos como apoyo a la enseñanza y para identificar errores y fallas, búsqueda de información, planeación estratégica, aprender-haciendo mediante la ejecución de las prácticas y proyectos en el laboratorio manipulando los materiales y equipos, dejar trabajar al alumno con cierto margen de libertad (asesorada) para que aprenda también de sus errores, seminarios intergrupales e intragrupal, pláticas profesor-alumno, elaboración de diagramas de flujo y cuadros sinópticos de sus prácticas y proyectos, elaboración de proyectos virtuales.

Las estrategias que mayormente se emplean para trabajar con los alumnos para el desarrollo de competencias curriculares son el trabajo en el laboratorio y en escenarios situados, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo asumiendo diferentes roles dentro del mismo con diferentes niveles de responsabilidad, presentación de trabajos en seminarios, exposición de carteles de informes de trabajo, diseño y desarrollo de planes de trabajo en el laboratorio, seguimiento mediante listas de cotejo, material impreso y videos, búsqueda de información.

Siendo una licenciatura del Área Químico-Biológica la actualización tecnológica es un tema muy importante para mantener a la vanguardia a los estudiantes y con un pensamiento científico, donde el laboratorio aparte de ser un lugar para el desarrollo, apoyo y reforzamiento de los aprendizajes es imprescindible la información científica

actualizada (de técnicas de obtención de medicamentos, de métodos instrumentales de análisis tanto químicos como microbiológicos, de enfermedades y el combate a ellas, entre otros temas), por lo que los profesores acompañan los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el desarrollo de prácticas y proyectos de laboratorio actualizados, y mediante seminarios intergrupales de actualización tecnológica en los diferentes ciclos, apoyados mediante la investigación bibliográfica asesorada empleando información obtenida a través de las TIC de fuentes confiables.

El laboratorio para la carrera de Q.F.B. es imprescindible, es una licenciatura inminentemente práctica. Donde el conocimiento teórico se ve reforzado con los aprendizajes del laboratorio dado que desarrollan un sentido de análisis del porque y como se hacen las cosas, donde el componente teórico en los módulos no les permitiría la obtención de esas competencias y habilidades, aparte el contar con laboratorios con la infraestructura lo más parecida a lo que van a encontrar en su desarrollo profesional, los dota de un sentido de confianza y de empoderamiento para el desarrollo práctico. Por otra parte, cuando el alumno tiene información que no ha sido bien entendida en la teoría, pudiera entrar en conflicto con los semestres posteriores, sin embargo, el desarrollo práctico le ayuda a entender los conceptos teóricos no entendidos anteriormente,

“Sí no lo aprendieron bien al menos se refuerza ya en la asignatura actual y si lo aprendieron mal pues bueno, también ya aprenden a hacerlo bien” (PLGASCI0-0-6-8).

Las habilidades adquiridas a través del laboratorio dotan al alumno Zaragozano de experiencia, de conocimiento en situaciones reales donde esos conocimientos los puede aplicar en el desarrollo profesional en áreas de desempeño prácticas. Pero para ese desarrollo, se necesita una planeación perfectamente estructurada que relacione la teoría con prácticas o proyectos que incluyan varios conocimientos teóricos y no sólo individuales, ya que para la solución de un problema puede estar en el componente analítico, químico, matemático, microbiológico, o administrativo entre otros. Y en el laboratorio tienen que integrar todo, esa es la parte que se desarrolla no sólo a ser manos sin cabeza, por lo que la planificación en el laboratorio permite obtener buenos resultados los cuales son indispensables para el aprendizaje significativo.

Todos los laboratorios que conforman la licenciatura de Q.F.B., integran el tema de valores. Aun cuando no exista como tema declarado, pero por ser una carrera de las ciencias de la salud, debe estar presente en cada una de las actividades desde el primer semestre. En este punto, se manifiesta una controversia entre los profesores porque algunos de ellos opinan que los valores ya se traen de casa, pero se tienen que ir reforzando, y otros se cuestionan ¿realmente se traen?; en consecuencia, forma una parte muy importante dentro de la formación del alumno de Q.F.B.

Uno de los primeros valores a inculcar y practicar en el laboratorio es la ética en el farmacéutico ya que el trabajo que se va a desarrollar impacta a la sociedad; además de trabajar con honestidad, respeto, responsabilidad, puntualidad, tolerancia entre otros. En particular, fomentar la honestidad en los resultados obtenidos desde los primeros semestres es primordial, ya que el alumno cree que obtendrá una mejor nota si sus resultados son siempre positivos o los esperados y no siempre obtendrán esos resultados, lo que se desarrolla en esos momentos en el alumno es la capacidad de análisis. El respeto, es otro valor muy importante no sólo al trabajo desarrollado, al compañero, sino a los trabajos ajenos al evitar los plagios en las prácticas y proyectos, así como en la documentación escrita.

“...porque nuestra área que es el área 2 . . . somos responsables de la salud y esta salud es colectiva, es hacia la sociedad”, y la maestra López González “...Sí claro que sí son muy importantes los valores si se desarrollan dentro de laboratorio, más en nuestra carrera debido a que tiene que ver con la calidad de un producto farmacéutico, la honestidad... así como la responsabilidad” (PFGASCT2-0-6-8).

El practicar los valores en el laboratorio es de todos los días, en cada momento con cada actividad para que se hagan un hábito, en pocas palabras hacer bien las cosas aun cuando nadie me vea. Por lo anterior, es importante practicar con el ejemplo de los profesores, cumplir los lineamientos de trabajo estipulados desde el primer día de clases.

Generalmente la evaluación en el laboratorio es la diagnóstica, formativa y sumativa donde cada una de las actividades realizadas en el laboratorio se constata con

requisitos establecidos en los manuales de laboratorio los cuales también tienen hojas de cotejo para tal fin. Todos los alumnos deben ser evaluados bajo los mismos criterios, aunque es necesario enfatizar que tiene mucho que ver la habilidad del profesor para poder emplear los diferentes elementos adicionales que integran los métodos de evaluación en la práctica como son elaboración de exámenes, mapas conceptuales, mapas mentales, diagramas, videos, informes, bitácoras, uso de los materiales de laboratorio, trabajo en equipo, trabajo en el laboratorio, rubricas, entre otros.

Capítulo VII

Conclusiones y sugerencias

Como veis, no es que no tenga las ideas claras, las tengo clarísimas,
pero sólo hasta cierto punto. Sé perfectamente cuál es la pregunta.
Es la respuesta lo que me falta.

Alessandro Baricco

7. Conclusiones

Los laboratorios como escenarios de aprendizaje son muy importantes para el desarrollo del conocimiento, habilidades y competencias, pero el contar con escenarios reales le darán un potencial mayor de desenvolvimiento al alumno ya que se considera estar en un área de desempeño profesional y no necesariamente estudiantil lo que le da un empoderamiento y proporciona un mayor significado a los saberes necesarios para el desarrollo de competencias curriculares, donde destaca de acuerdo con Baquero (2002) mencionado por Díaz Barriga Arceo (2006) el aprendizaje como un proceso multidimensional que involucra el pensamiento, la efectividad y la razón, donde la actividad (práctica, proyecto o experimento) realizada por el alumno bajo un ambiente de aprendizaje no recae sólo en el alumno sino que se potencializa de acuerdo al contexto educativo en que participa como es en situaciones de escenarios reales como son las clínicas universitarias de atención a la salud (CUAS) y la planta Piloto Farmacéutica con las que cuenta la FES Zaragoza para el desarrollo del aprendizaje significativo.

En la FES Zaragoza se cuenta con los materiales y equipos necesarios para el desarrollo de las prácticas, proyectos y experimentos donde las habilidades como parte de las competencias establecidas en el plan de estudios se desarrollan con ayuda de los laboratorios, estas habilidades están relacionadas con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2001) mencionada por Villaroel y Bruna, (2014).

Actualmente la tendencia en la matrícula estudiantil no es a la baja sino a la alza debido a los requerimientos que la sociedad establece, pero también es importante mencionar que existen compromisos establecidos por las instituciones educativas públicas a la aceptación de un mayor número de alumnos, lo que repercute en las Licenciaturas del área de las Ciencias Químico Biológicas, ya que son Licenciaturas actualmente de alta demanda (Pérez, Jaimes, y Giral, 2012), lo que contribuye a la repercusión en un aumento de insumos propiciando a la vez un desabasto de insumos, menor tiempo y menor calidad de atención a los alumnos de laboratorio, espacios saturados,

disminución en atenciones personalizadas oponiendo a el pensamiento de Dewey, conformación de equipos de trabajo más grandes para que los insumos alcancen, mayor posibilidad de riesgo en accidentes, afecta a la organización en las áreas donde se realizan las actividades prácticas no sólo a nivel de trabajo con los profesores sino también a nivel la alta administración, se exige una planificación más detallada del número de prácticas, proyectos o experimentos, los profesores deberán tener que dar sus exposiciones de una manera más diversa para captar la atención y entendimiento de los alumnos para poder desarrollar el aprendizaje significativo en todos los niveles de la licenciatura, pero mayormente en los primeros semestres donde los alumnos captan la información de una manera memorística pero no siempre la entienden.

El trabajar en los laboratorios que emulen escenarios reales permite al alumno obtener más habilidades y competencias en las diferentes áreas de desempeño, ya que no están predispuestos a la obtención de un resultado establecido, el trabajo con proyectos, practicas o experimentos es una actividad acompañada con el docente, donde se inicia desde la búsqueda de información en fuentes primarias electrónicas o impresas, estableciendo los objetivos, un problema y diseñando una metodología contribuyendo al pensamiento creativo basado en los conocimientos que sustentan sus propuestas, esta es una parte muy importante que el alumno no debe realizar sólo, siempre acompañado por la guía del docente que indica la aceptación o modificación a las propuestas planteadas lo cual está fundamentado en la teoría del conocimiento desarrollada por Dewey (1998), y al aprendizaje por experiencia (Dewey, 2010).

Las competencias adquiridas por los estudiantes a través de sus experiencias obtenidas mediante un aprendizaje significativo durante su formación estudiantil le permitirán cumplir con un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que le ayudara a resolver problemas haciendo uso de todos los saberes de una forma preparado (Castillo y Cabrerizo, 2010) (Dewey 1998) y que forma parte de su perfil de egreso.

Los métodos didácticos en la FES Z están más enfocados al trabajo en el laboratorio y a la solución de problemas, acompañados con diferentes materiales didácticos tanto impresos como con ayuda de las TIC que contribuyen al desarrollo del aprendizaje

significativo, y actualmente, en algunos laboratorios a la elaboración de prácticas experimentales virtuales escalonadas con las prácticas reales o en sitio, proporcionando competencias para alumnos que actualmente están rodeados de tecnología y ambientes virtuales, lo cual le da al alumno un interés en los nuevos conocimientos adquiridos mediante técnicas didácticas apoyadas por las TIC.

La exposición de trabajos desarrollados en el laboratorio es también un método didáctico que da competencias no declaradas en el mapa curricular y que actualmente se está masificando en toda la Licenciatura a través de los diferentes ciclos que conforman el mapa curricular, como es la presentación y defensa de su trabajo experimental ante un foro académico, el trabajo colaborativo es primordial para las actividades escolares que proporcionan competencias para el desarrollo del ser social que no todos los alumnos tienen. Pero también no hay que perder de vista que si bien estamos rodeados de tecnología la comunicación cara a cara es muy importante, y los alumnos adquieren sus competencias en un ambiente social.

Es importante que los docentes de las ciencias Químico-Biológicas primero entiendan el significado de técnicas didácticas y técnicas de evaluación para determinar si se está obteniendo un aprendizaje significativo y no sólo memorístico.

Los docentes tienen actualmente que diseñar estrategias novedosas para atraer al alumno a que se sientan seducidos por sus materias en el área experimental, si bien es cierto que gran parte de la carga académica está en los laboratorios mediante la teoría del aprender-haciendo (Dewey, 2010), los laboratorios no son para que los alumnos sean manos y actúen de una manera mecánica ya que la actividad mecánica no forma experiencia a menos que exista un cambio en la persona que está realizando esa actividad (Dewey, 1998). Deben poseer la capacidad para entender, razonar, reflexionar y compartir sus experiencias, alma y corazón (en sentido figurado) porque lo que se hace sin un sentimiento de agrado o interés no se entiende y por lo tanto no se aprende para proporcionar un desempeño fructífero en cada ciclo que compone la Licenciatura de Q.F.B., el alumno debe mostrar un cierto grado de interés o disposición para el aprendizaje significativo (Días & Hernández, 2002).

Una de las motivaciones para los alumnos es que los mismos egresados transmitan pláticas a través de eventos académicos para los diferentes ciclos, lo que les proporciona una visión de su futuro como profesionales de su carrera.

Para el desempeño asertivo de los docentes no implica tener una formación técnico-científica y especializada, esto va más allá, tratar de comprender a los alumnos y sus necesidades, pero para esto el profesor se tiene que formar en la parte didáctico - pedagógica. Como propuso Dewey desde hace más de un siglo.

El laboratorio escolar y sus escenarios reales en los ciclos básico, intermedio y terminal en la FES Z como institución de enseñanza superior provee las competencias y habilidades necesarias durante el desarrollo curricular del alumno, así como las que conforman el perfil de egreso de la Licenciatura de Q.F.B. como parte de las Áreas Químico-Biológicas.

De tal manera que esta investigación mediante un estudio de caso logro determinar que las estrategias didácticas en los laboratorios a través de solución de problemas, acompañados con diferentes materiales didácticos tanto impresos como con ayuda de las TIC generan aprendizaje significativo en los alumnos de la Licenciatura de Q.F.B. de la FES Zaragoza y contribuyen al perfil de egreso basado en competencias mediante la teoría del aprender-haciendo de John Dewey, donde el laboratorio es un escenario para desarrollar competencias con respecto a habilidades procedimentales, conceptuales, y actitudes apoyado por un conocimiento previo. Al ser una Licenciatura de las ciencias químico-biológicas es necesario que se tenga un proceso de aprendizaje significativo que permita que los conocimientos básicos de los primeros semestres (Ciclo básico) sean bien entendidos y formen anclajes para los conocimientos posteriores (Ausubel 2002) que servirán para dar respuestas de una manera analítica a los problemas que se les presenten en su etapa estudiantil y profesional. Por otra parte, los laboratorios de la FES Zaragoza son escenarios reales que apoyan al proceso de aprendizaje significativo y disminuye la adquisición de conocimiento de manera memorística y arbitraria que es más factible de olvidar de acuerdo a Ausubel 2002.

7.1 Sugerencias.

Actualmente las técnicas didácticas han cambiado, pero se mantienen el principal precepto educativo de la Licenciatura de Q.F.B. de la FES-Zaragoza que es el aprender-haciendo de J. Dewey. También es una realidad que los profesores han cambiado a medida que la institución (FES Zaragoza) ha adquirido madurez en sus más de 40 años.

Conforme los profesores experimentados se van retirando de la vida académica, es oportuno tomar las acciones para capacitar y adiestrar a los profesores nuevos en técnicas didácticas y procesos docentes, para que motiven a los alumnos en las teorías del conocimiento de las diferentes áreas curriculares. Los docentes se deben de sentirse comprometidos con sus clases tanto teóricas como prácticas.

Es ineludible que el docente obtenga habilidades de motivación, para que los alumnos sientan que forman parte de una institución que los proveerá de saberes, pero también del compromiso que ellos adquieren al estar dentro de ella.

Se considera pertinente que cuando existan grupos que rebasan los recursos disponibles, realizar actividades alternadas con los demás profesores de laboratorio para que todos los alumnos participen, y se siga obteniendo el aprendizaje por medio de experiencias docentes positivas.

Se sugiere que los profesores de los diferentes ciclos de la Licenciatura de Q.F.B. realicen encuentros para entender las necesidades docentes en sus materias para establecer dinámicas colaborativas y abrir canales de comunicación académica entre ellos. Y no solo confinarse en su materia o en su laboratorio, ya que todos forman parte del currículo, pero el currículo es flexible no rígido y pueden apoyarse de manera horizontal y de manera vertical por el bien de toda la comunidad universitaria que conforman los profesores y alumnos de la Licenciatura.

Por último, los hallazgos permiten dar pie a nuevas líneas de trabajo para explorar e implementar estrategias educativas innovadoras efectivas.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 1(1-2), 333-338.
- Aguilar, M. (2006). El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar. *Plasticidad y Restauración Neurológica*. 5(1), 62-72.
- Ahumada P. (2001). *La Evaluación en una Concepción de Aprendizaje Significativo*. Chile, Ediciones Universitarias Valparaiso.
- Ahumada, P. (2005). *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*, México, Editorial PAIDOS EDUCADOR
- Alfonso, I. (2003). *Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje*. ACIMED. La Habana 11(6).
- Andrés, M. (2009). Evaluación del aprendizaje en trabajo de laboratorio centrado en resolver situaciones problema. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 366-370. Disponible en la página web: <http://ensciencias.uab.es/congresp097numeroextra/art-366-370.pdf>
- Ausubel (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.
- Ausubel D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Información obtenida de la página web: http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf
- Ausubel D., Novak, J. y Hanesian, H. (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Reimpresión 11, México, Editorial Trillas.

Ausubel D. (s.f.). *Psicología Educativa y La Labor docente*. Información obtenida de la página http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39247_david_ausubel.pdf web:

Ausube, I D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. España, Ediciones Paidós Ibérica.

Ballester A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Seminario de aprendizaje significativo. España. 1ª. Edición.

Bastida de la Calle, MF. Ramos, F. y Soto J. (1990). Prácticas de laboratorio: ¿una inversión poco rentable? *Investigación en la escuela*. 11, 77-91

Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá M., Siufi, G., Wagenaar, R. (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe final-Proyecto Tuning-América Latina 2004-1007. España. Publicaciones de la Universidad de Deusto.

Bojórquez, A., López, L., Hernández, M., Jiménez, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013). "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August 14 - 16, Cancun, Mexico*. Información obtenida de la página Web:

<http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>

Bustamante, Pérez y Maldonado (2007). Educación, ciencia, tecnología e innovación: formación para un nuevo ordenamiento social. *EDUCERE* 11 (38) 511–518.

Cadreacha, M. (1990). John Dewey: Propuesta de un modelo educativo: I. Fundamentos. *Aula abierta*. (55), pp. 61-87.

- Capilla, M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación educativa*, 7(2) 49-62.
- Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación Educativa de Aprendizajes y competencias*. Madrid, Editorial Prentice Hall, Pearson Educación.
- Cataldi, Z. y Dominighini, C., (2015). La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 12 (19) 14-21.
- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*. Madrid. 3ª reimpresión, Ediciones Morata.
- Dewey, J. (2010). *Experiencia y Educación*. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. 2ª Edición, Editores Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. 2ª Edición, Editores Mc Graw Hill.
- Espinosa, B. y Guzmán, L. M. (2006). Proceso histórico del Plan de Estudio de la Carrera de Químico Farmacéutico Biólogo en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37(1), 29-37.
- Flores M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista digital Universitaria*. 5 (1).
- Flores, J., Caballero, M.C., y Moreira, M.A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje: *Revista de Investigación*. 68(33), 75-112.
- Frade, L. (2008) *La evaluación por competencias*. Biblioteca para directivos y supervisores escolares en el D.F. 1a. Edición México SEP.

Frade, L. (2011). *Elaboración de rúbricas. Metacognición y aprendizaje*. México: Inteligencia educativa

Franco, B. y Guzmán, M. (2006). Proceso histórico del Plan de Estudio de la Carrera de Químico Farmacéutico Biólogo en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37 (1), 29-37.

Fraser, B. (1998). Classroom environment instruments; Development, validity and applications. *Learning environments research*, 1(1), 7-34.

Galagovsky, L. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: El modelo teórico. *Investigación didáctica*, 22 (2), 229-240.

García, J.A., Reding, A., López, J.C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, 2(8), 217-224.

Información obtenida de la página Web:

<http://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-articulo-calculo-del-tamano-muestra-investigacion-S2007505713727157>

Gil, D. y Valdez, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las ciencias*, 14(2), 155-163.

Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). *Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales*. Paper presented at the Midwest Research to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education. Columbus. Información obtenida de la página Web: <https://scholarworks.iupui.edu/handle/1805/344>

González, F.M. (1992). Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. *Investigación y Experiencias Didácticas*, 10(2), 148-158.

- González, M., (2001). La evaluación del aprendizaje: Tendencias y reflexión crítica. *Revista Cubana Educación Media Superior*, 15(1), 85-96.
- González, J., Pazmiño, M. (2015). Calculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1)62-77.
- González, R. (2008). Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana*. 47. Recuperado de la página web: rieoei.org/rie47a09.htm
- Gutiérrez, M. (2002). El aprendizaje de la ciencia y de la información científica en la educación superior. *Anales De Documentación*. 5, 197-212.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Investigación y experiencias didácticas. *Enseñanza de las ciencias*, 12(3), 299-313.
- Hofstein, A. y Mamlok, R. (2007) The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2),105-107.
- Isaza, L., Galeano, A. y Joven, K. (2014). Estilos de enseñanza de los docentes: una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la Educación Superior. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*. 11 (26), 77-84.
- Jiménez, G., Llobera, R. y Llitjós, A. (2006). La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de química: Los niveles de Abertura. *Enseñanza de las ciencias*, 24(1), 59-70.
- Juárez, J.M., (2011) FQ, FES Zaragoza e IQ. Historia de las instituciones de enseñanza de Química en la UNAM, *Revista Digital Universitaria*. 12 (9).
- Klimenko, O. (2010). Reflexiones sobre el modelo pedagógico como un marco orientador para las prácticas de enseñanza. *Reflexión investigativa*, 6 (11) 103-120.

Lusa G., (1997). La enseñanza industrial durante la primera fase de la Industrialización española: la escuela de ingenieros industriales de Barcelona. XX Congreso internacional de Historia de la Ciencia Obtenido de la página web:

http://www.ingenierosindustriales.es/pdf/la_ensenanza_industrial_siglo_xix.pdf

Mayorga, MJ. y Madrid, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de Enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias Pedagógicas*, 15(1), 91-111. Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*. 20, 165-193

Montes de Oca, N. y Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Humanidades Médicas, versión electrónica*. ISSN-17-27-8120, 11(3).

Moreira, M. (2010) Aprendizaje significativo crítico. *Versión revisada y extendida de la conferencia dictada en el III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*, Lisboa (Peniche), 2ª. Edición

Moreira, M., Greca, I y Palmero M.L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 2(3), 37-57.

Moreno, T., (2012). La Evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*, (39), 01-20.

Muñoz F, Arvayo K., Villegas C, González F. & Sosa O. (2013). *Actitudes que propician el aprendizaje de la Química en estudiantes universitarios conforme avanzan en la carrera*. *Educ. quím.*, 24(2), 529-537, Universidad Nacional Autónoma de México.

Mulder, M., Weilgel T., y Collings, K. (2008). El concepto de competencia en el desarrollo de la educación y formación profesional en algunos Estados miembros de la UE: un análisis crítico. *Profesorado. Revista de currículum y formación del*

profesorado, 12, (3).Nobak, J., Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. España, Martínez Roca S.A.

Obaya A., y Ponce, R. (2010). Evaluación del aprendizaje basado en el desarrollo de competencias. *Contactos*.76, 31-37.

OCDE, (2010). *Habilidades y Competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. España, Instituto de Tecnologías Educativas.

Ochoa, F. (2010). John Dewey: Filosofía y Exigencias de la Educación. *Revista Educación y Pedagogía*, [S.l.], n. 12-13, p. 132-163, ISSN 0121-7593. Obtenido de la página web: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/6215>

OPS/OMS (1995). Oficina Sanitaria Panamericana. El papel del farmacéutico en el sistema de atención de salud. *Informe de la reunión de la OMS, Tokio, Japón, 1993. OPS/HSS/HSE/95.01*.

Organista, P. (2007). El concepto de competencias: Una mirada Histórica desde la Psicología de la cognición. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*. 7, (1), 69-76.Oviedo, H., Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4)572-580.

Palmero, M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. En Cañas, A., Novak, J. y González F. (Ed) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology: Vol. 1* (535-544) Pamplona Spain: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.

Palmero, M., Moreira, M., Caballero, M. y Greca, I. (2010). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona Ed. Octaedro, S.L.

Pérez, A., Jaimes, E. y Giral, C. (2012). Estado del arte de la acreditación en programas de farmacia. *Revista mexicana de Ciencias Farmacéuticas*.43(2), 73-81.

- Pérez, R. M., Moreno, M. F. V., Gómez, M. J., López, J. L. G., Huertas, Y. S., Romero, A., & Herrero, J. D. J. (2011). Valoración del entorno de aprendizaje en el laboratorio de la asignatura biología del grado en enfermería de la Universidad de Alicante. In *IX Jornadas de xarxes d'investigació en docència universitària: Disseny de bones pràctiques docents en el context actual* (p. 155). Universitat d'Alacant.
- Pinedo JL., Rivera A., & Presbitero A. (2003). *Opini3n de los estudiantes de QFB sobre la importancia de las matemáticas en su formaci3n profesional*. Educaci3n Matemática, Grupo Santillana. 15 (3).
- Pinto, M. (2000). John Dewey. Un ensayo de superaci3n del desfase entre pensamiento y acci3n en educaci3n. *Revista Educaci3n y Pedagogía*, 12(26-27), pp.141-149.
- Plan de estudios de la carrera de Química Farmacéutico Biológica (1998). Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
- Plan de estudios de la carrera de Química Farmacéutico Biológica (2003). Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
- Plan de estudios carrera de Química Farmacéutico Biológica 2016, (2015). Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Aprobado por el Consejo Académico de Áreas de las ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.
Página web: <http://www.zaragoza.unam.mx/>
- Ramos, A. (2015). Los paradigmas de la investigaci3n científica. *Av. Psicol.* 23(1).
- Real Academia Espa3ola. (2015). Diccionario de la lengua espa3ola (23ª ed.)
Página web: <http://www.rae.es>
- Reigeluth, C. (2012). Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educaci3n. *RED, Revista de Educaci3n a Distancia*. 32(30).

- Rivero, H. (1995). El papel del laboratorio en la enseñanza de la física en el nivel medio superior. *Perfiles educativos*, Centro de estudios sobre la universidad, ISSN-0185-2698, UNAM, 68.
- Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(5), pp. 103-124. Doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>
- Sandín, M.P., (2003). *Investigación Cualitativa en Educación: Fundamentos y tradiciones*. España, Editorial McGraw-Hill. Santandreu, N., Pandiella, S. y Macías, A., (2010). Actitudes hacia las ciencias y el rendimiento académico de estudiantes de nivel secundario. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*. 2 (2) 47-67.
- Santos Guerra M.A., (1996). Evaluar es comprender. De la concepción técnica a la dimensión crítica. *Investigación en la escuela*. 30, 5-13.
- Séré, MG. (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia?, *Enseñanza de las ciencias*. 20 (3) 357-368. Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, 2014. Obtenido de la página web: (http://www.snie.sep.gob.mx/indicadores_pronosticos.html)
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. 2ª, ed. Bogotá: Ecoe Ediciones
- Tobón, S. (2008). La Formación Basada En Competencias En La Educación Superior: El Enfoque Complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara*.
- UNESCO, 1998. Declaración mundial sobre la educación Superior en el Siglo XXI: Visión y acción. Y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación Superior, recuperado de la página web: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

Vargas, Z. (2004). Desarrollo Moral, valores y ética; Una investigación dentro del aula. *Revista Educación*, 28(2)91-104.

Villaroel, V. y Bruna D. (2014). Reflexiones en torno a las competencias genéricas en educación superior: Un desafío pendiente. *Psicoperspectivas Individuo y sociedad*, 13 (1)23-34.

Villardo, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 57-76.

Vizmanos, B., Bernal, M., López, P., Olivares, I., Valadez, F. (2009). Guía para elaborar un anteproyecto de investigación. *Revista de educación y desarrollo*, 11, 39-46

Westbrook, R. (1999). John Dewey. *Perspectivas*, 23(1-2)289-305, recuperado de la página web: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/deweys.pdf>

Wong, D. y Pugh, K. (2001). Learning Science: A Deweyan Perspective. *Journal Of Research In Science Teaching.*, 38(3), 317-336.

Anexos

Tabla 19

Matriz de correlaciones inter-elementos Aprendizaje

	Item01	Item02	Item03	Item04	Item05	Item06	Item07	Item08	Item09	Item10	Item11	Item12
Item01	1,000	,220	,249	,187	,235	-,001	,141	,142	,270	,230	,175	,181
Item02	,220	1,000	,124	,161	,046	,035	,140	,154	,293	,102	,164	,157
Item03	,249	,124	1,000	,209	,293	,017	,169	,049	,189	,189	,290	,231
Item04	,187	,161	,209	1,000	,416	,109	,126	,201	,251	,265	,248	,251
Item05	,235	,046	,293	,416	1,000	,017	,083	,111	,249	,311	,233	,212
Item06	-,001	,035	,017	,109	,017	1,000	,100	,061	-,159	-,004	-,038	,012
Item07	,141	,140	,169	,126	,083	,100	1,000	,278	,165	,049	,171	,173
Item08	,142	,154	,049	,201	,111	,061	,278	1,000	,284	,127	,038	,124
Item09	,270	,293	,189	,251	,249	-,159	,165	,284	1,000	,331	,232	,336
Item10	,230	,102	,189	,265	,311	-,004	,049	,127	,331	1,000	,229	,217
Item11	,175	,164	,290	,248	,233	-,038	,171	,038	,232	,229	1,000	,297
Item12	,181	,157	,231	,251	,212	,012	,173	,124	,336	,217	,297	1,000

Tabla 20

Matriz de correlaciones inter-elementos Actitud

	Item16	Item17	Item18	Item19	Item20	Item21	Item22	Item23	Item24	Item25	Item26
Item16	1,000	,672	,414	,431	,466	,423	,263	,216	,207	,228	,053
Item17	,672	1,000	,534	,519	,529	,412	,262	,204	,196	,255	,018
Item18	,414	,534	1,000	,662	,428	,462	,206	,146	,142	,214	,084
Item19	,431	,519	,662	1,000	,624	,448	,225	,206	,162	,254	,000
Item20	,466	,529	,428	,624	1,000	,365	,236	,240	,146	,289	-,092
Item21	,423	,412	,462	,448	,365	1,000	,206	,213	,271	,335	,149
Item22	,263	,262	,206	,225	,236	,206	1,000	,329	,254	,258	,002
Item23	,216	,204	,146	,206	,240	,213	,329	1,000	,295	,327	-,073
Item24	,207	,196	,142	,162	,146	,271	,254	,295	1,000	,542	,099
Item25	,228	,255	,214	,254	,289	,335	,258	,327	,542	1,000	,006
Item26	,053	,018	,084	,000	-,092	,149	,002	-,073	,099	,006	1,000

Tabla 21

Matriz de correlaciones inter-elementos Habilidades

	Item34	Item35	Item36	Item37	Item38	Item39	Item40	Item41
Item34	1,000	,559	,493	,449	,372	,415	,289	,381
Item35	,559	1,000	,680	,642	,344	,471	,409	,406
Item36	,493	,680	1,000	,668	,344	,462	,422	,443
Item37	,449	,642	,668	1,000	,442	,435	,467	,464
Item38	,372	,344	,344	,442	1,000	,508	,365	,278
Item39	,415	,471	,462	,435	,508	1,000	,555	,493
Item40	,289	,409	,422	,467	,365	,555	1,000	,549
Item41	,381	,406	,443	,464	,278	,493	,549	1,000

Tabla 22

Matriz de correlaciones inter-elementos Conocimiento

	Item27	Item28	Item31	Item31_1	Item31_2	Item31_3	Item31_4	Item31_5	Item31_6	Item32	Item33
Item27	1,000	,514	,350	,341	,246	,298	,227	,233	,258	,294	,262
Item28	,514	1,000	,349	,388	,231	,376	,380	,313	,329	,359	,381
Item31	,350	,349	1,000	,615	,495	,485	,413	,283	,274	,302	,305
Item31_1	,341	,388	,615	1,000	,692	,467	,373	,398	,353	,266	,290
Item31_2	,246	,231	,495	,692	1,000	,387	,258	,318	,300	,221	,204
Item31_3	,298	,376	,485	,467	,387	1,000	,717	,554	,580	,384	,341
Item31_4	,227	,380	,413	,373	,258	,717	1,000	,637	,659	,351	,384
Item31_5	,233	,313	,283	,398	,318	,554	,637	1,000	,766	,290	,277
Item31_6	,258	,329	,274	,353	,300	,580	,659	,766	1,000	,384	,383
Item32	,294	,359	,302	,266	,221	,384	,351	,290	,384	1,000	,629
Item33	,262	,381	,305	,290	,204	,341	,384	,277	,383	,629	1,000

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Aprendizaje.

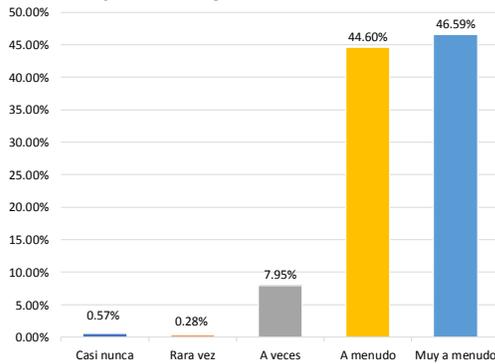


Figura 16. Aplicación de los temas de laboratorios anteriores con los nuevos.

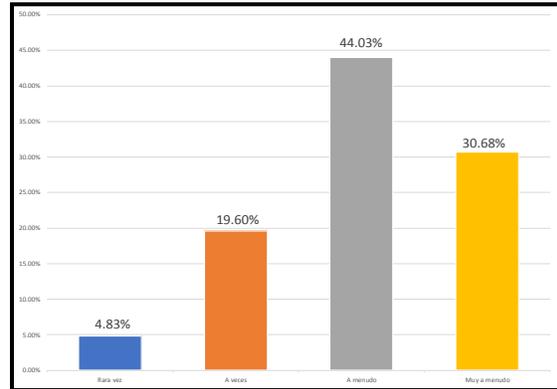


Figura 17. Empleo del aprendizaje de memoria en el laboratorio.

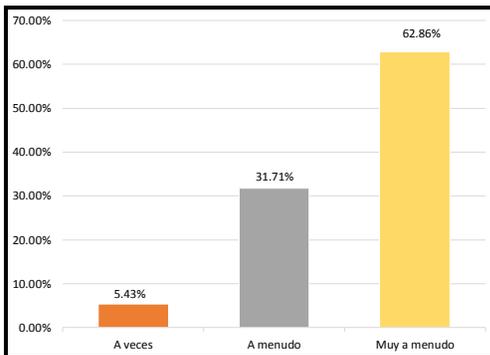


Figura 18. Manejo del conocimiento previo y reciente para la resolución de problemas.

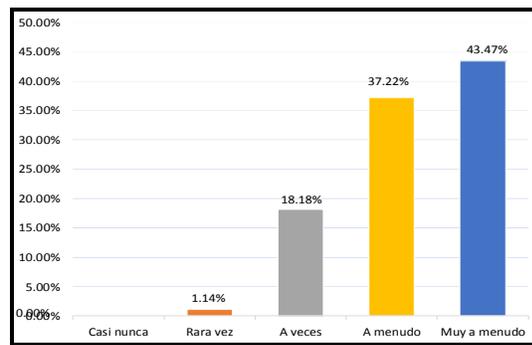


Figura 19. Ayuda del laboratorio al aprendizaje de conceptos entendidos erróneamente.

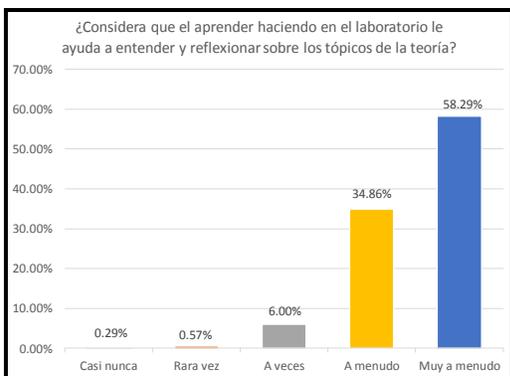


Figura 20. La metodología aprender-haciendo del laboratorio ayuda a entender los temas teóricos

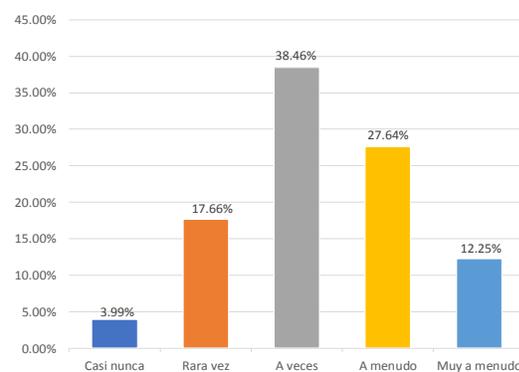


Figura 21. Los temas teóricos no considerados en el laboratorio son más difíciles de entender

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Aprendizaje.

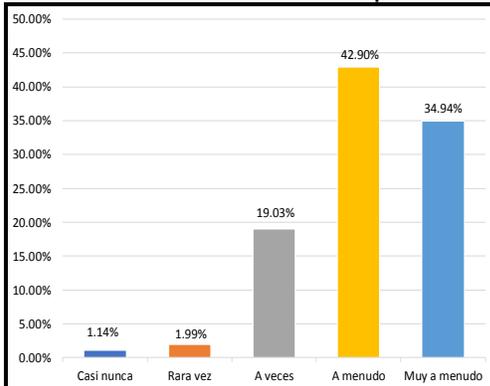


Figura 22. Ayuda del empleo de materiales de apoyo aparte del aprender-haciendo.

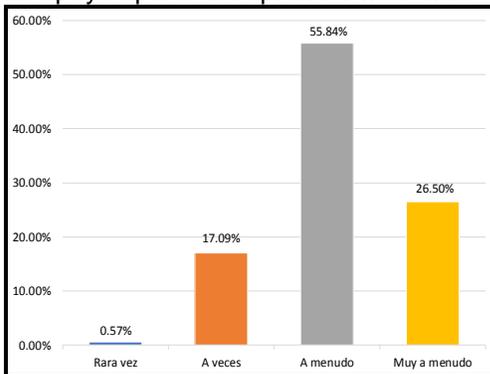


Figura 24. Comprensión y aplicación de los conceptos teóricos en el laboratorio.

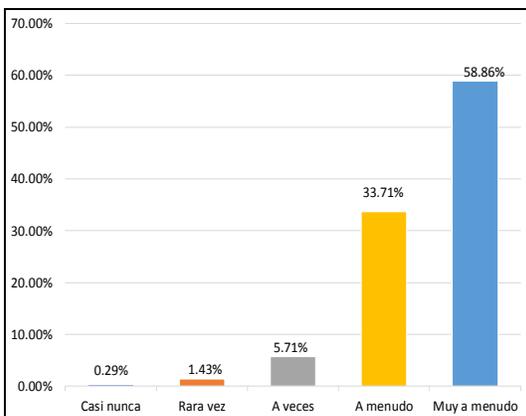


Figura 26 Importancia del desarrollo de procedimientos para el desarrollo de habilidades en las áreas intermedias y terminales

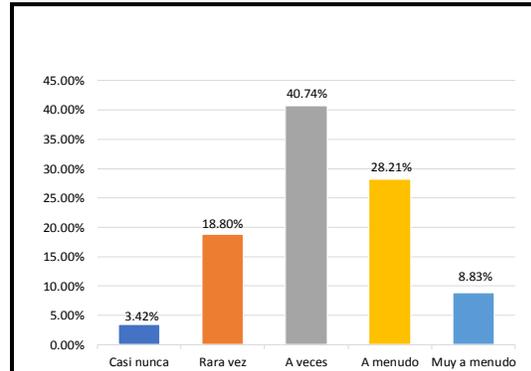


Figura 23. Empleo de otras técnicas didácticas aparte del aprender-haciendo.

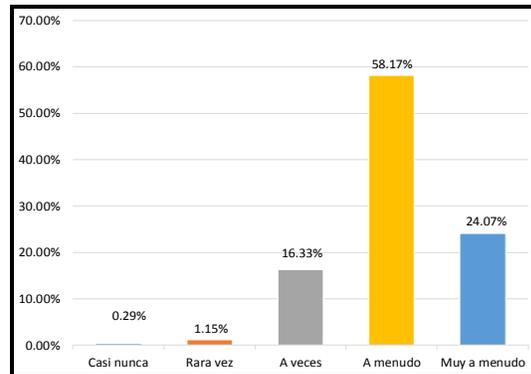


Figura 25 Retención de los temas desarrollados en el laboratorio.

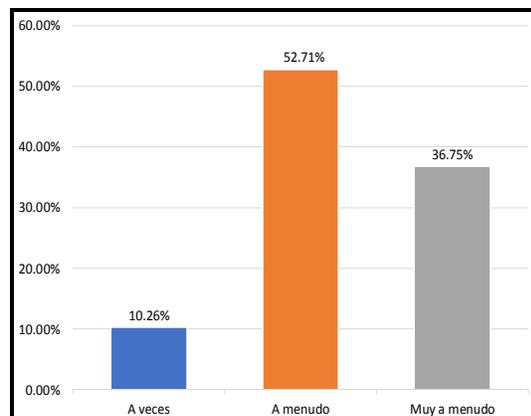


Figura 27. Aplicación de los contenidos teóricos en el laboratorio.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de aprendizaje.

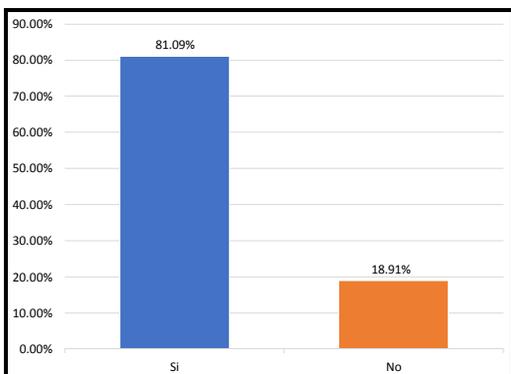


Figura 28. Los métodos demostrativos ayudan a la comprensión de temas teóricos más que un método de aprender haciendo.

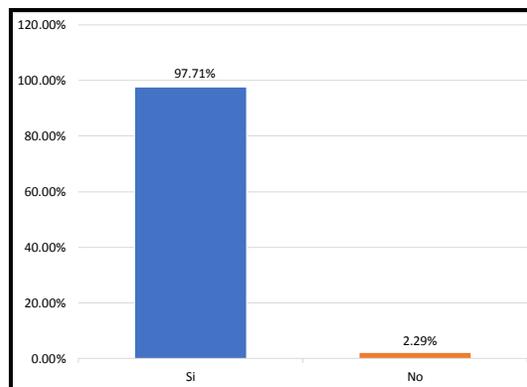


Figura 29. Debe haber retroalimentación de temas anteriores en los semestres posteriores.

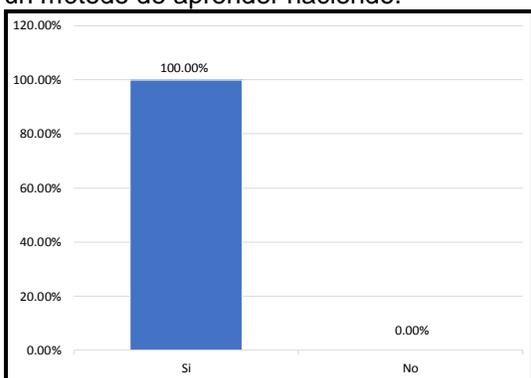


Figura 30. Los escenarios reales ayudan al proceso de aprendizaje.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Actitud.

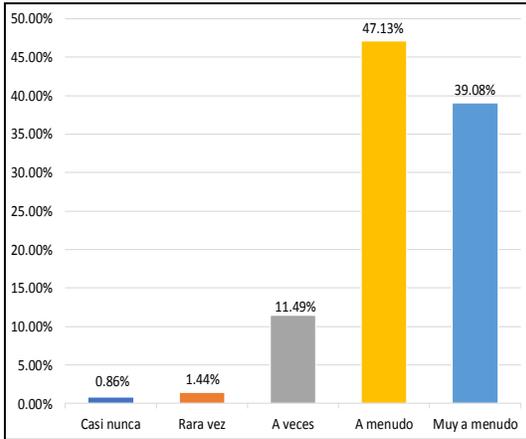


Figura 31. La ética y la honestidad en el laboratorio.

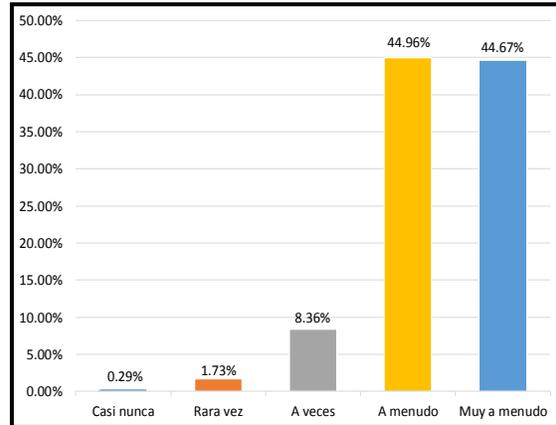


Figura 32. La responsabilidad y el profesionalismo en el laboratorio.

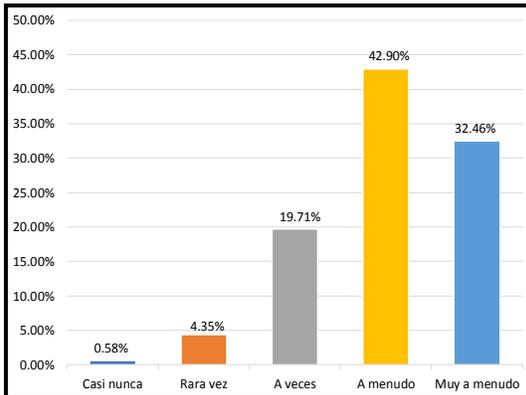


Figura 33. Se practica la responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo en el laboratorio en el área básica.

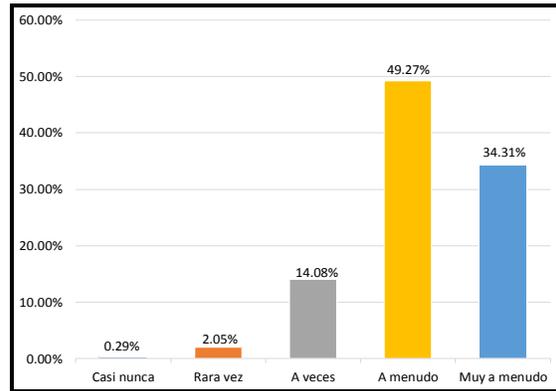


Figura 34. Se practica la responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo en el laboratorio en el área intermedia.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Actitud.

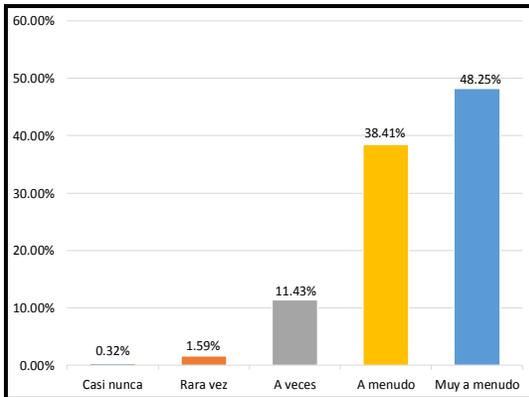


Figura 35. Se practica la responsabilidad, honestidad, ética y profesionalismo en el laboratorio en el área terminal.

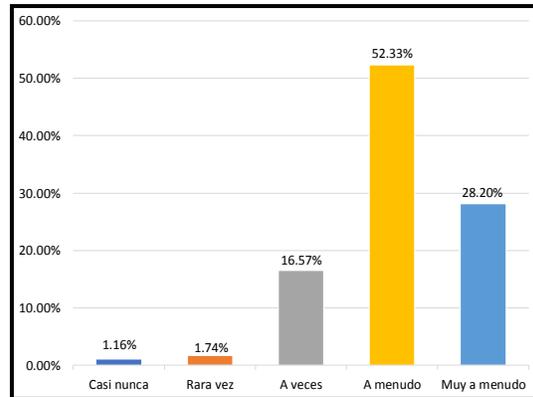


Figura 36. Existe retroalimentación para la práctica de valores

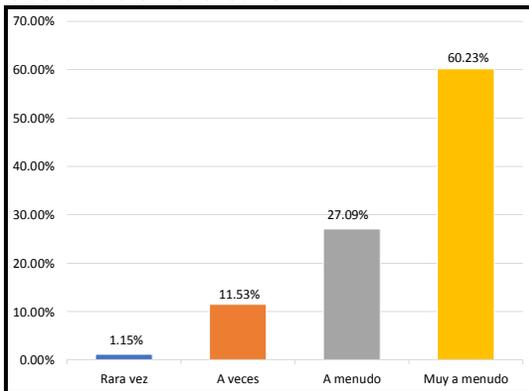


Figura 37. El trabajo en equipo.

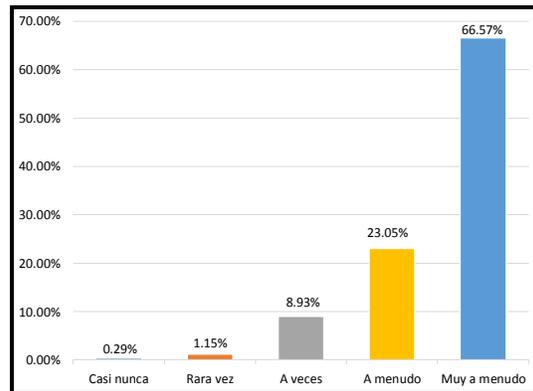


Figura 38. Es importante el trabajo en equipo.

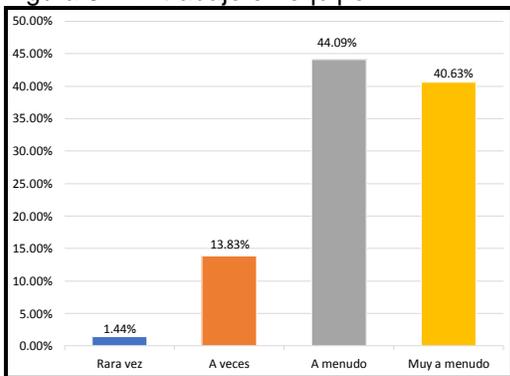


Figura 39. El liderazgo en el trabajo de laboratorio.

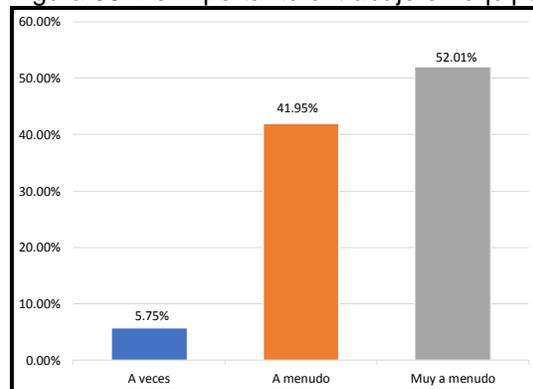


Figura 40. La toma de decisión en el laboratorio.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Actitud.

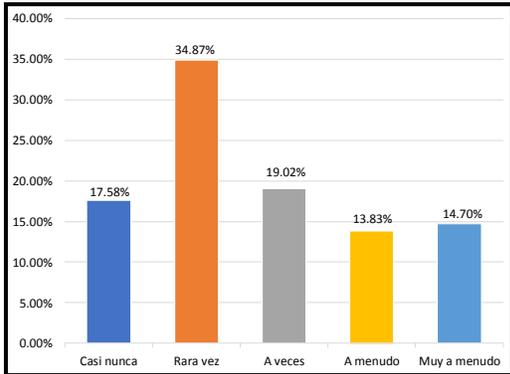


Figura 41. Existen temas que carecen de sentido en el laboratorio.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Conocimiento.

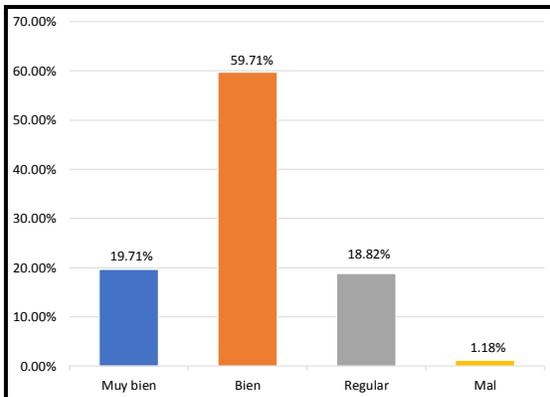


Figura 42. Estimación de aplicación de los conocimientos de las áreas básicas en los laboratorios del ciclo intermedio y final.

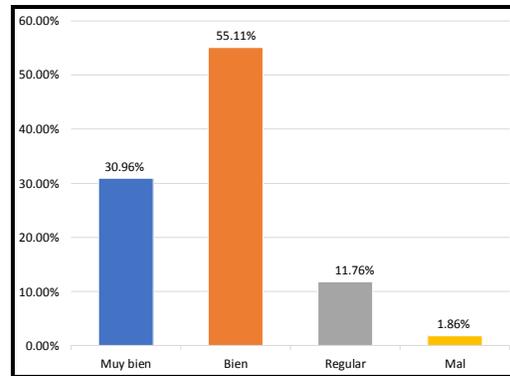


Figura 43. Estimación de aplicación de los conocimientos de bioquímica, microbiología y Tecnología en ciclo terminal.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Conocimiento.

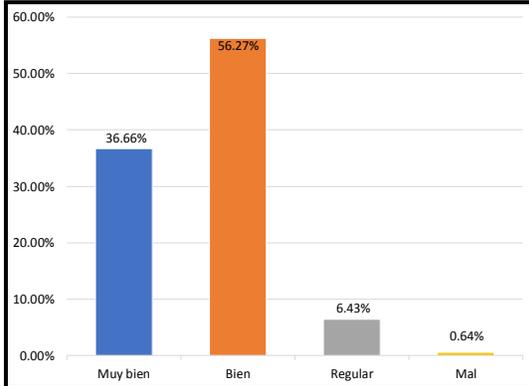


Figura 44. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis químicos.

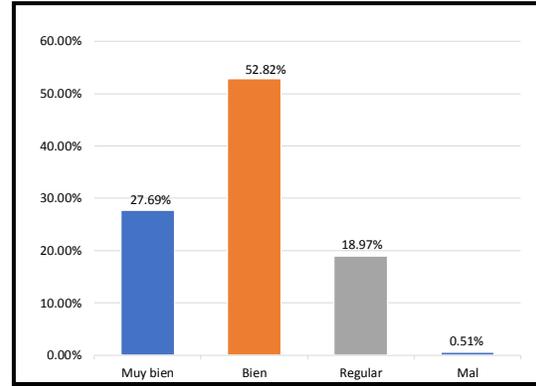


Figura 45. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis físicos.

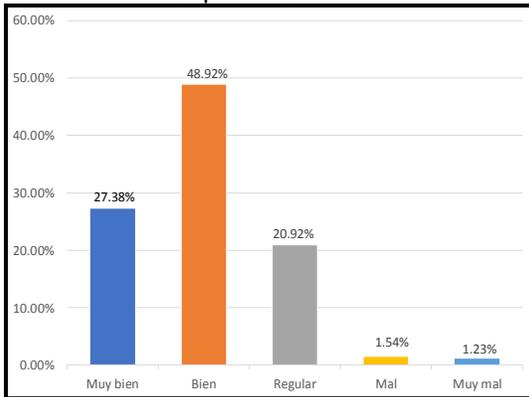


Figura 46. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis fisicoquímico.

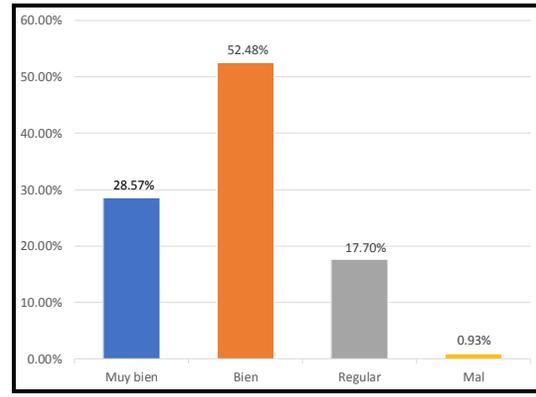


Figura 47. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis biológicos.

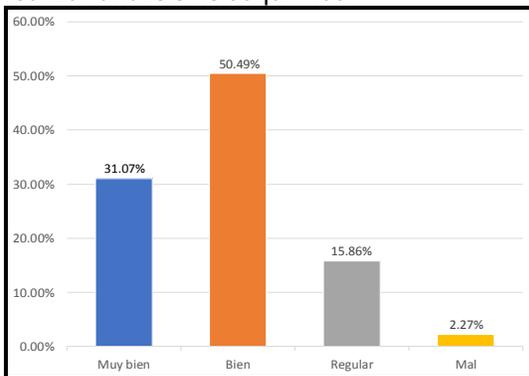


Figura 48. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis microbiológicos.

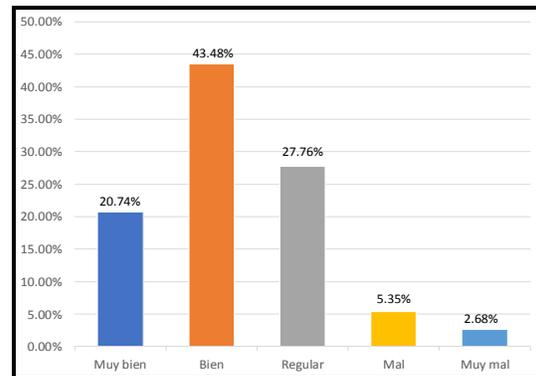


Figura 49. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis bioquímicos e inmunológicos.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Conocimiento.

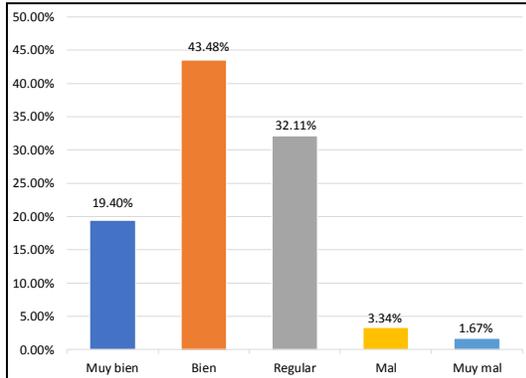


Figura 50. Valoración del conocimiento aprendido en la formación escolar, para realizar análisis de fluidos biológicos.

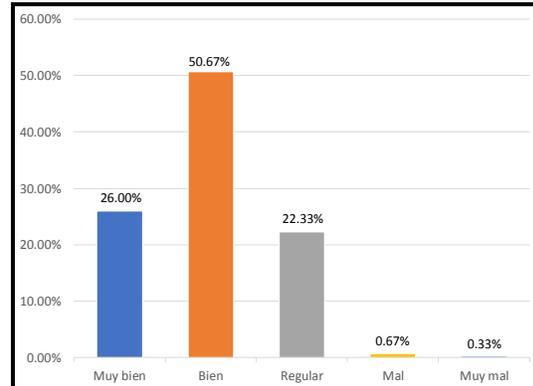


Figura 51. Conocimientos adquiridos en legislación en área intermedia y terminal

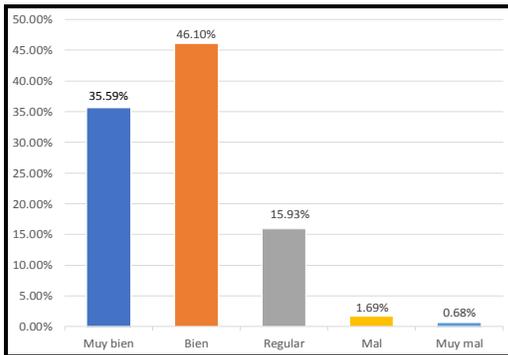


Figura 52. Conocimientos adquiridos en el área de producción de medicamentos.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Habilidades.

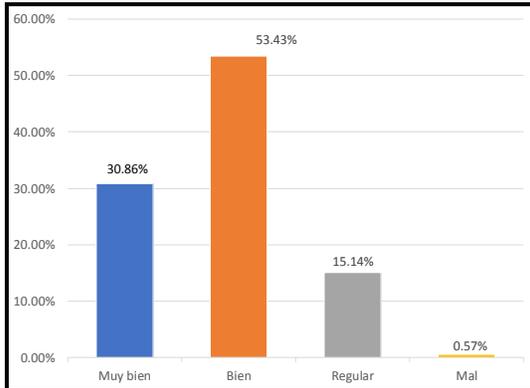


Figura 53. Habilidades en el manejo de equipo, material e instrumental en el laboratorio.

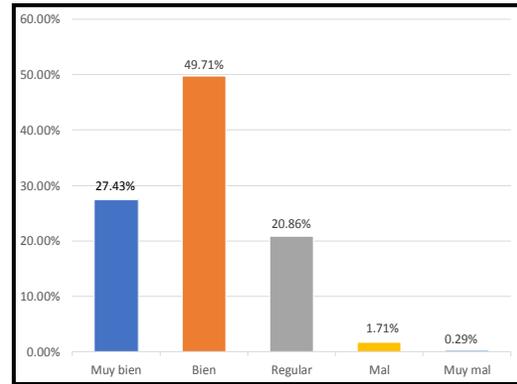


Figura 54. Habilidades de planificación de actividades

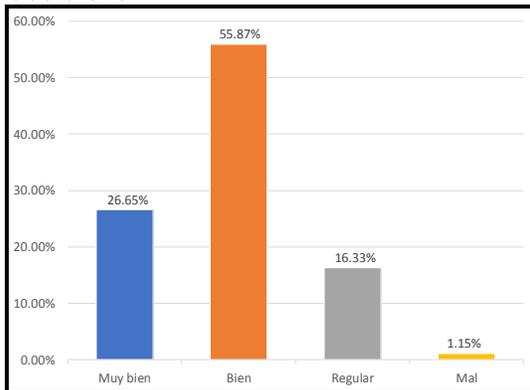


Figura 55. Habilidad en elaboración de reportes de resultados en proyectos y /o experimentos.

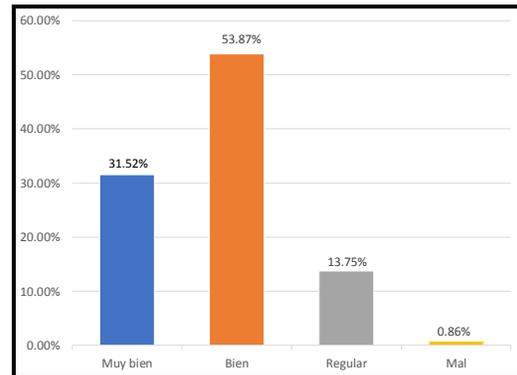


Figura 56. Habilidad para el procesamiento de datos experimentales.

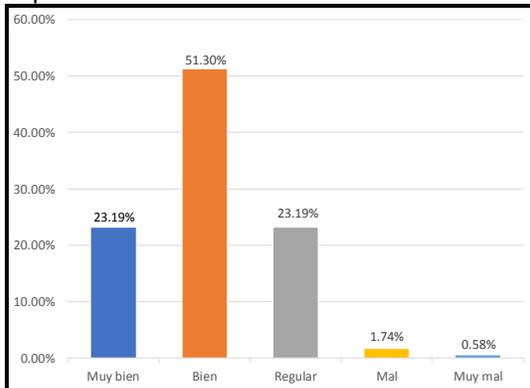


Figura 57. Desarrollo de habilidades interpersonales.

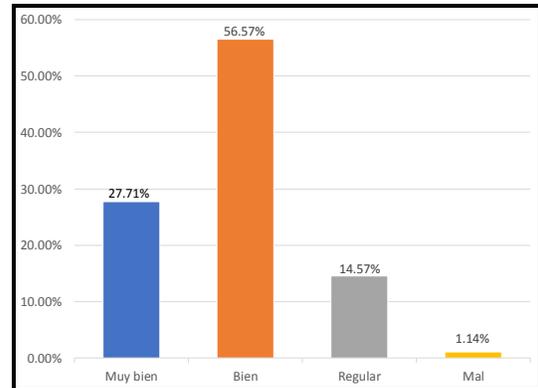


Figura 58. Desarrollo de toma de decisiones en el desarrollo de proyectos.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro de Habilidades.

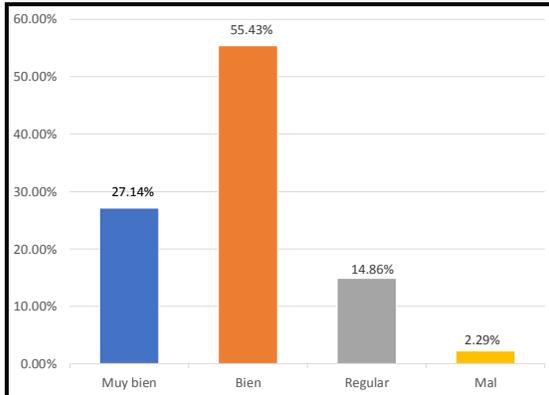


Figura 59. El laboratorio y el desarrollo de habilidades para la observación de fenómenos.

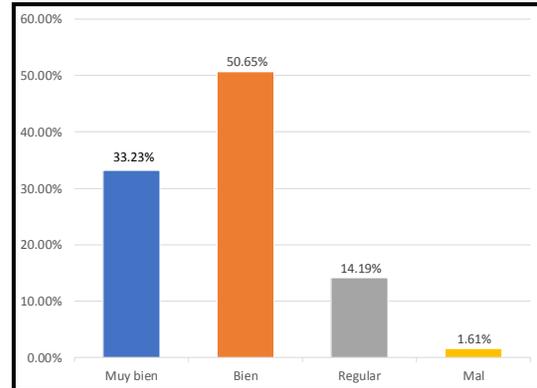


Figura 60. El laboratorio provee de habilidades en la toma de decisiones para la manipulación de materiales y equipo.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas por las respuestas de los alumnos de la carrera de Q.F.B de la FES Zaragoza en cada uno de los reactivos del cuestionario en el rubro del Entorno.

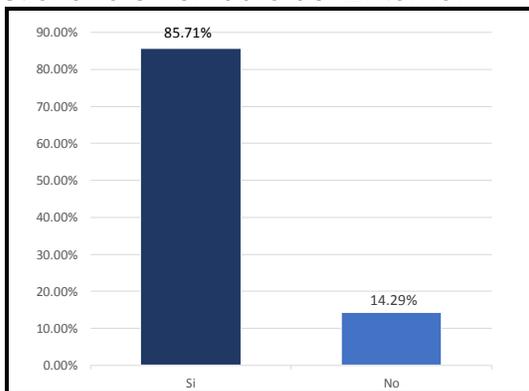


Figura 61. El aumento de alumnos dificulta el trabajo práctico en el laboratorio.

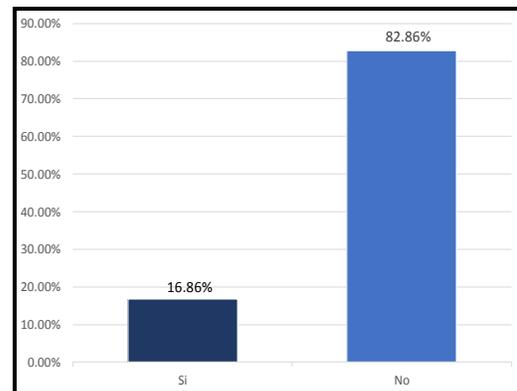


Figura 62. Existe toda la infraestructura en los laboratorios para el desarrollo de prácticas y/o proyectos.

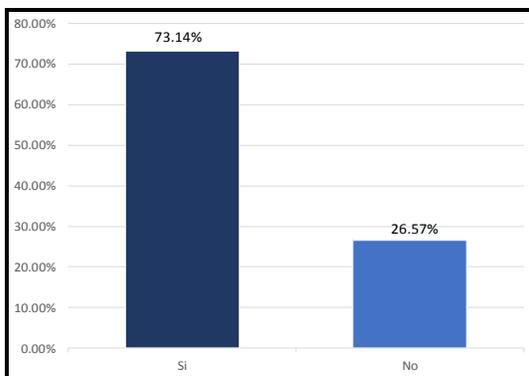


Figura 63. El número de alumnos afecta el proceso de aprendizaje en el laboratorio.

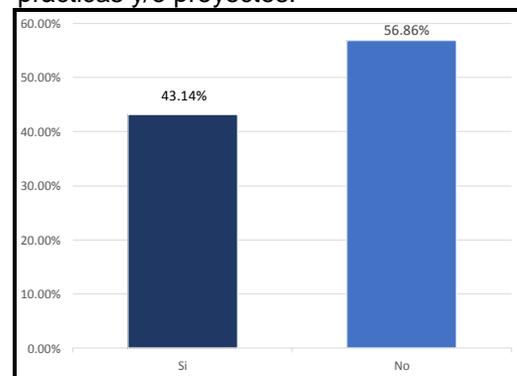


Figura 64. Los profesores manejan el mismo contenido curricular en el laboratorio

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas del cuestionario relacionado al almacén aplicado a alumnos de ciclo intermedio y terminal.

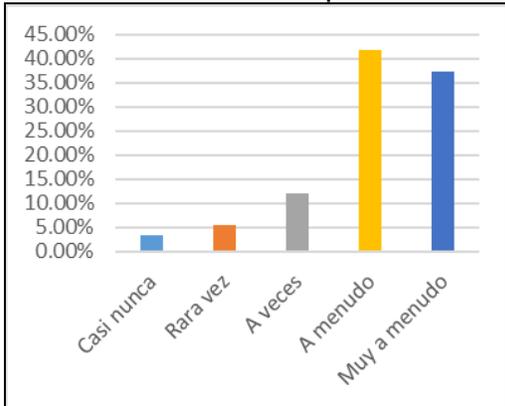


Figura 65. Se aplica la gestión del almacén en el módulo que cursa.

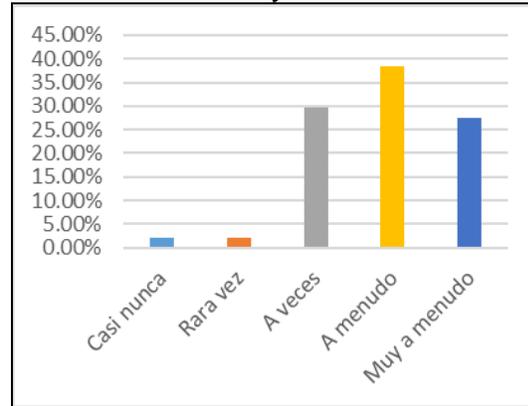


Figura 66. Influye el aprendizaje de memoria para el desempeño en el almacén.

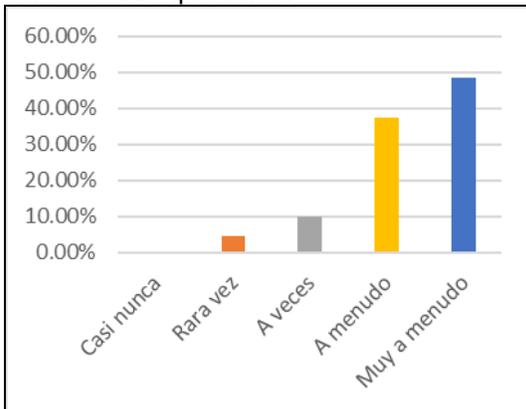


Figura 67. Se necesita el conocimiento previo y nuevo para la resolución de problemas en el almacén.

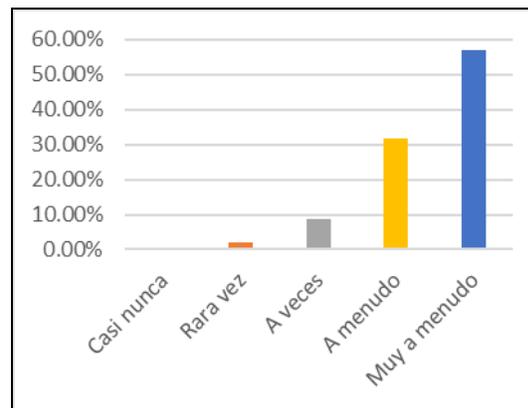


Figura 68. Se apoya las actividades del almacén con las TIC.

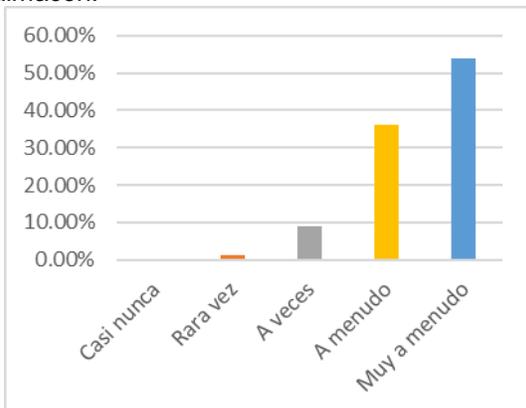


Figura 69. El sistema electrónico de pesadas ayuda al aprendizaje del control de inventarios.

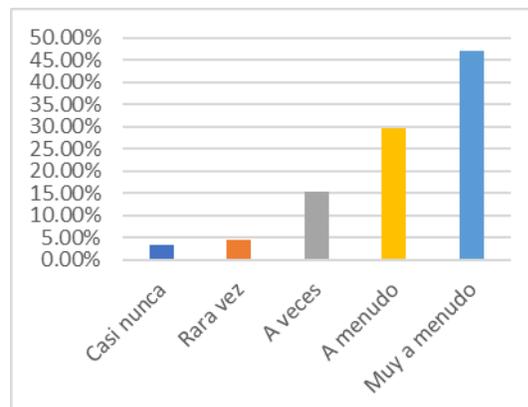


Figura 70. El aprender-haciendo ayuda a entender los tópicos de la teoría.

Representación gráfica de las frecuencias obtenidas del cuestionario relacionado al almacén aplicado a alumnos de ciclo intermedio y terminal.

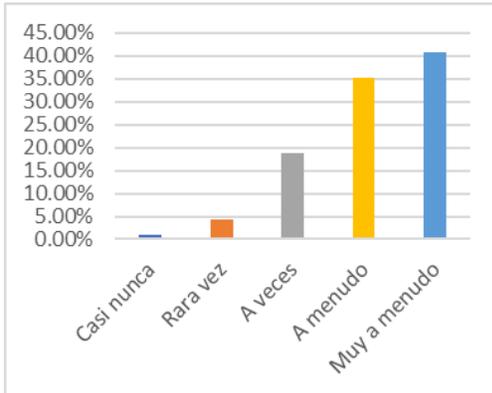


Figura 71. Se favorece al aprendizaje en el almacén con los materiales de apoyo.

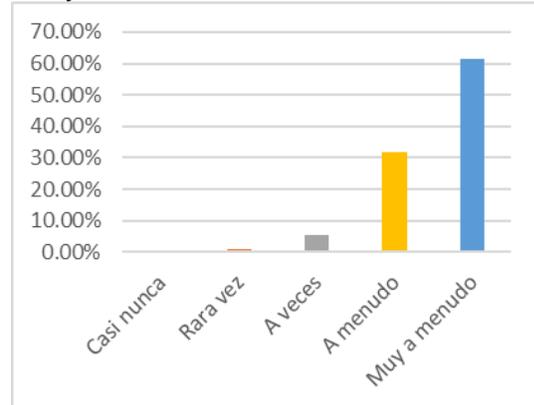


Figura 72. Se emplean conceptos de la norma 059.

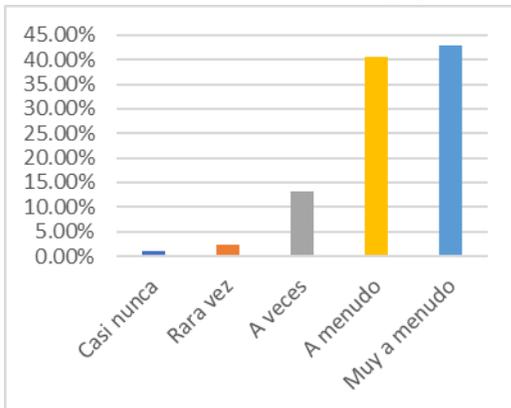


Figura 73. Las TIC ayudan al aprendizaje para el desarrollo de habilidades.

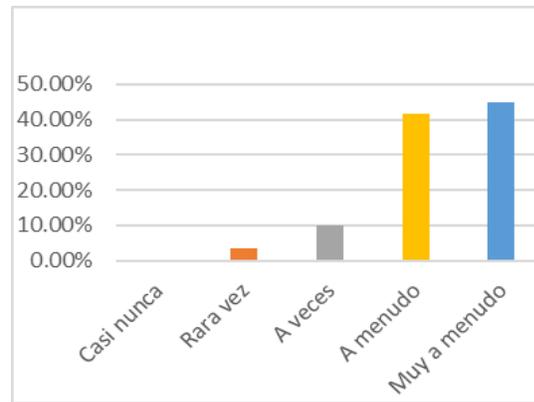


Figura 74. Se aplican Los contenidos teóricos en normatividad al almacén.

Entrevista a profesores para Identificar las estrategias didácticas que emplean los docentes en los laboratorios de las ciencias Químico-Biológicas para la formación de competencias
Doctorado en Educación por la UVHM
(Caso de estudio carrera de Q.F.B. FES Zaragoza)



Nombre:	Antigüedad docente:
Profesor(a) cuánto tiempo tiene impartiendo clases de laboratorio:	
Formación profesional:	Especialidad o Posgrado:
Imparte clases de laboratorio a otra carrera además de la de Q.F.B.:	
En cuales asignaturas imparte clases de laboratorio y de que semestre son:	
¿Qué tan importante cree que es el laboratorio en la formación de los alumnos de la carrera de Q.F.B.	
1. ¿Considera que el número de alumnos por clase ha cambiado en los últimos 5 años?	
2. ¿De qué manera ha influido el número de alumnos que atiende actualmente en el laboratorio?	
3. ¿Cuáles son las competencias por desarrollar en el estudiante de Q.F.B. mediante el laboratorio que usted imparte?	
4. ¿Considera que los temas del programa de su materia son factibles de cumplir en el laboratorio a lo largo del semestre?	
5. ¿Cuáles son los principales obstáculos que considera intervienen en el desarrollo del cumplimiento de temas curriculares en el laboratorio?	
6. ¿En el laboratorio que usted imparte considera que el alumno llega con todos los aprendizajes necesarios para el desarrollo de nuevos conocimientos tanto teóricos como procedimentales?	
Si no es así, ¿qué considera que hace falta académicamente	
7. ¿Los métodos de enseñanza han cambiado en el laboratorio en los últimos 5 años en el área que usted trabaja?	
8. ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que usted emplea en el laboratorio?	
9. ¿Cuál de esas estrategias de enseñanza es más motivante para trabajar con sus alumnos para el desarrollo de las competencias curriculares?	
10. ¿Cómo impulsa a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico?	
11. ¿Qué opina sobre el trabajo en el laboratorio y su impacto en el aprendizaje significativo de los estudiantes?	
12. ¿Qué opina sobre la formación en actitud y de valores en las clases de laboratorio?	
13. ¿Qué estrategias emplea con sus alumnos para desarrollar valores?	
14. ¿De qué manera evalúa el trabajo de laboratorio realizado por los alumnos para determinar el desarrollo de competencias curriculares?	
15. ¿Quisiera compartir algún aspecto importante para el desarrollo de competencias mediante la ayuda del aprendizaje en el laboratorio que no haya mencionado?	
Agradeciendo su tiempo y ayuda a esta entrevista...	



Tabla 23

Datos de los profesores entrevistados, con clave, formación académica, tiempo dando laboratorio, asignaturas y semestre que imparte laboratorio y ciclo al que pertenece.

Clave del Profesor	PCPASC T1-0-6-8	PRLTC CI0-0-0-7	PFGASC T2-0-6-8	PARASCB0-4-5-9	PHFASCT2-6-8-9	PLGAS CI0-0-6-8	PCMT CCT2 -0-0-8	PPGAS CI0-0-0-6	PGMTC CT3-0-0-9	PBEASC I2-0-6-8	PMJA SCT2 -0-7-9										
Formación Académica	Q.F.B.	Q.F.B. Maestra en Docencia e Innovación Educativa	Q.F.B. Maestra en Farmacia	Q.F.B. y Médico Cirujano	Q.F.B. Maestra en Farmacia	Q.F.B. Maestra en educación	Q.F.B. Maestra en Farmacia	Q.F.B. Maestra en Educación	Q.F.B. Maestro en Docencia e Innovación Educativa	Q.F.B. Maestra en Administración de Sistemas de Salud	Q.F.B.										
Tiempo (años) dando clases de laboratorio	9	37	25	27	16	13	34	3	26	10	10										
Asignaturas de laboratorio	D.A	T.F .1	T.F.2	D. A.	T.F .1	AF 1	AF 2	BI OF .	T. F. 1	D. T. E. M	D. T. T.F.3	T. F.1	M.B.M	T.F .1	T.F .3	T. F. 2	BI OF				
Semestre	8	6	7	8	6	4	5	9	6	8	8	9	8	6	8	9	6	8	7	9	
Ciclo académico	CT	CI	CI	CT	CI	CB	CI	CT	C	CT			CT	C	CT	CI	CT	CI	CT	CT	CT
	AF			AFI		CI		AFI	I	AFI			AF	I	AFI		ABC		AF	AFI	
	C							AFI					I						I		

Análisis de Fármacos y Medicamentos 1 (AFMP1); Análisis de Fármacos y Medicamentos 2 (AFMP2); Tecnología Farmacéutica 1 (T.F.1); Tecnología Farmacéutica 2 (T.F.2); Tecnología Farmacéutica 3 (T.F.3); Desarrollo Analítico (D.A); Estabilidad de medicamentos (E.M); Biofarmacia (BIO); Microbiología médica (MBM); Ciclo Básico (CB); Ciclo Intermedio (CI); Ciclo Terminal (CT); Área Farmacia Industrial (AFI); Área Farmacia Clínica (AFC), Área Bioquímica Clínica (ABC) (Diseño propio).

Tabla 24

Diseño de clave para identificar al profesor

Numero de espacio	Clave alfanumérica	Significado
1	P	Profesor
2	Inicial	Apellido Paterno
3	Inicial	Apellido materno
4y 5	AS	Asignatura
	TC	Tiempo completo
6	C	Ciclo
7	B	Básico
	I	Intermedio
	T	Terminal
8	0	Ninguna orientación
	1	Orientación Farmacia Clínica
	2	Orientación Farmacia Industrial
	3	Orientación Bioquímica Clínica
9	-	separación
10	Número (0 a 9)	Semestre al que imparte clase
11	-	separación
12	Número (0 a 9)	Semestre al que imparte clase
13	-	separación
14	Número (0 a 9)	Semestre al que imparte clase

Ejemplo:

PSSTCCI0-0-0-3

Profesor Sánchez Sánchez Tiempo Completo Ciclo Inicial
Ninguna Orientación imparte clases sólo en el tercer semestre.

Nota: Los tres últimos espacios (10, 12 y 14) corresponden a los semestres a los que imparte laboratorio el profesor, ya que pueden impartir en diversos ciclos y semestres (Diseño propio).

Tabla 25

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 1

Pregunta 1: ¿Cuál es la Importancia del laboratorio para la formación de los alumnos de la licenciatura de Q.F.B.?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	“es lo más importante porque es en donde los alumnos obtienen las habilidades para poder enfrentar lo que aprenden en teoría”
PRLTCCI0-0-0-7	Básico porque existen módulos que son formadores de competencias curriculares ... donde los contenidos prácticos no se repiten y el objetivo es la fabricación y control de medicamentos
PFGASCT2-0-6-8	“Es sumamente importante, ya que nuestra licenciatura es de carácter práctico.”
PARASCB0-4-5-9	“es las bases para adquirir las habilidades y los conocimientos de lo que él posteriormente va hacer cuando ya esté fuera”
PHFASCT2-6-8-9	“Muy importante. Puesto que es una carrera dedicada a las ciencias y mucho del trabajo se obtiene experimentalmente
PLGASCI0-0-6-8	“Mucho, de gran importancia para su desarrollo profesional “

PCMTCCT2-0-0-8	“es muy importante que el alumno desarrolle en los proyectos experimentales de laboratorio todo lo aprendido en la... en el componente teórico”
PPGASCI0-0-0-6	“Es súper importante y primordial puesto que en el laboratorio se ven aplicados muchos conocimientos que ellos ven en la teoría”
PGMTCCT3-0-0-9	Mucho
PBEASCI2-0-6-8	“Muy importante. Porque es donde adquieren la experiencia, ponen en práctica lo que van aprendiendo en su teoría y aprenden a desenvolverse, porque es muy similar lo que van a vivir allá afuera”
PMJASCT2-0-7-9	“En nuestra carrera es primordial, ya que al ser ...teórico-práctica...es eminentemente práctica, la mayor carga donde el alumno puede demostrar lo que ha aprendido es en el laboratorio”

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 26

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 2

Pregunta: ¿De qué manera ha influido el número de alumnos que atiende actualmente en el laboratorio?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Se reduce el tiempo que estás con ellos, el tiempo que les estás brindando a cada uno que el hecho de que estés individualmente con ellos atendiendo sus necesidades o sus dudas ya no es así, se ve como que un poquito mermada esa situación.</i>
PRLTCCI0-0-7	<i>Se atiende a una matrícula mayor con los mismos recursos. “La atención ya no es tan personalizada. “Es difícil estar en varias áreas al mismo tiempo dado nuestra infraestructura</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>Ha influido en cuanto a la atención personalizada con ellos, ya a veces no, no lo es, porque se ha masificado la matrícula y es muy difícil estar atento a todos.</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>La atención, el tiempo que le dedicas más personalmente a cada uno pues ha disminuido, la atención ya es grupal. Té tardas más en dar explicaciones. Explicas lo mismo de diversas formas. El tiempo no alcanza para tanta explicación</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Si ha aumentado al doble el número de alumnos por profesor. Afecta en la falta de insumos</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>En la organización del trabajo en el laboratorio</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Ha incrementado notablemente la matrícula, afecta en la organización del trabajo en el laboratorio. Los integrantes del equipo de trabajo se incrementan, y no todos participan. Se tienen que desarrollar más proyectos ocasionando la falta de insumos</i>

PPGASCI0-0-0-6	<i>En estos tres años si ha habido un incremento de estudiantes, Influye en la disminución en la atención. Al aumentar los integrantes del equipo de trabajo, no hay una buena participación, En cuanto al desarrollo de la práctica se ve mermado.</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>en la calidad de la atención... por la misma cantidad de alumnos. Se complica un poquito la atención un tanto personalizada que se tenía antes con los alumnos</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>No te da tiempo de atenderlos a todos, no tenemos los espacios suficientes y no se cuentan con los materiales</i>
PMJASCT2-0-7-9	<i>La atención es en el mismo tiempo y forma. Nos ha impactado en el uso de recursos económicos</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 27

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 3

Pregunta: ¿Cuáles son las competencias por a desarrollar en el estudiante de QFB mediante la impartición del laboratorio que usted imparte?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>la resolución de problemas</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>Búsqueda de información. Planear actividades. Habilidades prácticas en la fabricación y control de diversas formas farmacéuticas. Manejo de documentación bajo lineamientos legales. Aplicar la normatividad en materia de salud</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>son responsabilidad, son atención, son puntualidad.</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>Búsqueda de información. Elaboración de cálculos analíticos. Planear actividades</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>la parte de responsabilidad, asertividad y habilidades, la habilidad experimental, el relacionar lo que es la parte teórica con la parte práctica y cómo va muy enfocado al área de trabajo...</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>desarrolle habilidades de técnicas analíticas que las desarrolle las comprenda y las reproduzca y las aplique</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>el trabajo por equipo, la cooperación con la organización</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>La práctica, el que los conocimientos adquiridos los pongan prácticos, el desarrollar sus habilidades destrezas con el manejo de instrumentos, equipos. Improvisar</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>...la adquisición de habilidades para el sembrado, tinciones, aplicación de normas de seguridad para trabajar en el laboratorio, limpieza antes y después de laboratorio, el uso de material de seguridad, del uso adecuado de los materiales y equipos, ... el comportamiento del alumno, el respeto que se debe de tener en el ... laboratorio</i>
PBEASCI2-	<i>... la habilidad de resolver problemas</i>

0-6-8	
PMJASCT2-	<i>Trabajo en equipo...</i>
0-7-9	<i>Alcanzar resultados en tiempo y forma, aplicar los conocimientos teóricos a problemas reales, liderazgo, orientación a resultados</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 28

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 4

Pregunta: *¿Considera que los temas del programa de su materia son factibles de cumplir en el laboratorio a lo largo del semestre?*

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Si, por eso se establece en el plan de estudio en los programas se establece qué es lo que se puede hacer, porque se consideran los tiempos</i>
PRLTCCI0-0-7	<i>Si. Si es factible, planeando perfectamente las actividades desde un inicio planeando los recursos y planeando el trabajo si es factible.</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>Si. Si son factibles, aunque a veces puede haber circunstancias como el sismo, como cuando tenemos días festivos, en esos momentos la planeación se altera y a veces tenemos que seleccionar proyectos más cortos.</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>Si, porque incluso se les deja antes investigar algunas cosas que ellos lo deben de ver en la teoría, pero aun así si no la han visto en la teoría se les deja un cuestionario algunas preguntas para que ellos puedan repasar, ver, buscar esos conocimientos para poder aplicarlos en el laboratorio y no son cosas así muy difíciles que no se puedan entender con lo que ellos puedan leer o Buscar en los libros</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Si, es posible que se adecuen los proyectos a los tiempos que dura el semestre para el desarrollo del trabajo en el laboratorio y para cumplir con los objetivos curriculares</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>Si tanto de octavo como de sexto semestre de Laboratorios.</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Definitivamente sí, en la parte teórica se da e... todo lo que son formas farmacéuticas comunes como: jarabes, tabletas, semisólidos que son muy factibles de desarrollar un proyecto de diseño de formas farmacéuticas en el laboratorio de tecnología farmacéutica 3.</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>No, no la verdad terminó el semestre faltándome tiempo de ver con claridad y con más detalle cada proyecto, el tercero siempre lo terminé con muchas prisas porque se nos acaba el tiempo del semestre.</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>Sí, sí son factibles, de hecho, se cumplen son 16 prácticas que van enfocadas a lo que es micología y bacteriología,</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>Si. Si son factibles, siempre y cuando no tengamos problemas externos como lo que nos ha pasado, temblores; problemas que luego tenemos . . . de que no vienen los laboratoristas porque ellos tienen otras actividades,</i>
PMJASCT2-0-7-9	<i>Si, si son factibles de cumplir, pero por ejemplo en el laboratorio de Biofarmacia se ha migrado de proyectos reales a virtuales dado el</i>

incremento de alumnos

...funciona para el cumplimiento de objetivos, “está funcionando, pero, si queda la duda de que está pasando ...con este alumno que ya trae modelos reales y virtuales contra el alumno que todo era en escenario real”

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 29

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 5

Pregunta: *¿Cuáles son los principales obstáculos que considera intervienen en el desarrollo del cumplimiento de temas curriculares en el laboratorio?*

<i>Profesor</i>	<i>Respuesta</i>
<i>PCPASCT1-0-6-8</i>	<i>el que aumenta la matrícula, la carencia de insumos como reactivos y material de vidrio, la infraestructura, provocando el cambio en la forma de trabajar, realizando mediciones a micro escala “o sea en cierto modo sería una desventaja, pero un área de oportunidad a la vez porque los chicos aprenden a trabajar en esas condiciones”</i>
<i>PRLTCCI0-0-0-7</i>	<i>Aumento en la matrícula, La disminución de actividades dejadas a los alumnos “puesto que si antes se dejaban 10 tareas a 30 alumnos pues ahora dejamos 5 a 60 alumnos” “la disminución de recursos, porque los recursos obviamente son los mismos pero los alumnos han aumentado ... estos son básicamente los problemas que interfieren en la enseñanza aprendizaje del alumno.”</i>
<i>PFGASCT2-0-6-8</i>	<i>La disminución de recursos principalmente en equipos, ya que el desgaste es mayor al ser ocupados por un mayor número de alumnos. Otro obstáculo es la subutilización del internet “ha influido de manera importante porque los chicos no saben ni tomar un libro ni buscar en un índice no conocen el Chemical Abstract y eso . . . Por ejemplo, la tecnología, creo que está subutilizada por ellos, la utilizan en páginas quizás no muy adecuadas. Ojalá y ellos se hicieran más responsables o más conscientes de esta herramienta”.</i>
<i>PARASCB0-4-5-9</i>	<i>La falta de distribución por parte de los alumnos en tiempo dedicado a las materias, ya que dedican más sus tiempos libres a las redes sociales “ellos sienten que les falta tiempo pero es porque dedican creo yo, mucho tiempo a sus redes sociales y cosas que tienen que ver con las computadoras sus Facebook, si y cosas de ese tipo”</i>
<i>PHFASCT2-6-8-9</i>	<i>El crecimiento de la matrícula y falta de equipo</i>
<i>PLGASCI0-0-6-8</i>	<i>Las situaciones externas como fenómenos naturales y administrativos</i>

PCMTCCT2-0-0-8	Aumento de la matrícula, recursos como insumos, equipo e infraestructura
PPGASCI0-0-0-6	Aumento de la matrícula, recursos como insumos, equipo e infraestructura
PGMTCCT3-0-0-9	Abastecimiento de material, pero se crean otras habilidades como es la creatividad emplear otros insumos para el desarrollo de los mismos objetivos
PBEASCI2-0-6-8	recursos como insumos, equipo e infraestructura. Y el incumplimiento de los alumnos "...porque si ellos no cumplen con su investigación yo no los dejo avanzar, porque no . . . no pueden seguir.
PMJASCT2-0-7-9	Aumento de matrícula. Falta de recursos insumos, equipos, infraestructura p

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 30

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 6

Pregunta: ¿En el laboratorio que usted imparte considera que el alumno llega con todos los aprendizajes necesarios para el desarrollo de nuevos conocimientos tanto teóricos como procedimentales?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Algunos sí, pero la mayoría no, ocasionando retrasos en el desarrollo del proyecto</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>No todos, debido a "profesores nuevos que a veces no tienen la experiencia ni la formación que en un momento dado tuvimos nosotros cuando se creó la facultad.</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>a veces noto vacíos muy curiosos en cuanto por ejemplo . . . concentraciones, cálculo de concentraciones, uso de material básico como es una pipeta, una bureta, saber . . . saber pesar, que es un principio básico y lo que tengo que hacer en estos instantes cuando me llegan es reforzarlos</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>Lo vieron, pero siento que ellos no le toman importancia creen que los semestres son así como únicos y no le da la importancia de Qué... cosas que aprendieron en otros semestres les van a servir para otros, "yo recalco mucho "¿saben qué? es que ustedes deberían de haber aprendido esto para poder resolver esto otro, si no lo recuerdan repásenlo"</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Yo considero que si llega con muchas bases . . . bueno . . . dependiendo de la materia. en Tecnología Farmacéutica 1 les cuesta mucho trabajo encontrar una nueva forma de trabajo de cómo venían en los laboratorios anteriores, es un ambiente completamente diferente y si veo que les cuesta mucho trabajo a los alumnos adaptarse a las nuevas reglas y a la manera de trabajo</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>Pues en sexto semestre si llegan mal, llegan con varias deficiencias analíticas, es decir de química analítica se encuentra química analítica y de química orgánica pero más en química analítica, sí tienen bastantes deficiencias de laboratorio</i>

	<i>de ciencia básica también hay cosas tan sencillas cómo limpiar y no saben hacerlo</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>No, yo diría que llega con un 50% de estos, a lo largo de los primeros 7 semestres de la carrera, definitivamente tiene uno que como profesor ver que el chico repase nuevamente algunos elementos básicos para que pueda continuar con el desarrollo en el laboratorio de tecnología farmacéutica tres.</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>No, le faltan más conocimientos teóricos hay a veces que si llegan a ver alumnos excepciones, que les faltan hasta habilidades, destrezas que ya debieron haber manejado en semestres anteriores, , creo que orientándolos y diciendo dónde buscar la información, no dárselas, dónde buscar, dónde orientarse para que sus conocimientos que les faltan los puedan completar con los nuevos que yo le estoy dando</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>Desafortunadamente no, yo creo que llegan con ciertas deficiencias sobre toda en la parte de bioquímica bacteriana por ejemplo fundamento e interpretación de medios de cultivo, de pruebas bioquímicas que se tendrían que aprender en micro 1 y micro 2 pero creo que como hay uno o dos semestres por ahí que es un lapso de tiempo bastante largo ya cuando el alumno llega a noveno como que ya se le olvidó.</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>No, ... la mayoría de los alumnos vienen con muchos rezagos y entonces te tienes que regresar a estarles explicando cosas básicas que ellos ya deben de saber y de repente eso no te permite avanzar con otros conceptos.</i>
PMJASCT2-0-7-9	<i>un cambio de generaciones, ... ya llegaron la generación milenials donde sus maneras de aprender eh...son diferentes mmm...son alumnos ya que nacieron con la tecnología, hay procesos básicos de lectoescritura que ellos no poseen, ...de repente ellos quieren todo rápido y de una manera muy básica ..., ellos quieren un conocimiento sintetizado...</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8 º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 31

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 7

Pregunta: Si no es así, ¿qué considera que hace falta académicamente?

<i>Profesor</i>	<i>Respuesta</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>Falta un poco más de compromiso por parte de los profesores nuevos</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>Falta comunicación entre profesores de manera vertical</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>Con respecto al maestro... eso, tratar de ser más paciente, platicar más con ellos, tratar de convencerlos y ellos pues también que, que trataran de dedicarle un poquito más de tiempo a las materias, digo no son cosas muy difíciles, dedicarles más tiempo y dejar un poquito más de lado todas las cosas que les que les quitan tiempo de las redes sociales.</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>yo creo que lo que si falta es que ellos sean un poquito autodidactas...yo creo que cae mucho en ellos el repasar o investigar</i>

	<i>cómo se hacen bien las cosas que son necesarias para llevar a cabo su trabajo aquí en el laboratorio.</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Creo que... si tuviéramos él... también el intercambio de conocimientos, de ideas, de proyectos, entre los profesores mismos que componemos la planta docente de la carrera, sería benéfico el que pudiéramos hacer un intercambio de cuáles son aquellos elementos que al final de la carrera y estoy hablando específicamente del octavo semestre hicieran falta para que pudiéramos no detenernos sino seguir avanzando.</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>la planta piloto La verdad sí nos ayuda muchísimo pero sí sería necesario disminuir un poquito el número de alumnos. Los escenarios reales con que cuenta la facultad es un método de enseñanza que ayuda a captar y retener los conocimientos antes vistos, porque se ve la aplicación, pero es ideal para menos alumnos, no para tantos por semestre.</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>nosotros lo reforzamos a partir de un seminario que se da para reforzar estos conocimientos, hay un examen que se hace a cada bloque específicamente</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>dejaron pasar alumnos que todavía están cursando materias, ... se vio reflejado en este semestre. "que evaluaran a los maestros que están impartiendo las clases en niveles"</i>
PMJASCT2-0-7-9	<i>hemos generado nuevos productos en cuanto a manuales tratando de dar una respuesta a este cambio de mentalidad, de necesidades de nuestro modulo. nos hacen falta pedagogos que nos clarifiquen como es este alumno, cuales son sus necesidades</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 32

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 8

Pregunta: ¿Los métodos de enseñanza han cambiado en el laboratorio en los últimos 5 años en el área que usted trabaja?

<i>Profesor</i>	<i>Respuesta</i>
PCPASCT1-0-6-8	<i>Yo creo que si ha cambiado porque ha cambiado la visión del docente no solamente actualizarse en la disciplina de cada quien si no en esta parte pedagógica que es muy importante.</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>Si, hay un grupo muy comprometido que se ha ido preparando precisamente en esta parte docente en esta parte pedagógica que de alguna manera pues como profesionales del área farmacéutica no lo teníamos</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>Si han cambiado los métodos de enseñanza</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>... el tipo de prácticas tratarlas de hacer un poco más atractiva con cosas más familiares a ellos, aja hacer las prácticas más aplicativo</i>
PHFASCT2-	<i>Si definitivamente. En los últimos 5 años ha habido un cambio en</i>

6-8-9	<i>cuanto a normatividad, aplicada a la industria farmacéutica y como la planta es un escenario simulado de todo este trabajo . . . esta parte de trabajo, claro que ha cambiado.</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>Sí creo que sí porque creo que debido a varias situaciones al alumno tratando de que ellos tengan un mejor aprendizaje ...ya ahora ya las técnicas pedagógicas que a lo mejor ya nosotras empezamos a emplear, sí son buenas sí les gustan, ahora ellos pueden acercarse a la tecnología. ...y entonces si hay muchos recursos que pudieran servir en su aprendizaje</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Sí, definitivamente sí, creo que ahora el conocimiento a través de las TIC nos ha permitido tener otros elementos para que el chico tenga más acceso o un acceso más amplio hacia la parte de investigación sobre todo en cuestión de recursos bibliográficos</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>sí, yo manejo lo que son las tecnologías de la información y comunicación, (videos)</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>Si, ... que el alumno dé un seminario se aplica el examen... y en este seminario los alumnos dan la parte de la práctica que corresponde en ese momento y también dan un caso clínico al final en donde se vea la aplicación de los conocimientos que estamos viendo en la práctica</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>en el laboratorio no es tanto como la teoría que puedes hacer uso de las TICs, en algunas cuestiones si te apoyan, pero no tanto, a los métodos . . . yo considero que siguen siendo casi lo mismo.</i>
PMJASCT2-0-7-9	

Tabla 33

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 9

Pregunta: ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que usted emplea en el laboratorio?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>En la evaluación, ...por medio de dinámicas de evaluaciones en equipo, de juegos también, así como un tipo maratón exámenes en chat para meterlo de las nuevas tecnologías de la comunicación</i>
PRLTCCI0-0-7	<i>Trabajo en equipo, videos, material impreso en forma compacta, Asesorar en la Búsqueda de información confiable</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>dejar al alumno ser, dejarlo equivocarse con . . . a propósito, observó y una vez que él no puede salir de esto, se siente . . . digamos . . . cuando tú no tienes buenos resultados, frustrado . . . cuando entro ya en apoyo; más que nada soy un asesor, un guía.</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>Pues más que nada la planeación mi estrategia es si tú sabes antes todo lo que va a pasar tú no debes de tener ningún problema.</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>El trabajo por proyectos,</i>
PLGASCI0-	<i>Seminarios iniciales de sus proyectos, planes de trabajo bitácoras La más sencilla que aplicó es la hoja de cotejo, la solución de</i>

0-6-8	<i>problemas y el trabajo colaborativo entre ellos algún problema que tengan que resolver entre todos, a veces si recorro al video el video que graven o que ellos busquen también videos esté en internet para que ellos también observen cómo se hace y que no se hace, porque no todo lo que está en internet está bien hecho</i>
PCMTCCT2-0-0-8	Participación, búsqueda de información, seminarios, platicas profesor-alumno
PPGASCI0-0-0-6	Videos, cuestionarios, cuadros sinópticos
PGMTCCT3-0-0-9	Cuestionarios, lista de cotejo, seminarios
PBEASCI2-0-6-8	Lecturas de artículos, videos

Tabla 34

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 10

Pregunta: ¿Cuál de esas estrategias de enseñanza es más motivante para trabajar con sus alumnos para el desarrollo de las competencias curriculares?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>parte de trabajo en equipo... que aprendan a organizar sus tiempos, a cumplirlos, siempre trabajar bajo un cronograma...</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>que el material impreso y los videos les apoyan bastante</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>Lo más motivante para mis alumnos, al fin y al cabo, y su objetivo es la calificación; lo cual yo . . . los motivo diciéndoles desde un inicio tienen 10, y ellos tienen que sostener ese 10</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Los escenarios en la planta piloto, el trabajo practico en un escenario situado</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>Creo que la solución de problemas, el trabajo colaborativo entre ellos ...este tiene que ver con la resolución de problemas es el que los hace más competentes, ya que conocen, aprenden lo teórico y desarrollan ese aprendizaje en el laboratorio obteniendo habilidades y obteniendo también criterios para discernir si están bien lo que están haciendo o está mal y para qué sirve</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>los seminarios, la presentación de trabajos, en, por ejemplo; la exposición de carteles permite una retroalimentación muy buena en cuanto a conocer que tanto el chico ha avanzado, al alumno le motiva hacer una presentación por medio de TIC en función de presentaciones Power Point o bien incluso de videos para que él pueda explicar ese avancé que tiene durante este semestre.</i>
PPGASCI0-0-0-6	Análisis de Videos antes y después
PGMTCCT3-0-0-9	<i>, la lista de cotejo porque de alguna manera forza al alumno a un cumplimiento de lo que marcan las buenas prácticas de laboratorio, las normas de seguridad y que el alumno se haga responsable</i>
PBEASCI2-0-6-8	Desarrollo de videos

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 35

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 11

Pregunta: ¿Cómo impulsa a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>tratar de hablarles de la situación fuera de las paredes de la escuela y que ellos se hagan conciencia de esa responsabilidad tan grande que tiene fuera.</i>
PRLTCCI0-0-7	<i>la aplicación del método científico... mediante el apoyo de la información obtenida por TIC, mediante el empleo de plataformas electrónicas, blogs. Relacionar las actividades farmacéuticas de laboratorio con las tecnologías electrónicas.</i>
PHFASCT2-6-8-9	Mediante el desarrollo de proyectos de nuevas formulaciones
PLGASCI0-0-6-8	<i>Mediante platicas de egresados que se encuentran en el campo laboral en el área farmacéutica. Relacionar el trabajo de laboratorio escolar con el del campo laboral actual</i>
PCMTCT2-0-0-8	<i>de acuerdo con planteamientos de problemas en materia de salud Mediante la investigación de nuevas formulaciones y propuestas asesoradas de los alumnos para el desarrollo de proyectos</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>Investigar de acuerdo con el campo laboral de acuerdo a los avances que tiene el desarrollo de medicamentos. Con platicas de personas que se desarrollan en el campo de las ciencias de la salud en las diferentes áreas de crecimiento</i>
PGMTCT3-0-0-9	<i>A través de los seminarios o sea los seminarios.... en la parte del final del seminario nos deben decir también cuáles son los avances en el diagnóstico. Entonces eso también da perspectiva el alumno de que no nada más hacerlo manual y que si bien la probabilidad de poderlo usar el futuro en su ámbito laboral aquí en México es mínima, pero bueno ya lo conocen en ese sentido.</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>Transmitir la importancia de su trabajo en materia de salud y como impacta a la sociedad</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 36

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 12

Pregunta: ¿Qué opina sobre el trabajo en el laboratorio y su impacto en el aprendizaje significativo de los estudiantes?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Que es importante dejarles investigaciones para que puedan trabajar y aumentar sus conocimientos</i>
PRLTCCI0-0-7	<i>El trabajo en la planta piloto en los semestres anteriores les da el conocimiento previo para adquirir el nuevo conocimiento de los semestres posteriores como es el caso de T.F. II</i>

PFGASCT2-0-6-8	<i>El laboratorio es imprescindible para que el estudiante tenga una muy excelente preparación</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Pues es bastante. prácticamente, es el desarrollo profesional a lo que ellos se van a dedicar</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>pues yo creo que impacta mucho en mucho, lo que han aprendido bien en otra vez así no lo aprendieron bien al menos se refuerza ya en la asignatura actual y si lo aprendieron mal pues bueno también ya aprenden hacerlo bien</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Creo que es muy bueno la forma en como aquí en Zaragoza en la FES Zaragoza trabajamos tenemos como política el aprendizaje aprender-haciendo, creo que esto nos ha dado un punto muy bueno a nuestro favor dado que el alumno prácticamente egresa con todos los conocimientos adquiridos en cuanto a la parte teórica y la parte práctica que al llegar a su ámbito de desarrollo puede ehhh... implementar completamente</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>a veces las cosas se aprenden más haciéndolas... ya en la práctica retoman más el conocimiento se les queda más el conocimiento significativo de tal concepto</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>La planeación de las prácticas con una buena estructuración para el desarrollo en el laboratorio permite obtener buenos resultados los cuales son indispensables para el aprendizaje significativo</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>, pues que tienen muchísima relación... a lo mejor la teoría no la comprenderían de la misma manera</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 37

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 13

Pregunta: *¿Qué opina sobre la formación en actitud y de valores en las clases de laboratorio Considera que los valores desarrollado se practican en el laboratorio en las ciencias químico-biológicas?*

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Pues yo creo que esos valores pues ya se traen desde casa aquí se tienen que ir reforzando. ... pero de alguna manera somos ejemplo.</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>el primer valor que tratamos de desarrollar en los alumnos, pues ¿Qué es, ética? Tiene que ser ético. Porque está trabajando para fabricar medicamentos que serán consumidos por humanos. Como es formativo a lo largo de todo el proceso, pues se le desarrolla valores como ética, responsabilidad, . .</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>Excelente. La actitud es de responsabilidad, de compromiso, en cuanto a valores se fomenta la ética porque nuestra área que es el área 2 . . . somos responsables de la salud y esta salud es colectiva, es hacia la sociedad.</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>y crearles conciencia de que todo lo que ellos den como resultado va a impactar, va a impactar a una persona, a un producto y a la salud quizás de mucha gente.</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Los valores, es una parte importante. Nosotros siempre estamos trabajando bajo el valor de responsabilidad en ellos, la parte de honestidad.</i>

Por el impacto que tiene
impacto en la salud de la población pues se tiene que estar seguro de que se están trabajando bajo lineamientos y con la honestidad necesaria

- PLGASCI0-0-6-8 *Sí claro que sí son muy importantes los valores si se desarrollan dentro de laboratorio, más en nuestra carrera debido a que tiene que ver con la calidad de un producto farmacéutico, la honestidad... así como la responsabilidad,*
- PCMTCCT2-0-0-8 *el hecho de eh... trabajar conjuntamente con los alumnos en el desarrollo de valores; puntualidad, respeto hacia sus compañeros, respeto a sus profesores, eh... integración hacia sus mismos compañeros, ha permitido que ellos puedan desarrollar y llegar con una actitud positiva, de desarrollo de... propositiva en el ámbito laboral.*
- PPGASCI0-0-0-6 *Los valores son importantísimos... esta carrera te implica y le debes dar mucho respeto porque los valores son la base fundamental para que tú puedas desarrollarte como farmacéutico*

PGMTCCT3-0-0-9	<i>Son muy importantes, de hecho, al inicio de laboratorio cómo decimos se les dan las reglas de juego a los alumnos y una actividad que hacemos es preguntarles a los alumnos qué valor es el que más se... se va a respetar en el laboratorio ... y generalmente siempre que recaen mucho la parte del respeto, de la tolerancia</i>
PBEASCI2-0-6-8	<i>mucha importancia... nuestra carrera tiene mucho impacto en la sociedad y si ellos no ven esa parte de actitud y de valores, y no lo tratan de visualizar aquí en el laboratorio, pues menos lo van a visualizar allá afuera</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 38

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 14

Pregunta: *¿Qué estrategias emplea con sus alumnos para desarrollar valores?*

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Simplemente ser coherente con lo que se establece en un principio</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>...y tratamos de inculcarle que debe fabricar como el mismo quisiera tomar el medicamento.</i>
PFGASCT2-0-6-8	<i>los dejo ser, observo como ellos se manejan y a veces, he detectado cuestiones deshonestas y es cuando los reprendo.</i>
PARASCB0-4-5-9	<i>pensamientos reflexivos</i>
PHFASCT2-6-8-9	<i>Observación, cumplimiento de lineamientos. Pensamiento reflexivo</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>Comentando, reflexionando, motivando, Ejemplificando las actitudes positivas y negativas</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Comentando, reflexionando, motivando,</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>Practicándolos en el laboratorio</i>

PGMTCCT3-0-0-9	Practicándolos en el laboratorio y con el ejemplo Mediante observación y llamadas de atención
PBEASCI2-0-6-8	Practicándolos en el laboratorio mediante el cumplimiento del manual y con el ejemplo Mediante observación y llamadas de atención

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.

Tabla 39

Respuestas particulares de profesores de laboratorio a la pregunta 15

Pregunta: ¿Quisiera compartir algún aspecto importante para el desarrollo de competencias mediante la ayuda del aprendizaje en el laboratorio que no haya mencionado?

Profesor	Respuesta
PCPASCT1-0-6-8	<i>Acercarlos y enseñarles el uso correcto de la tecnología para diversas actividades, como en el manejo de software para cálculos estadísticos entre otros</i>
PRLTCCI0-0-0-7	<i>Que el profesor se apoye de las TIC, para la evaluación</i>
PFASCT2-0-6-8	<i>... y a la mejor, realmente si se hicieran estudios de carácter estadístico, podríamos decir si seguimos a la vanguardia, si hemos disminuido.</i>
PARASCB0-4-5-9	Motivación al alumno
PHFASCT2-6-8-9	<i>Información sobre el cumplimiento de requisitos para cursar los semestres posteriores</i>
PLGASCI0-0-6-8	<i>Que el profesor reconozca que hay situaciones que desconoce y que por lo tanto debe reforzarse mediante platicas académicas, o cursos internos o externos</i>
PCMTCCT2-0-0-8	<i>Sería mejor contar con equipo actualizado competencias y llegar al ámbito laboral conociendo ya ciertos equipos novedosos hoy día</i>
PPGASCI0-0-0-6	<i>La importancia del trabajo en equipo.</i>
PGMTCCT3-0-0-9	<i>Inculcarles el amor a su institución y fomentar la ayuda hacia la misma yo creo que el laboratorio es crucial en la parte de competencias en cuestión de habilidades...habilidades que hay alumnos que me han tocado en la experiencia que son muy buen teóricos o sea les pregunta uno cualquier cosa y se aprenden de memoria, pero cuando los pone uno en el laboratorio, este... pues no aíslan</i>

Los profesores entrevistados corresponden a los semestres de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, y 9º semestre incluyendo las tres salidas terminales de la carrera de Q.F.B.