



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**PROPUESTA DE UN NUEVO PROGRAMA DE
ESTUDIO PARA LA CARRERA DE
INGENIERIA QUÍMICA.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO**

PRESENTA:

VARELA MARTÍNEZ ALDO FERNANDO

DIRECTOR DE TESIS:

FÍSICO CARLOS JAVIER MARTÍNEZ GÓMEZ



MÉXICO, D.F.

MARZO 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "ZARAGOZA"

DIRECCIÓN

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR
PRESENTE.

Comunico a usted que al alumno(a) Varela Martínez Aldo Fernando con número de cuenta 406024729 de la carrera Ingeniería Química, se le ha fijado el día 21 del mes de marzo de 2014 a las 10:00 horas para presentar su examen profesional, que tendrá lugar en la sala de exámenes profesionales del Campus II de esta Facultad, con el siguiente jurado:

PRESIDENTE	I.Q. EDUARDO VÁZQUEZ ZAMORA
VOCAL	FIS. CARLOS JAVIER MARTÍNEZ GÓMEZ
SECRETARIO	I.Q. RAUL RAMÓN MORA HERNÁNDEZ
SUPLENTE	DR. ROBERTO MENDOZA SERNA
SUPLENTE	I.Q. DOMINGA ORTIZ BAUTISTA

El título de la tesis que se presenta es: Propuesta de un nuevo programa de estudio para la Carrera de Ingeniería Química.

Opción de Titulación: Tesis profesional

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D. F. a 6 de marzo de 2014.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA
DIRECCIÓN
DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NUÑEZ
DIRECTOR

RECIBÍ:
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES
Y DE GRADO

Vo.Bo.
DR. ROBERTO MENDOZA SERNA
JEFE DE LA CARRERA DE I.Q.

DEDICATORIA

Con cariño, amor y respeto para quienes siempre creyeron y tuvieron la confianza de caminar a mi lado en los tiempos de mi formación, en especial al gran apoyo por parte de mis padres, hermanos, familiares y amigos que siempre estuvieron conmigo

A mi profesor y amigo Carlos quien compartió su tiempo y enseñanza.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por el don de la vida y haberme permitido cumplir uno de mis tantos logros que un día me propuse alcanzar, gracias por llenar de fuerza mi espíritu...

Agradezco a mis padres y mis hermanos que siempre mantuvieron su fe esperanza y confianza en mí para lograr llegar al final de este camino...

Agradezco a mi familia por su gran apoyo por medio de sus consejos y palabras de aliento que me impulsaron a lograrlo...

Agradezco a todas las personas que han formado parte esencial e importante de mi vida y que se han hecho presente por medio de su confianza para cumplir mis objetivos...

Agradezco a todos mis profesores que formaron parte de mi vida compartiendo sus enseñanzas y conocimientos...

ALDO FERNANDO VARELA MARÌNEZ

POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU...

ZARAGOZA

CONTENIDO

	<i>Página</i>
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	4
<i>Objetivo General</i>	4
<i>Objetivos Particulares</i>	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
CAPÍTULO I	
1. FUNDAMENTO TEÓRICO	6
1.1 <i>La ciencia Física.</i>	6
1.2 <i>La dependencia de la Ingeniería Química con la Física.</i>	8
1.3 <i>Operaciones básicas de Ingeniería Química y su relación con la Física.</i>	8
CAPÍTULO II	
2. ESTUDIO QUE JUSTIFICA LA IMPORTANCIA DE LA FÍSICA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA FES ZARAGOZA	11
2.1 <i>Metodología para el cálculo de impacto de la asignatura de Física en la carrera de Ingeniería Química.</i>	11
2.2 <i>El impacto de Física por semestre.</i>	15

	Página
CAPITULO III	
3. LA CONGRUENCIA DE LA FISICA	19
3.1 <i>La Física como ciencia fundamental para cualquier Ingeniería</i>	19
3.2 <i>Razón de la Física.</i>	20
3.3 <i>Congruencia vertical de Física con respecto a las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Química de la FES Zaragoza.</i>	20
3.3.1 <i>Aportación de la Física con respecto a las asignaturas más representativas del plan de estudios.</i>	23
3.3.2 <i>Vinculación de Física con las Matemáticas</i>	32
CAPITULO IV	
4. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE FÍSICA	35
4.1 <i>Propuesta de la estructura de la asignatura de Física</i>	35
4.2 <i>Propuesta temática de la asignatura de Física</i>	36
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	43

RESUMEN

La opinión basada en la presente propuesta, considera necesario el estudio de la Física como parte de las materias de la carrera y pretende como principal objetivo, analizar la posibilidad de contemplar la asignatura de Física como parte de las materias del ciclo básico de la carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza, o bien la implementación de un curso básico para que se estudien los temas que integran formalmente las materias del plan de estudios. Ya que la mayoría de los estudiantes, presentan dificultad en la comprensión profunda y relevante de las asignaturas, arrastrando como consecuencia un problema de identidad con los objetivos profesionales de un ingeniero químico, sin embargo la inclusión de ciertos temas de Física con el propósito de satisfacer las necesidades que demandan las materias del plan de estudios de la carrera, aportarían bases sólidas contundentes y relevantes en los temas que se estudian en la carrera.

Se desarrolla una metodología con base en un ejercicio estadístico para realizar un análisis cuantitativo, que sustente la propuesta y que permita aceptar la hipótesis de lo necesario que es la Física para el ingeniero químico. La información presentada analiza el impacto que tiene la Física sobre la gran mayoría de las materias, siendo este del 53.33%, valor que nos indica la necesidad de formar parte del plan de estudios.

Se propone para observación de los interesados un estudio basado en temas de Mecánica, Electromagnetismo y Óptica. La elección de los temas se proponen con base al estudio de conceptos de Ingeniería Química, donde principalmente destacan los Fenómenos de Transporte, la Ingeniería de Reactores, y que estos conocimientos permitan desarrollar otros campos en proyectos o tesis dirigidas.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo propone que su participación se dirija en un sentido que permita alcanzar mayores niveles de formación, refiriéndonos como propuesta de un nuevo programa de estudio para la carrera de Ingeniería Química, a la ciencia Física. Ya que más adelante se observara que la Física no es un tema que se haya tomado con formalidad en la carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza, resaltando que en la mayor parte de los problemas que son tratados por los ingenieros químicos, se encuentran involucrados muchos de los principios y conceptos físicos que son básicos para el entendimiento de la mayoría de los fenómenos químicos, así como el análisis de los procesos, pero que actualmente no se logra manifestar la comprensión de dichos sucesos, pues en el programa los temas relacionados con Física no se desarrollan profundamente.

En el pasado para estudiar la carrera de ingeniería química se tenía que estudiar el nivel medio superior en el área químico-biológicas, lo que limitaba en gran medida el estudio profundo de temas relacionados con la asignatura de Física, lo anterior permitió tener la visión de integrar los conceptos requeridos de la ciencia Física conforme se fueran necesitando en las materias en turno, a lo largo de la carrera. Con el paso de los años se ha comprobado que no fue el procedimiento adecuado o eficiente, lo que nos lleva a replantear la forma de como lograr integrar los conocimientos requeridos para la formación integral de los alumnos, concientizando de que el cambio en la formación puede no ser inmediato, con lo que el daño probablemente sea permanente e irreversible, por tal motivo, se tiene la idea que al menos se deben cubrir los temas requeridos para las asignaturas de la carrera, que tengan relación con el estudio de la Física. Esta es la razón por la que se desglosa una propuesta que nos dirige a un programa relevante y fundamental en temas de Física para el desarrollo y crecimiento académico por parte de los alumnos.

Se debe reconocer que la Ingeniería Química es una profesión respaldada en el área de la Química, Física y Matemáticas, ya que muchas de las actividades y operaciones se relacionan con el estudio de; los Fenómenos de Transporte, el Flujo de Fluidos, la Dinámica y Control de Procesos, la Ingeniería de Reactores que se sustentan en principios de la Física. Por tal motivo se considera importante, realizar un análisis objetivo basado en las necesidades que demanda el estudio de esta ingeniería, con la finalidad de garantizar una formación competitiva en el campo profesional, logrando transmitir la apertura de nuevos enfoques que renueven y promuevan la creación de proyectos relevantes y novedosos para el ingeniero químico. Por otra parte se debe satisfacer una amplia gama de problemas y necesidades, entre los que se encuentran involucrados diversos análisis desde un punto de vista físico, químico y fisicoquímico, considerando que la mayoría de los efectos químicos que presenta la materia los percibimos por cambio en sus propiedades físicas, que es a través de estas, que calificamos la transformación ocurrida. Además de que resulta importante comprender las transferencias que se dan entre las especies químicas.

La opinión basada en la presente propuesta considera fundamental, así como necesario, el estudio de la Física como parte de las materias de la carrera y pretende como principal objetivo, preservar la formación del ingeniero químico así como de trascender y apoyar a diversas asignaturas siendo estas pilares importantes para el crecimiento de la carrera, fundamentalmente las del ciclo profesional.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la posibilidad de contemplar la asignatura de Física, como parte de las materias del ciclo básico que conforman el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza. O bien, como respuesta inmediata, la implementación de un curso básico a los alumnos de nuevo ingreso, para que estudien los temas que integran formalmente las asignaturas del plan de estudios.

Objetivos Particulares.

- Reconocer la necesidad de la Física para el estudio y comprensión de la Ingeniería Química.
- Justificar la propuesta con base en una metodología que permita cuantificar la relación de la Física con otras asignaturas.
- Identificar la conexión de la Física con las materias que forman parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química.
- Visualizar la importancia que tiene la Matemática como herramienta fundamental para la comprensión y el desarrollo de la Física.
- Realizar una propuesta basada en conceptos físicos fundamentales para la comprensión y desarrollo de diversas asignaturas de la carrera de Ingeniería Química

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los Balances de Materia, Los Fenómenos de Transporte (Transferencia de momento calor y masa), el Flujo de Fluidos, los procesos de separación, la Ingeniería de Reactores, son fundamentales en el desarrollo profesional del ingeniero químico, podría decirse que forman parte de la columna vertebral de la carrera, y son estas las asignaturas que distinguen a la Ingeniería Química de otras, pero en realidad no se logran estudiar con un verdadero sentido de aplicación o investigación, probablemente se debe a que estas disciplinas están soportadas sobre los hombros de la Física, materia que no tenemos en el actual plan de estudios, por lo que la mayoría de los estudiantes presentan dificultad en la comprensión profunda y relevante de las asignaturas, arrastrando como consecuencia un problema de identidad con los objetivos profesionales de un ingeniero químico, sin embargo la inducción de ciertos temas de Física, con el propósito de satisfacer las necesidades que demandan las materias del plan de estudios de la carrera, aportarían bases más sólidas contundentes y relevantes en el análisis de los temas que se estudian. Toda esta paradoja nos ha orillado a tener un juicio y un dominio muy pobre de la ciencia Física, pero no debemos olvidar que es necesaria para interpretar otras materias del plan de estudios, lo que trae como consecuencia que los cursos no puedan ser cubiertos en su totalidad por el profesorado o que simplemente no se lleguen a cumplir los objetivos de las asignaturas, cayendo en la conformidad tanto de la enseñanza como del aprendizaje. Por otra parte a lo largo del desarrollo profesional los egresados coinciden en sentir cierta inseguridad debido a la carencia por dominar ciertos temas.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTO TEÓRICO.

1.1 La ciencia física.

“La ciencia física se divide desde hace tiempo en las fracciones de mecánica, mecánica ondulatoria, termodinámica, electricidad, magnetismo y óptica, a las que se añaden las secciones, hoy a la delantera de la investigación, de la naturaleza y estructura de la materia, la mecánica cuántica. Cuanto más se perfeccionan los conocimientos tanto más arbitrarios son los límites entre estas disciplinas. La acústica y la termodinámica se interpretan con ejemplos mecánicos; la óptica y el electromagnetismo se amalgaman en un único campo; la radiación térmica y la luz se consideran una misma cosa. Así con el modelo de onda se explican fenómenos tan distintos, en apariencia, como los acústicos, térmicos u ópticos. Grandes principios como el de la energía cuya validez se restringía antiguamente a un campo acotado, rebosaron sus propios límites al avanzar la ciencia, abarcando a la totalidad de la Física y logrando una posición predominante en todas las ciencias naturales. Todo esto lleva a que el investigador se abstenga en la exploración de teorías que aúnen la exposición de estas partes de forma que con el mínimo número de principios factibles y reglas, se describan el máximo número de fenómenos.

Excluyendo la biofísica, que en un rápido desarrollo se ha transformado en una ciencia independiente. La física de los fenómenos de la naturaleza inanimada son tan distintos que englobarlos y exponerlos por medio de un conjunto de conceptos que, seleccionados adecuadamente, no son tan considerables como para que se puedan recopilar en un sencillo sistema conceptual, tal como longitud, tiempo, masa, velocidad, aceleración, carga eléctrica, etc. Su denominación se ha obtenido corrientemente del lenguaje ordinario. Pueden significar lo mismo que en éste último, pero no tiene por qué ser así; su peculiaridad consiste en la necesidad

de fijar de un modo unívoco su significado. La condición previa para establecer la ciencia física es la definición exacta e inconfundible de cada uno de los conceptos.

El paso siguiente a la mera descripción de la naturaleza es el descubrimiento de una ley; para formularlas exactamente, los conceptos físicos tienen que poder considerarse cuantitativamente, es decir, medirse, o sea expresarse mediante unidades y números. Por esta razón, para la formulación de las leyes naturales sólo resulta adecuada una determinada elección de conceptos.

La formulación matemática de un fenómeno físico se le denomina ley física, dicha formulación se puede hacer mediante la observación o mediante la imitación del fenómeno en condiciones engendradas y controladas (experimento físico). Cuando, al contrario, el experimentar provoca un fenómeno que sigue un trayecto apetecido y conocido, las leyes físicas están al beneficio de los fines del hombre. Por eso la Física es la base de la técnica. El físico aspira prever las propiedades y leyes de la naturaleza y en general no se cuestiona la utilidad de la investigación. Pero la historia muestra que todo descubrimiento importante, por muy alejado que esté cuando aparece de toda aplicación práctica, fomenta más tarde el desarrollo de la técnica.

El fin investigador de la Física consiste en asentar la teoría de los fenómenos naturales que estudia. El trayecto hasta ella pasa en primer lugar por la elaboración de una hipótesis. Las conclusiones que se derivan han de confirmarse siempre con la experiencia. Si la hipótesis da buenos resultados, ésta se denomina teoría. El concepto de teoría no tiene en la Física el defecto de inseguridad que se da en el lenguaje habitual.

Pero la razón de la ley descubierta no es organizar lo observado y sintetizar los fenómenos complicados a lo más sencillo. Debe concebir, sobre todo, la posibilidad de pronosticar cuantitativamente el hecho físico”.¹

¹ Sanchis Sabater Antonio. “FUNDAMENTOS FÍSICOS PARA INGENIEROS”. VOL I . Universidad Politécnica de Valencia.

1.2 La dependencia de la Ingeniería Química con la Física.

La ingeniería química trata de procesos industriales en los que las materias primas se transforman o separan en productos útiles. El ingeniero químico tiene que desarrollar, diseñar y llevar a cabo el proceso, así como el equilibrio utilizado en el mismo. El ingeniero utilizará la ciencia siempre que le permita resolver sus problemas. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la ciencia no es capaz de proporcionarle una solución completa, y entonces tendrá que recurrir a la experiencia y a su buen criterio. Su capacidad profesional depende de esta habilidad para combinar todas las fuentes de información con el fin de obtener soluciones prácticas a los problemas que se le presenten.

La amplitud y variedad de los procesos descritos en los tratados de tecnología química e industrias de procesos permiten tener una idea bastante completa del campo que abarca la ingeniería química

Debido a la variedad y complejidad de los procesos modernos no resulta práctico abarcar toda la materia que comprende la ingeniería química bajo una sola denominación, sino que se divide arbitrariamente en una serie de sectores adecuados.

1.3 Operaciones básicas de Ingeniería Química y su relación con la Física.

Un método muy conveniente para organizar la materia de estudio que abarca la ingeniería química se basa en dos hechos:

- 1) Aunque el número de procesos individuales es muy grande, cada uno de ellos puede dividirse en una serie de etapas, denominadas operaciones, que se repiten a lo largo de los distintos procesos.

- 2) Las operaciones individuales poseen técnicas comunes y se basan en los mismos procesos científicos. Por ejemplo, en la mayor parte de los procesos es preciso mover sólidos y fluidos, transmitir calor u otras formas de energía desde una sustancia a otra, y realizar operaciones tales como secado, molienda, destilación y evaporación.

“Las operaciones básicas son igualmente aplicables a procesos físicos y químicos. Por ejemplo, la fabricación de sal común consta de la siguiente serie de operaciones básicas: transporte de sólidos y líquidos, transmisión de calor, evaporación, cristalización, secado, molienda y tamizado. Puesto que las operaciones básicas son una rama de la ingeniería, se basan igualmente en la ciencia y la experiencia. Diversas técnicas y principios científicos son fundamentales para el estudio de las operaciones básicas, alguno de ellos son leyes elementales de Física y Química tales como:

La ley de la conservación de la materia que establece que ésta no puede ser creada ni destruida, lo cual conduce al concepto de masa, y la ley correspondiente puede establecerse afirmando que la masa de las sustancias que intervienen en un proceso cualquiera permanece constante. Como se sabe, esta ley no es válida cuando la materia se mueve a velocidades próximas a la de la luz o cuando las sustancias sufren reacciones nucleares. En estas circunstancias la materia y la energía son inter-convertibles, de forma que solamente la suma de ambas es constante, y no cada una de ellas por separado.

La ley de los gases ideales, que desde un punto de vista riguroso, la ley solo puede aplicarse a los gases reales cuando se encuentran a presiones muy bajas, pero resulta suficientemente precisa para los cálculos ingenieriles de muchos gases y vapores.

La ley del movimiento, fundamental en estudios de la mecánica y una de las leyes realmente básicas de la ingeniería, expresada mediante la correlación de Newton entre la fuerza y la cantidad de movimiento, estableciendo que la fuerza resultante o neta, que actúa sobre un cuerpo con respecto al tiempo.

La ley de conservación de la energía que expresa el hecho, con respecto a la entrada y salida de energía a un proceso o equipo, estableciendo un balance que incluya todos los tipos de energía que intervengan en el proceso, tales como calor, energía mecánica, química, eléctrica, u otras formas de la misma.

Como se puede notar la relación que presenta la ingeniería química con la Física está directamente ligada con los principios y leyes conservativas que describen específicamente el perfil del Ingeniero Químico”.²

². Macabe L. Warren, Smith C. Julian. OPERACIONES BÁSICAS DE INGENIERÍA QUÍMICA. Editorial REVERTÉ. México (1973),

CAPÍTULO II

2. ESTUDIO QUE JUSTIFICA LA IMPORTANCIA DE LA FÍSICA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA FES ZARAGOZA.

El desarrollo del presente trabajo surge de la idea de conjuntar un proyecto basado en la crítica personal por parte de un grupo de egresados hacia el plan de estudios de la carrera, donde se persigue analizar cada una de las asignaturas, bajo este enfoque, se desarrolló una metodología con base en un ejercicio estadístico, con el objetivo de realizar un análisis cuantitativo que sustente la propuesta y que permita aceptar la hipótesis de lo necesario que es la Física para el ingeniero químico. Partiendo de lo general a lo particular, y con el propósito de hacer un juicio que realmente aporte a la toma de decisión requerida. Se realizó un estudio en el cual de una manera sencilla se determinó el impacto que tendría la asignatura de Física en cada uno de los semestres y en toda la carrera.

2.1 Metodología para el cálculo de impacto de la asignatura de Física en la carrera de Ingeniería Química.

Se plantea un desarrollo para el cálculo de una variable ordinal que en el presente apartado llamaremos impacto, definiendo a este como; “el aporte que tiene la asignatura de estudio (Física) con respecto a otra u otras asignaturas”, manteniendo propiedades algebraicas, de tal manera que se profundice analíticamente en la importancia y en el cumplimiento del objetivo que tiene la asignatura con respecto a otras, esta metodología centra su estructura en cuatro pasos fundamentales.

- a) Análisis de los temarios contenidos en el plan de estudios de la carrera.
- b) Determinación de la relación porcentual de la asignatura con el resto de las materias.
- c) Construcción de la tabla de frecuencias.
- d) Cálculo del impacto que tiene la asignatura en la carrera.

A continuación se muestra el desarrollo que se realizó, para encontrar los resultados que sustentan la información del impacto de Física con el resto de las asignaturas, basado en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química.

a) Análisis de los temarios contenidos en el plan de estudios de la carrera.

Es importante enfocarse en el plan de estudios de la carrera, con el objetivo de profundizar en los temarios y analizar la relación que puede tener cada tema con el desarrollo y comprensión de otras asignaturas en semestres posteriores.

b) Determinación de la relación porcentual de la asignatura de Física con el resto de las materias.

Se asigna un valor porcentual para la relación que tiene la ciencia Física con el resto de las asignaturas, en función de la importancia de sus temas para ciertas asignaturas (observar la información en el siguiente cuadro).

CICLO	SEMESTRE	ASIGNATURA	RELACIÓN (%) DE FÍSICA
BÁSICO	1	Seminario de Problemas Socioeconómicos	
	1	Laboratorio CB I	30
	1	Química I	30
	1	Matemáticas I	
	2	Laboratorio CB II	50
	2	Fisicoquímica I	80
	2	Química II	
	2	Matemáticas II	
	3	Laboratorio CB III	40
	3	Fisicoquímica II	80
	3	Química III	
PROFESIONAL	3	Bioestadística	
	4	LTP 4°	20
	4	Química Industrial	
	4	Balance de Masa y Energía	40
	4	Fenómenos de Transporte	90
	4	Métodos Numéricos	
	5	LTP 5°	40
	5	Diseño de Equipo	70
	5	Separación Mecánica y Mezclado	80
	5	Flujo de Fluidos	80
	6	LTP 6°	40
	6	Ingeniería Eléctrica	80
	6	Ingeniería de Servicios	
	6	Transferencia de Calor	90
	7	LTP 7°	30
	7	Diseño de Equipo de Separación	30
	7	Termodinámica Química	40
	7	Transferencia de Masa	90
	8	LTP 8°	20
	8	Dinámica y Control de Procesos	60
	8	Ingeniería de Procesos	50
8	Ingeniería de Reactores	20	
9	LTP 9°		
9	Administración de Proyectos		
9	Ingeniería Económica		
9	Ingeniería de Proyectos		

Cuadro 1.- Relación porcentual de la Física con las asignaturas del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química.

c) Construcción de la tabla de frecuencias.

Se depositan los valores porcentuales en una tabla para determinar los totales y las frecuencias de la distribución.

FÍSICA											
%	1 SEMESTRE	2 SEMESTRE	3 SEMESTRE	4 SEMESTRE	5 SEMESTRE	6 SEMESTRE	7 SEMESTRE	8 SEMESTRE	9 SEMESTRE	TOTAL	FRECUENCIA
10										0	0
20				1				2		3	0.6
30	2						2			4	1.2
40			1	1	1	1	1			5	2
50		1						1		2	1
60								1		1	0.6
70					1					1	0.7
80		1	1		2	1				5	4
90				1		1	1			3	2.7
100										0	0
									TOTALES	24	12.8

Tabla 1.- Tabla de los valores de frecuencia.

d) Cálculo del impacto que tiene la asignatura en la carrera.

Por último, se realiza una ponderación que permita evaluar un valor porcentual como el impacto que tiene la asignatura para la carrera.

LA CIENCIA FÍSICA IMPACTÓ EN LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA FES ZARAGOZA CON EL
53.33 %

Una visión analítica de este valor implicaría suponer que dicha ciencia aporta el 53.33 % en la formación profesional del ingeniero químico de la FES Zaragoza.

2.2 El impacto de Física por semestre.

En la tabla 2 se presenta el impacto de forma porcentual que tiene Física a partir de cada uno de los semestres en los que comienzan a relacionarse con el resto de las materias.

SEMESTRE	FÍSICA (%)
1	15
2	32.5
3	30
4	30
5	67.5
6	52.5
7	47.5
8	37.5
9	0

Tabla 2.- Valores de impacto de Física por semestre

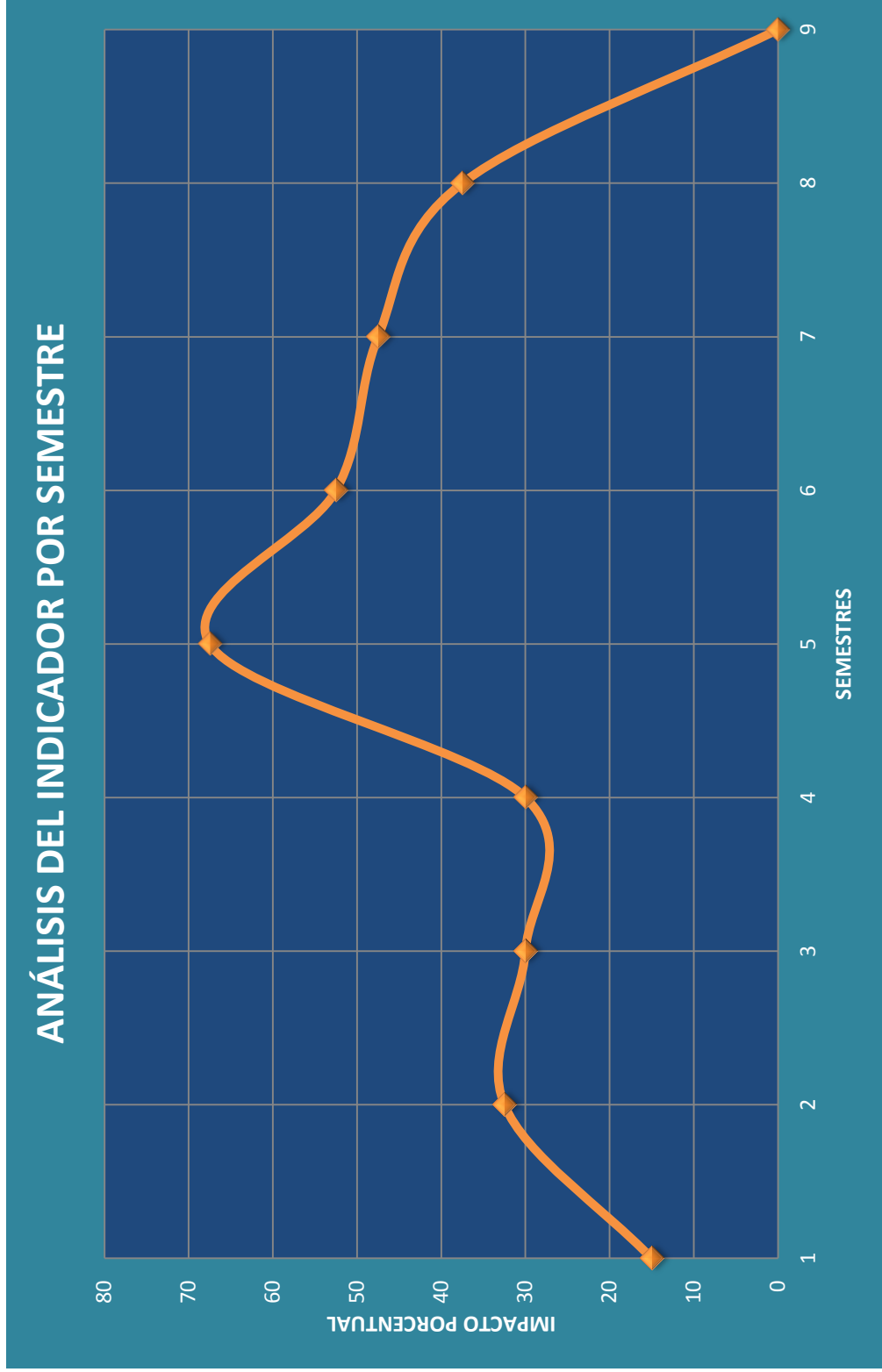
En la gráfica I se analiza la relación existente con las asignaturas a lo largo de los nueve semestres. Partiendo de este punto, se determina el impacto que tiene la Física por semestre en la carrera de Ingeniería Química.

Al empezar la carrera, la mayoría de las asignaturas siempre siguen analogías que se sustentan en ejemplos físicos, que terminan siendo superficiales, pues los compañeros carecen de la perspectiva física, como por ejemplo; se puede mencionar la explicación de algún tema desde una disolución de tinta, un calorímetro, o entender un escurrimiento que implican la abstracción física, donde los ejemplos quedan truncados ya sea por los objetivos hacia la química o por la incapacidad interpretativa de los alumnos. Es por esto que consideramos que abrir

un espacio a temas que involucren a la Física como asignatura, permitirían a los alumnos tener una formación sólidamente adecuada.

La gráfica I muestra el impacto que tendría la ciencia Física desde el primer semestre hasta el noveno semestre, este impacto se puede ver como la aportación de la ciencia al tema, fluctuando entre valores del 15 hasta 67.5 por ciento, mostrando su mayor aporte en el quinto y sexto semestre por la relación tan directa que tiene con asignaturas como; Diseño de Equipo, Separación Mecánica y Mezclado, Flujo de Fluidos, Ingeniería Eléctrica, y Transferencia de Calor.

Cabe destacar que si se impartiera la asignatura de física, sería parte fundamental de la carrera, pues como bien se mencionó anteriormente resulta ser un gran requisito en el ciclo intermedio, pero a partir de ahí el indicador sufre un ligero decaimiento, lo que podría deberse a que la relación de la asignatura va disminuyendo en los semestres subsecuentes, a lo que se interpreta que no se le estaría dando la importancia correspondiente, pero quizás la tendencia pueda transformarse si los docentes del ciclo terminal consideraran que sus alumnos pudieran desarrollar propuestas relacionadas con la Física, desplegando una verdadera independencia tecnológica que sustente un cambio en las ideas y enfoques impulsando una visión renovante en el ingeniero químico.



Gráfica I.- Análisis gráfico del impacto de la ciencia Física por semestre.

ANÁLISIS DEL INDICADOR POR MATERIAS

FÍSICA

1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre	5 Semestre	6 Semestre	7 Semestre	8 Semestre	9 Semestre
Seminario de Problemas Socioeconómicos	Matemáticas II	Bioestadística	Métodos Numéricos	Diseño de Equipo	Ingeniería Eléctrica	Termodinámica Química	Dinámica y Control de Procesos	Administración de Proyectos
Matemáticas I	Química II	Química III	Balances de Masa y Energía	Flujo de Fluidos	Ingeniería de Servicios	Diseño de Equipo de Separación	Ingeniería de Procesos	Ingeniería de Proyectos
Química I	Fisicoquímica I	Fisicoquímica II	Fenómenos de Transporte	Separación Mecánica y Mezclado	Transferencia de Calor	Transferencia de Masa	Ingeniería de Reactores	Ingeniería Económica
Laboratorio de Ciencia Básica I	Laboratorio de Ciencia Básica II	Laboratorio de Ciencia Básica III	Química Industrial	LTP 5°	LTP 6°	LTP 7°	LTP 8°	LTP 9°
			LTP 4°					

Esquema 1. ♦ Relación de la Física con las asignaturas del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

* La Asignatura de LTP es la abreviación de "Laboratorio y Taller de Proyectos"

CAPÍTULO III

3. LA CONGRUENCIA DE LA FÍSICA

3.1 La Física como ciencia fundamental para cualquier Ingeniería.

La importancia de aplicar los conocimientos que se fundamentan en el campo de las ciencias como son;

- Matemáticas
- Física
- Química

Despliegan una enorme clasificación y división de temas que tratan de comprender e interpretar, diversos fenómenos que vivimos de forma común, dando origen al desarrollo de especialidades como lo son las ingenierías. Por tal motivo si se desea tener una formación realmente competitiva es vital para cualquier especialidad ingenieril, tener una visión y un lenguaje universal basado en el estudio de las Matemáticas y la Física, aprendiendo los conceptos y los principios básicos para reforzar la comprensión mediante una amplia gama de aplicaciones, por tal razón con la intención de realizar una aportación significativa a la formación del ingeniero químico, la presente propuesta es solo una visión ambiciosa, que le permitiría a cualquier profesionalista de Ingeniería Química de la FES Zaragoza, abordar los temas necesarios con una perspectiva global y definida para el diseño y estructuración de las soluciones a los problemas planteados.

3.2 Razón de la Física

Si la Física es la ciencia que busca interpretar y dar respuesta a fenómenos naturales que a diario experimentamos y que muy probablemente son habituales para nosotros, las ingenierías, son los soportes sobre los que se aplican los conceptos y fundamentos físicos, con el propósito de transformar la materia, por lo tanto existe una relación congruente que se manifiesta en una amplia gama de especialidades, que al final persiguen objetivos muy particulares pero que muchos de estos, están sustentados bajo un mismo concepto o ley. Por ejemplo si se hablara del diseño de un tanque, en el que participaran un Ingeniero Químico y un Ingeniero Mecánico, quizás se pudiese pensar que sería más adecuado dejar en manos de aquel que tiene una formación en la mecánica, pero por otro lado resulta importante reconocer que sin duda el concepto fundamental sobre el cual puede girar el diseño está relacionado con la presión, por lo que el Ingeniero Químico también tiene la formación para tomar en sus manos el problema, por lo tanto este puede ser un caso evidente en el que hablar de Ingeniería es aplicar conceptos Físicos.

3.3 Congruencia vertical de Física con respecto a las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

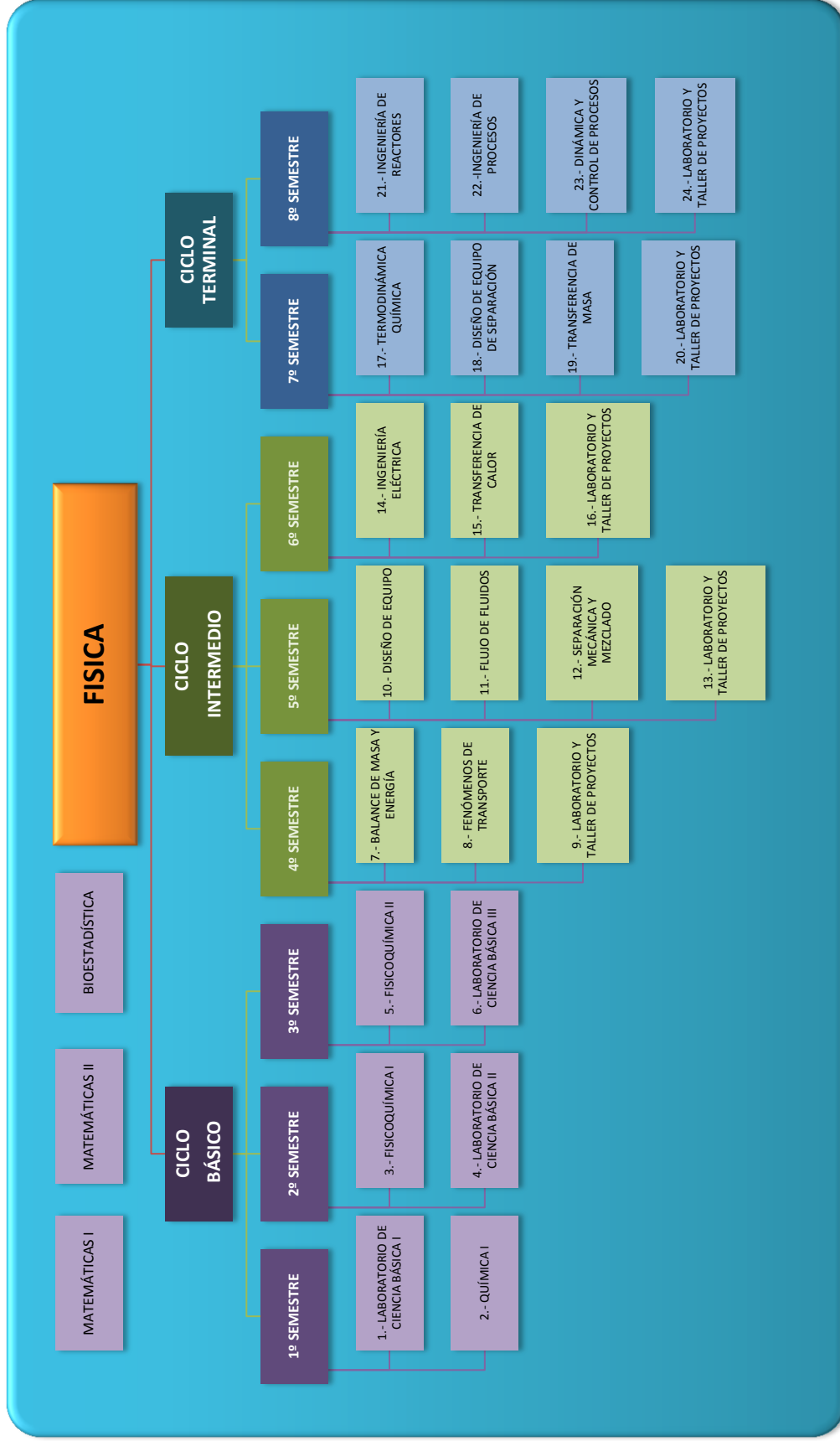
En este apartado se reconoce la sustancialidad de la Física, como asignatura fundamental para el estudio y la comprensión de las diversas materias que no consiguen cumplir sus objetivos, probablemente porque se disipa el tiempo durante las clases aclarándose dudas referentes a conceptos físicos, que deberían manejarse en dichos niveles.

La razón por la que se propone analizar la posibilidad de incluir la Física como parte de las materias del plan de estudios, busca enriquecer direccionar y especializar la formación del ingeniero químico reconociendo la relación de dicha

ciencia con la carrera, sin embargo no podríamos tener certeza de que así fuera, por tal motivo, para justificar lo anterior es importante retomar la información presentada en el segundo capítulo, donde se analiza el impacto que tiene la Física sobre la gran mayoría de las materias, siendo este del 53.33%, valor que nos indica la necesidad de ver a la Física con una posibilidad real de formar parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

Es importante resaltar que la asignatura debe de considerarse ser impartida desde el primer semestre de la carrera, ya que su relación comienza con Química I y Laboratorio de Ciencia Básica I así como también se debe tomar en cuenta que acepta la conexión de las materias de Matemáticas I, Matemáticas II y Bioestadística, por ser una asignatura que necesita de las matemáticas para su desarrollo, de tal manera que encuentre su principal aportación en los Fenómenos de Transporte (transferencia de momento, calor y masa), Fisicoquímica, Flujo de Fluidos, Ingeniería Eléctrica, Separación Mecánica y Mezclado y el Diseño de Equipo por mencionar las más relevantes.

.



Esquema 2.- Representación de la congruencia de Física con respecto al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza.

Con ayuda del esquema 2 se muestra la conexión de la Física con las asignaturas del plan de estudios, al menos en ocho semestres, Y para establecer la congruencia vertical con un mejor entendimiento de la relación que presenta la Física se divide en dos partes; primeramente se mencionan ciertos ejemplos temáticos que dan formalidad a la aportación de la Física con respecto a las asignaturas más representativas, y posteriormente la vinculación que necesita por parte de las Matemáticas, esencialmente con Matemáticas II, debido a los problemas que competen a los análisis realizados por el ingeniero químico, donde la base fundamental es la integración, por tal motivo es necesario incluir en este apartado un análisis más profundo acerca de la relación entre las Matemáticas y Física.

3.3.1 Aportación de la Física con respecto a las asignaturas más representativas del plan de estudios.

1.- Laboratorio de Ciencia Básica I

El estudio básico de diversos conceptos como son; los sistemas de medición y unidades, los cambios de fase que se presentan entre las especies químicas, la presión de vapor de los sólidos y líquidos etc. Y que son analizados mediante el desarrollo del método científico e interpretados mediante el planteamiento de modelos matemáticos que relacionan a diversas variables físicas, son sin duda claros ejemplos que muestran la relación de la Física con esta asignatura.

2.- Química I

La comprensión y dominio de la química en nuestros días, se encuentra ligada a la mecánica cuántica, rama importante de la Física que busca establecer las bases que den una respuesta general y precisa a las transformaciones e interacciones que tiene la materia.

3.- Fisicoquímica I

La estructura temática de Fisicoquímica se centra principalmente en el estudio de las propiedades y funciones termodinámicas, por lo que es importante considerar que los principios fundamentales de esta asignatura parten del estudio de conceptos físicos, como son; campo conservativo y teorema de Green o como variables físicas la presión y la temperatura, que sin lugar a duda son importantes en los sistemas térmicos.

4.- Laboratorio de Ciencia Básica II

Los conceptos relacionados con la calorimetría, comienzan a introducir los principios termodinámicos, que son fundamentales para que el alumno conozca y estudie de forma experimental los conceptos de calor, entalpia y energía interna, que sin lugar a dudas son variables cuyos fundamentos se encuentran soportados en la ciencia Física.

5.- Fisicoquímica II

La representación de modelos para las soluciones de ciertos fluidos dentro de los sistemas termodinámicos, obliga a centrar la atención en el estudio de los principios conservativos cuando se originan condiciones de equilibrio, además de que se presentan interacciones moleculares que son estudiadas desde el punto de

vista de la Mecánica Estadística, es decir conceptos que parten de un mundo microscópico a lo macroscópico, donde las variables de interés como lo pueden ser la presión o la temperatura son leídas por los valores promedios de dichos eventos, por tal razón, el desarrollo de esta asignatura necesita ser evaluada con un punto de vista Físico, que nos invite a cuestionar sobre problemas que estén íntimamente relacionados con los procesos Fisicoquímicos.

6.- Laboratorio de ciencia Básica III

El estudio de las propiedades físicas de la sustancias como son; color, olor, solubilidad, punto de fusión, punto de ebullición, índice de refracción, ignición y densidad. A si como el manejo de técnicas de separación y purificación mediante la destilación, la cristalización y la extracción, siendo operaciones que relacionan de manera directa a la Ingeniería Química con la Física, y sumando a esto los diversos estudios analíticos que pueden llevarse a cabo mediante métodos espectroscópicos, infrarrojo, ultravioleta, resonancia magnética nuclear, cuyos fundamentos se encuentran inmersos en el estudio del electromagnetismo la óptica y la cristalografía.

7.- Balances de Masa y Energía.

El análisis dimensional y los principios de conservación, son temas relevantes para el desarrollo y comprensión de los Balances de Masa y Energía, de tal manera que el ingeniero químico, sea capaz de aplicar metodologías de cálculo de balances desde un punto de vista físico, químico y fisicoquímico, para integrarlos al análisis y diseño de procesos.

8.- Fenómenos de Transporte

Se considera a esta asignatura como una de las más importantes para el Ingeniero Químico, por su amplio estudio en los eventos de transferencia de momento, calor y masa que experimenta la materia, pero también hablar en esencia de los Fenómenos de Transporte, es reconocer a la Física como asignatura vital y necesaria para lograr interpretar y comprender las leyes y conceptos que particularizan a los problemas relacionados con los efectos del movimiento y sus causas, iniciando con el análisis vectorial como herramienta matemática que pondera los efectos dinámicos en cada una de sus componentes, pero que al final, son los aportes físicos en cada coordenada, además de que modela muchos de los conceptos de transferencia, así mismo como la interpretación de condiciones iniciales y de frontera, que sustentan su aplicación en el estudio de los fluidos, derivando de estos conceptos elementales la viscosidad, la densidad, el flujo, la temperatura etc. como fundamentos importantes para la comprensión y aplicación de esta asignatura.

9.- LTP 4° (Laboratorio y Taller de Proyectos de cuarto semestre)

La aplicación de los conocimientos adquiridos durante el semestre son depositados en el desarrollo del LTP, donde uno de los puntos a evaluar es la elección de un proceso al que se le realice sus balances de masa y energía respectivamente, pero también se hace mención de los estudios de mercado, donde se incluye el análisis de las propiedades físicas y químicas de las materias primas para su conocimiento, de tal manera que es importante relacionar conceptos físicos para la evaluación de los procesos y productos.

10.- Diseño de Equipo

Para realizar diseño de equipos o estructuras, se necesita iniciar un estudio fundamentado en conceptos mecánicos, que respalden la formación de quienes

plantean proyectos de construcción de plantas industriales, por lo que el ingeniero químico necesita de una relación estrecha y sólida con la Física para desarrollarse en esta área , adoptar la responsabilidad de cumplir con los requerimientos acerca del manejo de materiales, así como de los cálculos ingenieriles que se requieran para garantizar los esfuerzos o presiones que se desencadenen al llenado o vaciado de los equipos.

11.- Flujo de Fluidos

Sin lugar a dudas el manejo de los temas que abarca el flujo de fluidos, está íntimamente relacionado con conceptos y fundamentos físicos, principalmente basados en las condiciones estáticas, dinámicas y cinemáticas para el desarrollo de funciones energéticas como lo es el trabajo realizado por un sistema de bombas, la forma en que afectan los rozamientos entre los materiales y los fluidos, la comprensión y aplicación de teoremas estudiados en la mecánica de fluidos, para desarrollar el análisis de patrones de flujo, importantes para el diseño de sistemas continuos.

12.- Separación Mecánica y Mezclado

Las operaciones de separación mecánica, casi siempre involucran a la interacción heterogénea entre estados solido-liquido, sin embargo, las formas en que se logran lleva a cabo estas separaciones son mediante los movimientos cíclicos y de vibración, tomando en cuenta componentes angulares y ondulatorios, ya sea que funcionen para lograr una separación o un mezclado como parte de las operaciones dentro de los procesos.

13.- LTP 5° (Laboratorio y Taller de Proyectos de quinto semestre)

El diseño de los equipos y la selección los procesos de separación mecánica y mezclado, involucran de manera relevante, la relación de la Física como ciencia fundamental para el manejo de los conceptos utilizados por los estudiantes de ingeniería química en el momento de desarrollar el LTP.

14.- Ingeniería Eléctrica

La estructura de los temas que se proponen en la asignatura de Ingeniería Eléctrica, centra su desarrollo en el estudio de conceptos eléctricos y magnéticos, propiedades físicas de ciertos materiales, que son fundamentales para el diseño e instalación de equipos móviles y rotatorios, así como de la distribución de potencia que se requiere dentro de un proceso.

15.- Transferencia de Calor

Aunque ya se ha mencionado que la transferencia de calor forma parte de los Fenómenos de Transporte, la Física es indispensable para su comprensión, se hace énfasis en el estudio de un concepto Físico muy importante para el Ingeniero Químico, refiriéndonos al concepto de energía, que para esta asignatura puede evaluarse por medio de los mecanismos de conducción, convección y radiación, requiriendo un análisis acerca de las propiedades conductivas de la materia, así como del análisis de funciones de temperaturas, reafirmando así la importancia de una formación en Física por parte de los alumnos.

16.- LTP 6° (Laboratorio y Taller de Proyectos de sexto semestre)

Los proyectos relacionados con el manejo y distribución de los diferentes tipos de energía, son sin duda uno de los mayores retos que deben ser analizados por los especialistas de los proyectos. Gran parte de los recursos se encuentran reflejados en el gasto energético de los procesos, esta es la razón por la que el ingeniero químico debe de contar con las bases relacionadas con la generación alimentación y repartición de la energía, con una visión sustentada en conceptos de trabajo, potencia, energía calorífica, energía térmica, y energía eléctrica principalmente.

17.- Termodinámica Química

La termodinámica química, tiene su principal desarrollo en la construcción de modelos que buscan interpretar los comportamientos moleculares de las especies químicas, sustentados en la medición de variables físicas como lo son; la presión el volumen y la temperatura, con relación a otras propiedades, sin embargo el estudio de la mecánica estadística desarrolla las bases físicas con las que se interpretan muchos de los conceptos termodinámicos.

18.- Diseño de equipo de separación

Los principios termodinámicos y los mecanismos de transferencia de masa dirigen el análisis para el diseño de los equipos de separación, mediante diversas metodologías analíticas sustentadas en el equilibrio de fases, por medio de las variaciones de presión, volatilidad, puntos de ebullición etc. Conceptos que ligan la ciencia Física con esta asignatura.

19.- Transferencia de Masa

El fenómeno de la transferencia de masa puede ser difícil de comprender si no se tiene presente el estudio físico de los medios por los que se llevan a cabo los movimientos moleculares, es decir los mecanismos que realizan las transferencias deben de cumplir con ciertas propiedades físicas, que sustenten los fenómenos de transferencia, pero sumado a esto es importante reconocer que la concentración de materia, está en función de ciertos parámetros y condiciones físicas que logran interactuar de forma natural hasta llegar a un estado estable, que permita evaluar condiciones en los fenómenos de transferencia de masa, en los que los sistemas de referencia son esenciales para el entendimiento del fenómeno.

20.- LTP 7° (Laboratorio y Taller de Proyectos de séptimo semestre)

Una parte importante de las operaciones de la Ingeniería Química, está relacionada con el problema de modificar la composición de soluciones y mezclas mediante mecanismos de transferencia, pero estos mecanismos pueden ser evaluados desde el punto de vista físico por medio de fenómenos difusivos estudiados con una perspectiva vectorial, y aplicados por el alumno para desarrollar proyectos relacionados con el diseño de equipos de transferencia.

21.- Ingeniería de Reactores

En la ingeniería de reactores los fenómenos de transporte juegan un papel muy importante para que las especies químicas reaccionen. Las transferencias de momentum materia y energía son indispensables para realizar análisis de reacciones, aunque debemos recordar que el estudio de los fenómenos de transporte dentro de la Ingeniería de Reactores, direcciona a tener un contacto amplio con la Física y que para la Ingeniería Química representa la parte central e importante del proceso.

22.- *Ingeniería de Procesos*

A nivel industrial la Ingeniería de Procesos, persigue establecer los valores óptimos de los parámetros de diseño de equipo y de las condiciones de operación. En los problemas de optimización se encuentra muy relacionadas las funciones matemáticas por medio de las variables físicas de los procesos, cuyos modelos son representados esquemáticamente.

23.- *Dinámica y Control de Procesos*

El estudio de la transmisión de señales analógicas y digitales en los equipos de control, se comprende de mejor manera cuando el alumno es capaz de identificar las bases dentro del campo de la electricidad y el magnetismo, así como del estudio de los fluidos que dan origen a los diseños neumáticos que rigen el control y la dinámica de los procesos.

24.- *LTP 8° (Laboratorio y Taller de Proyectos de octavo semestre)*

La selección y el diseño de los reactores, la optimización y control de los procesos mediante la representación y uso de variables físicas y modelos matemáticos, están orientados a las áreas de la Ingeniería Química como lo son: la creación de nuevas empresas, el estudio de la Ingeniería ambiental y la Ciencia de materiales, mostrando sus principales aplicaciones en el ámbito industrial.

3.3.2 Vinculación de Física con las Matemáticas

Una situación que preocupa se presenta al final de la carrera cuando nos damos cuenta que durante los primeros semestres fuimos capaces de resolver la derivada de una función o quizás la integración de la misma, pero en realidad no sabíamos que significaba una derivada o una integral o peor aún preguntarnos para que nos sirve el manejo o la interpretación del cálculo, donde lo más grave es que muchos de los que han logrado concluir continúan preguntándose.

La seriación de las materias de Matemáticas que se tiene en el ciclo básico de la carrera durante los primeros tres semestres donde se inicia con Matemáticas I, posteriormente Matemáticas II y finalmente Bioestadística,³ son las base fundamental para poder tener un excelente dominio manejo y comprensión de otras asignaturas dentro de la carrera, pero fundamentalmente para nutrir substancialmente el desarrollo de la Física.

Primeramente es necesario reconocer la relevancia de Matemáticas I para la comprensión de la Física durante el primer semestre, de no mirarlo con este ángulo seguramente se fracasaría en la presente propuesta, porque se continuaría acumulando deficiencias para otra nueva asignatura.

Según la información mostrada en el Anexo A, (contenido temático de Matemáticas I) los temas que se deben de cubrir con relación a Matemáticas I, son básicos para poder tener una continuación a Matemáticas II, ya que principalmente se centran en el estudio del Cálculo diferencial al Cálculo Integral mediante la comprensión de los teoremas fundamentales del cálculo, pero además nos conducen a interpretar conceptos y principios básicos de la física principalmente en las leyes del movimiento, tales como; la relación entre la aceleración y la posición o la definición del trabajo referido a un área bajo una curva, sin embargo posterior a estas asignaturas comienza el estudio de la bioestadística indispensable para la interpretación de la mecánica estadística que

³ Los contenidos temáticos de Matemáticas I, Matemáticas II y Bioestadística se puede verificar en los anexos A, B y C respectivamente.

en su origen, estudia el modelo que promedia el impacto de las moléculas justificando el concepto de la presión.

El desarrollo y el análisis de las funciones como parte esencial a la solución de problemas de movimiento y energía, nos conduce a valorar la importancia de formarnos dentro de un marco sustentado en el Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y conceptos estadísticos que de alguna manera marquen una diferencia específica para la formación del alumnado y crecimiento profesional de los egresados.

La necesidad del ingeniero químico con respecto al conocimiento de la integración, es fundamental para lograr enfoques amplios acerca del análisis de variables Físicas, como por ejemplo; si se plantea algún problema relacionado con la eficiencia al realizar un trabajo, directamente podemos relacionarlo con los resultados de una integral. También se sabe que la determinación de la energía está directamente relacionada con una trayectoria y que su valor es función de ese camino elegido. La evaluación total del trayecto es determinante en ocasiones, para obtener la estructura final de la función de estado, pues al final esta ecuación de estado debe reunir condiciones de homogeneidad y conservación o debe cumplir con criterios de estabilidad, por tal motivo, al profundizar al rubro de las ecuaciones diferenciales, se debe realizar una evaluación acerca del tipo de funciones y tener el criterio para identificar con precisión el tipo de condiciones que debemos leer o cumplir.

Es importante mencionar que gran parte del alumnado, reconoce que los conocimientos que son adquiridos en el momento de estudiar matemáticas II, solo pueden ser aplicados a la solución de problemas relacionados con la simbología de la integral, dejando a un lado el verdadero fundamento conceptual de lo que representa la integración, que es la aplicación de un campo conservativo (idea estrictamente Física) por lo que no se logra profundizar realmente en forma objetiva y substancial acerca de la importancia de esta asignatura con relación a la Física y otras materias, es por eso que si el propósito es elevar la congruencia en la formación de los alumnos se considera necesario que los temas que deben

impartirse con la idea de completar su proceso de formación en Matemáticas II serían; las funciones de Bessel, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales parciales y series de Fourier. Que permitirán obtener una formación precisa en los diversos campos de la ingeniería química principalmente en la aplicación de la física que se desarrolla en el estudio de los fenómenos de transporte.

PROPUESTA PARA ADICIONAR AL CONTENIDO TEMÁTICO DE MATEMÁTICAS II
Temas
Ecuaciones Diferenciales Parciales
Transformadas de Laplace
Series de Fourier
Funciones de Bessel

Cuadro 2.- Temas propuestos para el contenido de Matemáticas II como parte integral del estudio de Física.

CAPITULO IV

4 PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE FÍSICA.

4.1 Propuesta de la estructura de la asignatura de Física.

La presente propuesta está enfocada a reducir las necesidades conceptuales que se originan por parte de los contenidos teóricos y a renovar el interés para el desarrollo y aplicación de nuevos proyectos respaldados en la Física, para impulso de la Ingeniería Química, sustentando y preservando una formación competitiva en los egresados de la carrera.

Se propone para observación de los interesados, un estudio basado en temas de Mecánica, Electromagnetismo y Óptica. Planteando como estructura que contenga 5 unidades en las que se estudiarán:

- Los Principios de Conservación en física
- La Mecánica y Energía
- Los Fluidos y la Mecánica Estadística
- Electricidad y Magnetismo
- Óptica y Cristalografía

Que como primera alternativa puedan cubrirse durante el periodo que dura un semestre, pero para garantizar una mejor comprensión, una mayor conciencia y un análisis con mayor profundidad, la mejor alternativa sería dividir estas unidades en un periodo de dos semestres, sin embargo estas solo forman parte de una sugerencia.

Es importante comentar que la elección de los temas se proponen con base al estudio de ciertos conceptos de Ingeniería Química, con la finalidad de que puedan ser aplicados con claridad en el estudio de las asignaturas durante la carrera, donde principalmente destacan los Fenómenos de Transporte y la Ingeniería de Reactores, y que estos conocimientos permitan desarrollar otros

campos en proyectos o tesis dirigidas, sin embargo estos pueden ser extendidos en un sentido que ligue la formación y la experiencia por parte de los que egresan.

4.2 Propuesta temática de la asignatura de Física

UNIDAD	TEMA Y SUBTEMAS
UNIDAD I	<p>PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN EN FÍSICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de momento lineal • Conservación de momento angular • Conservación de la acción • Conservación de energía • La ley cero de la termodinámica
UNIDAD II	<p>MECÁNICA Y ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis Vectorial • Leyes de Newton • Estática • Dinámica • Cinemática • Trabajo y Energía • Ímpetu o momentum • Momentos y productos de inercia

Cuadro 3.- Temas propuestos para el contenido de Física.

UNIDAD III	FLUIDOS Y MECÁNICA ESTADÍSTICA <ul style="list-style-type: none">• Hidrostática• Hidrodinámica• Viscosidad• Ecuación de Bernoulli• Teoría cinética de los Gases• El factor de Boltzmann• La distribución de Maxwell-Boltzmann• Camino libre medio• Entropía microscópica
UNIDAD IV	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO <ul style="list-style-type: none">• Campo y fuerza eléctrica• Ley de Gauss• Corriente y resistencia• Campo magnético• Ley de Ohm• Ley de Ampere• Ley de Faraday• Ley de Boit-Savart• Leyes de Maxwell

CONTINUACIÓN Cuadro 3.- Temas propuestos para el contenido de Física.

UNIDAD V	ÓPTICA Y CRISTALOGRAFÍA <ul style="list-style-type: none">• Ondas• Interferencia• Difracción y polarización• Cristales y sistemas cristalinos• Simetría• Retículos de Bravais• Planos e índices cristalinos
-----------------	--

CONTINUACIÓN Cuadro 3.- Temas propuestos para el contenido de Física.

CONCLUSIONES:

- La propuesta de la Física como nueva asignatura al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química es importante, por lo que se sugiere estudiarse durante los primeros semestres de la carrera ya que impacta considerablemente al ciclo profesional a partir del cuarto hasta el octavo semestre, por encontrarse materias que sustentan su comprensión en conceptos Físicos, tales materias son; Fenómenos de Transporte, Flujo de Fluidos, Separación Mecánica y Mezclado, Ingeniería Eléctrica y Transferencia de Calor principalmente.
- Se propone un estudio basado en temas que desde el punto de vista de la Mecánica, el Electromagnetismo y la Óptica. Se logren reforzar, direccionar y despertar el interés por parte de los alumnos para la aplicación y desarrollo de proyectos novedosos en Ingeniería Química.
- En el estudio de la asignatura de Física se sumarían nuevos temas al contenido temático de Matemáticas II (funciones de Bessel, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales parciales y series de Fourier), lo que garantizaría una formación más completa y mayor comprensión para el desarrollo de soluciones a los problemas de Ingeniería Química.
- El 53.33%, es el valor con el que impacta la asignatura de Física al resto de las materias al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química. Por lo que se determina la importancia y la necesidad de que el alumno que estudia la carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza complemente su formación con una base fundamentada en la ciencia Física.

- Evaluar la posibilidad de vincular al alumnado con otras facultades de la UNAM donde se imparta la carrera de Ingeniería Química, y donde se estudie la ciencia Física como parte de las asignaturas de sus planes de estudios, con el propósito de enriquecer su formación y ampliar la visión hacia otras áreas de investigación en las que el Ingeniero Químico puede incursionar.
- La falta de comprensión profunda en la ciencia Física, limitaría un campo en la parte docente para quienes tuviesen la oportunidad de enseñar o desarrollar trabajos de investigación donde se aplique la Ingeniería Química y se requiera tener una formación sólida en conocimientos de Física, ya que el profesionista de alguna manera se sentiría inseguro y restringido.
- La metodología aplicada no solo permite evaluar la relación que puede tener una asignatura con otras, sino que puede ser una herramienta que permita medir el nivel académico de cualquier institución, con la finalidad de analizar y predecir la formación que se está logrando.

BIBLIOGRAFÍA.

- Sanchis Sabater Antonio. “FUNDAMENTOS FÍSICOS PARA INGENIEROS. VOL I” . Universidad Politécnica de Valencia.
- McKelvin P. Jhon. “FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERIA”. Tomo I. Editorial HARLA. México (1980).
- McKelvin P. Jhon. “FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERIA”. Tomo II. Editorial HARLA. México (1980).
- Halliday David, Resnick Robert “FÍSICA”. Vol. 1. 3ª Edición. Editorial CONTINENTAL. México (1994)
- Halliday David, Resnick Robert “FÍSICA”. Vol. 2. 3ª Edición. Editorial CONTINENTAL. México (1994)
- Serway A. Raymond. “FÍSICA”. Tomo I. 4ª Edición. Editorial McGRAW-HILL México (1997).
- Tipler A. Paul. “FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA”. Vol. 2. 5ª Edición. Editorial REVERTÉ. México (2005)
- Gussow M. S. Milton. “FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD”. 2ª Edición. Editorial McGRAW-HILL. México (1991).
- Bird R. Bayron – Stewart E. Warren. “FENÓMENOS DE TRANSPORTE”. Editorial REVERTÉ. España (1992).
- McCabe L. Warren, Smith C. Julian. “OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA”. 6ª Edición. Editorial REVERTÉ. México (1973).

- Felder M. Richard, Rousseau W. Ronald “PRINCIPIOS ELEMNETALES DE LOS PROCESOS QUÍMICOS”. 2ª Edición. Editorial ADDISON WESLEY LONGMAN México (1999).
- Fogler H. Scott. “ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS”. 3ª Edición. Editorial PEARSON EDUCACIÓN. México (2001).
- Anton Howard. “INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA LINEAL”. 2ª Edición. Editorial LIMUSA WILEY. México (2001).
- Grossman I. Stanley. “ÁLGEBRA LINEAL”. 5ª Edición. Editorial McGRAW-HILL. México (1996).
- Ayres Frank, Mendelson Elliott “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL”. 3ª Edición, Editorial McGRAW-HILL, España (1991)

ANEXOS

ANEXO A

“CONTENIDO TEMÁTICO DE MATEMÁTICAS I”

ANEXO B

“CONTENIDO TEMÁTICO DE MATEMÁTICAS II”

ANEXO C

“CONTENIDO TEMÁTICO DE BIOESTADÍSTICA”

ANEXO A**CONTENIDO TEMÁTICO DE MATEMÁTICAS I****Unidad I**

Conjuntos, números reales y funciones.

- 1.1. Conjuntos y números reales.
- 1.2. Funciones.
- 1.3. Funciones potenciales.
- 1.4. Funciones periódicas. Trigonometría.
- 1.5. Funciones exponencial y logarítmica.

Unidad II

Números complejos, teoría de ecuaciones y algebra lineal.

- 2.1 Números complejos
- 2.2 Teoría de ecuaciones
- 2.3 Elementos de algebra lineal

Unidad III

Cálculo diferencial de una variable real.

- 3.1 Límite y continuidad.
- 3.2 Derivadas y diferenciales.
 - 3.2.1 Máximos y mínimos.
 - 3.2.2 Diferenciales.

Unidad IV

Cálculo diferencial de R^n .

- 4.1 Función de más de una variable
- 4.2 Límites y continuidad de más de una variable.
- 4.3 Derivada parcial.
- 4.4 Diferencial total.
- 4.5 Máximos, mínimos y puntos silla.

ANEXO B**CONTENIDO TEMÁTICO DE MATEMÁTICAS II****Unidad I**

Cálculo integral

- 1.1 Series de Taylor y Maclaurin.
- 1.2 El problema de cálculo de áreas.
- 1.3 La Integral definida. Propiedades.
- 1.4 Integral de funciones potenciales.
- 1.5 Teorema del valor medio para integrales, teorema fundamental del cálculo.
- 1.6 La Integral como antiderivada. Integral Indefinida.
- 1.7 Definición de la función logarítmica a través de la integral x^{-1} .
- 1.8 Métodos de Integración.

Unidad II

Ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado

- 2.1 Concepto de ecuación diferencial.
- 2.2 Ecuaciones diferenciales de primer orden. Diferenciales exactas y factores de integración. Ecuaciones diferenciales homogéneas de primer orden.
- 2.3 Trayectorias ortogonales. Ecuaciones reducibles a ecuaciones de primer orden. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden, en ciencia e ingeniería, mediante una sustitución.

Unidad III

Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales.

- 3.1 Existencia y unicidad de las soluciones.
- 3.2 Ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- 3.3 Coeficientes constantes.
- 3.4 Ecuación lineal no homogénea de 2° orden.
- 3.5 Método de variación de parámetros.
- 3.6 Ecuaciones lineales de orden superior.

ANEXO C**CONTENIDO TEMÁTICO DE BIOESTADÍSTICA****Unidad I**

Elementos de probabilidad.

- 1.1 Relación de la estadística con la probabilidad y la investigación.
- 1.2 Definiciones y conceptos básicos: población, muestra, espacio muestra, evento o suceso, probabilidad, axiomas, representación del espacio muestra mediante diagramas de árbol, diagramas de Venn, etc. Aplicaciones.
- 1.3 Formas de contar: procesos ordenados-permutaciones- procesos que no incluyen orden –combinaciones- problemas de aplicación al cálculo de probabilidades.
- 1.4 Reglas para el cálculo de probabilidades: adición excluyente y no excluyente, multiplicación de eventos independientes y dependientes, complementación de probabilidades. Ejercicios de aplicación.
- 1.5 Probabilidad condicional y teorema de Bayes. Ejercicios de aplicación.

Unidad II

Distribuciones de probabilidad.

- 2.1 Clasificación de variables aleatorias: discretas y continuas.
- 2.2 Distribuciones de probabilidad de variables discretas.
- 2.3 Función de probabilidad de una variable discreta, función de distribución. Media, varianza y desviación estándar de una variable discreta.
- 2.4 Distribuciones de probabilidad de variable discreta: uniforme, binomial, hipergeométrica, Pascal, geométrica, Poisson y multinomial, ejercicios de aplicación.
- 2.5 Distribuciones de probabilidad de variables continuas.
- 2.6 Función de densidad de una variable aleatoria continua. Media, varianza y desviación estándar de una variable continua.
- 2.7 Distribución de probabilidad de variable continua: uniforme, normal y normal estándar.

Unidad III

Muestreo y estadística descriptiva.

- 3.1 Conceptos básicos: población, muestra, censo, muestreo, parámetro, estadístico, unidad elemental y datos.
- 3.2 Tipos de muestreo: No aleatorio o por conveniencia y aleatorio.
- 3.3 Muestreo aleatorio: simple, sistemático, por conglomerados y estratificado.
- 3.4 Análisis exploratorio de datos: diagramas de tallo y hoja y diagramas de caja.
- 3.5 Tipos de datos: continuos, discretos, nominales o categóricos y ordinales.
- 3.6 Estadística descriptiva para datos sin agrupar: medidas de tendencia central y de variabilidad.
- 3.7 Estadística descriptiva para datos agrupados: técnicas de agrupación.
- 3.8 Medidas descriptivas de tendencia central y de variabilidad. Representación gráfica de los datos. Cálculo de medidas posicionales importantes: Percentiles, deciles, cuartiles. Rango percentil y Rango intercuartílico.

Unidad IV

Estadística inferencial.

- 4.1 Distribuciones muestrales, teorema del límite central, error estándar.
- 4.2 Estimación de parámetros: puntual y por intervalo, características de un buen estimador. Pruebas o contrastes de hipótesis estadísticas. Procedimiento de contraste.
- 4.3 Estimación y contraste de hipótesis para un parámetro: media con varianza conocida. Media con varianza desconocida. Proporción y varianza.
- 4.4 Estimación y contraste de hipótesis acerca de dos parámetros: cociente de varianzas. Diferencia de proporciones. Diferencia de medias con varianzas conocidas. Diferencia de medias con varianzas desconocidas e iguales. Diferencia de medias con varianzas desconocidas y diferentes. Media de las diferencias pareadas.
- 4.5 Pruebas para datos de frecuencia: pruebas de independencia y pruebas de bondad de ajuste. Uniforme, binomial, normal, multinomial, Poisson.

Unidad V

Análisis de varianza y análisis de regresión y correlación.

- 5.1 Análisis de varianza de un factor completamente al azar y prueba de Tukey.
- 5.2 Análisis de varianza de un factor con bloques al azar.
- 5.3 Análisis de varianza de dos factores con repetición. Ejercicios de aplicación.
- 5.4 Análisis de regresión y correlación lineal simple. Cálculo de las constantes de regresión por el método de mínimos cuadrados. Ajuste del modelo. Evaluación del mismo y análisis inferencial en regresión lineal. Análisis de correlación e inferencia. Ejercicios de aplicación.
- 5.5 Regresión no lineal: exponencial y potencial. Ejercicios de aplicación.
- 5.6 Regresión lineal triple.