

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### SEMINARIO LOCAL

#### FISICOQUÍMICA SÍ, FISICOQUÍMICA NO

#### AUTORES:

José Luis Camacho García	<a href="mailto:jcamachomx@yahoo.com.mx">jcamachomx@yahoo.com.mx</a>	5519131354
Juan García Trejo	<a href="mailto:juan8690@hotmail.com">juan8690@hotmail.com</a>	53968629
Ma Ángeles Montiel Montoya	<a href="mailto:maangel@servidor.unam.mx">maangel@servidor.unam.mx</a>	55157919
Silvia Francisca Pantoja Bravo	<a href="mailto:ibq_psilvia@prodiggy.net.mx">ibq_psilvia@prodiggy.net.mx</a>	5513485138
Celia Sánchez Mendoza	<a href="mailto:ayedal_union@yahoo.com.mx">ayedal_union@yahoo.com.mx</a>	5513619619

PLANTEL: No.4 "Vidal Castañeda y Nájera"

TURNO: Vespertino

CICLO ESCOLAR: 2008-2009

## RESUMEN

El producto de este seminario consta de dos fases.

### **FASE A:**

Se refiere a las actividades que se desarrollaron originalmente a petición de la Jefatura de Departamento, para poder determinar si el programa de la asignatura optativa de Fisicoquímica es adecuado o podíamos determinar contenidos fundamentales para el mismo o bien sugerencias de cambio. Para desarrollar este trabajo, se revisaron los programas de los dos primeros semestres de las Facultades de Ingeniería, Química, Ciencias (en particular la carrera de Biología), las Facultades de Estudios Superiores Cuautitlán y Zaragoza en sus carreras de Química, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, en búsqueda de contenidos que requirieran como antecedentes, los que contempla el programa de Fisicoquímica, los hallazgos se detallan en los cuadros correspondientes.

Básicamente sugerimos que se debería eliminar la unidad 1 y los contenidos de gases de la unidad 2 del programa actual de la optativa de Fisicoquímica; basándonos en que estos últimos se estudian en las asignaturas de Física III y Química III en cuarto y quinto año de bachillerato respectivamente.

Y dado que el tema de estequiometría se incluye en todos los programas de licenciatura revisados, consideramos que se debe ampliar el número de horas asignadas a la unidad IV, para poder dar con mayor profundidad este tema.

### **FASE B:**

Este es un trabajo de investigación, desarrollado con la finalidad de indagar qué factores son los que los alumnos de bachillerato toman en consideración para elegir su asignatura optativa, además de determinar si ellos cuentan con la información suficiente para realizar su elección o no.

Básicamente, este trabajo surge de la inquietud de los profesores del colegio de Química del turno vespertino del Plantel No. 4 de la E.N.P. al apreciar que en el plantel, no hay demanda por parte de los alumnos por la asignatura optativa de Fisicoquímica, mientras que en el turno matutino se otorga esta optativa tanto para el Área 1, como para el Área 2.

Para llevar a cabo la investigación se aplicó un constructo de 19 preguntas al 100% de los alumnos de sexto año del turno vespertino y al 75% de los alumnos del turno matutino, se depuró el constructo dejando un total de 13 preguntas.

Los resultados se analizaron estadísticamente de dos formas, una empleando percentiles que muestran el nivel de información que poseen los estudiantes (Bajo, Inferior al término medio, Término medio, Superior al término medio, Alto nivel) y otra, calculando la media aritmética y la desviación estándar.

Al analizar los resultados encontramos que los alumnos del turno matutino están mejor informados, con respecto a las asignaturas optativas, que los del turno vespertino, también encontramos que los alumnos no eligen su optativa según la utilidad o aplicación que ésta les brindará al acceder a la licenciatura sino, por la facilidad que represente para acreditarla durante el bachillerato.

Creemos que se debe brindar mayor y mejor información al alumno durante el quinto año de bachillerato, para que los alumnos elijan adecuadamente una optativa que les brinde contenidos de utilidad en los primeros semestres de la licenciatura. Que las optativas se deben dar en horarios que no choquen con el resto de las asignaturas, para que así al alumno no se le otorgue una optativa que no desee, solo porque es la que se le acomoda en su horario y, que se debe hacer una mayor promoción a la optativa de Físicoquímica esencialmente por parte de los profesores del área de las ciencias.

Finalmente conectando ambas fases del presente trabajo, consideramos que mientras no haya demanda por parte de los estudiantes por esta asignatura optativa, no importará que tan adecuado sea el programa de la materia, con el que se cuente.

## INTRODUCCIÓN

Las materias optativas tienen su origen en el Plan de Estudios que se decretó en 1918 para la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), el cual estableció la enseñanza en forma de materias obligatorias y **electivas**; señalándose entre otros objetivos educativos: “la ciudadanía, la participación digna en la vida doméstica y la formación del carácter ético” (Larroyo, 1981).

Con la rectoría de Ignacio Chávez en la UNAM, en 1964, se reestructuró el plan de estudios de la ENP, ampliando su duración a tres años, indicándose que el cambio obedecía a la falta de “calidad” de la enseñanza. Se proporcionaría una “cultura humana general” a todos los bachilleres, mediante un “tronco común”, que no se concebía como el “apoderamiento de culturas de la antigüedad”, sino que “debía ir al paso de las exigencias de nuestro tiempo”, estableciéndose, además, materias de acuerdo con la profesión que pretendiera continuar estudiando el egresado (Chávez, 1978).

En 1996 se actualizan nuevamente los planes y programas de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, se reconoció un bachillerato “propedéutico, general y único”; y la vigencia de un adiestramiento práctico, como contribución al ingreso al mercado laboral de sus egresados. Las orientaciones del quehacer educativo se enfocaron al desarrollo de un alumno crítico que reconstituyera en el conocimiento la unidad de los aspectos de la realidad. Partiendo de la idea de formar a sus alumnos en una cultura básica, como elemento fundamental sobre los que se apoyan otros, se rechazó la pretensión de abarcar en la enseñanza todo el conocimiento, debiéndose distinguir y jerarquizar los contenidos a enseñar, en un núcleo de la cultura (Maldonado, 2006).

Se consideraba fundamental, que la institución debe transmitir, los siguientes elementos estructurales: 1) actitudes, valores científicos y humanísticos a cuya formación contribuye cada área, para que los egresados posean una visión del mundo personalmente asimilada; 2) habilidades y destrezas intelectuales que les permitan enfrentar problemas conceptuales y prácticos de la vida académica y cotidiana; y 3) el conjunto de la información disciplinaria que dependerá del nivel

de integración teórico de las disciplinas y su abordaje específico, como propuesta educativa de cada programa de las asignaturas.

Los planes y programas de 1996 dividieron sus actividades en: escolares, capacitación para el trabajo y para escolares; las primeras divididas en un núcleo básico que se cursaba en dos años, dedicado al aprendizaje de metodología e información esencial, y un año más dedicado a **materias optativas** orientadas al aprendizaje de una “cierta especialización”, adecuada a los intereses y propósitos formativos del alumno.

La organización del plan de estudios se presentó en un documento editado por la UNAM, (Universidad Nacional Autónoma de México, 1997). En este documento se señala que la ENP ofrece una información integral que se brinda en torno a tres ejes que luego forman los Núcleos del currículum:

- 1.- Núcleo básico
- 2.- Núcleo formativo-cultural
- 3.- Núcleo propedéutico (Es aquí donde está ubicada la asignatura de Físico-Química)

Del total de créditos del plan propuesto:

- 202 (56%) corresponden al núcleo básico
- 102 (28%) corresponden al núcleo formativo cultural, y
- 46 a 60 (16%) corresponden al núcleo propedéutico

Estos núcleos de asignaturas se desarrollan a través de tres etapas del bachillerato en la Escuela Nacional Preparatoria:

I. Introducción (4º. Año)

II Profundización (5º. Año)

III Orientación o Propedéutica

En la etapa III de orientación o etapa propedéutica del bachillerato de la ENP, aparecen asignaturas de los tres núcleos: básico, formativo-cultural y propedéutico. Este último se integra siempre con tres asignaturas que proporcionan la formación básica más general posible para los grupos de carreras que se clasifican en cada área académica o de formación.

Las áreas académicas en la ENP son las siguientes:

I ÁREA DE LA CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

II ÁREA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

III ÁREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES

IV ÁREA DE LAS HUMANIDADES Y DE LAS ARTES

En forma particular nos ocuparemos de las asignaturas propedéuticas y optativas de las áreas I y II para 6º año, porque en las últimas se encuentra ubicada la asignatura de Físico-Química, motivo principal de nuestra investigación.

### **Área I Ciencias Físico Matemáticas e Ingenierías**

Asignaturas propedéuticas

- Dibujo Constructivo II
- Física IV
- Química IV

Asignaturas Optativas

- Geología y Mineralogía
- **Físico-Química**
- Temas Selectos de Matemáticas
- Estadística y Probabilidad
- Informática aplicada
- Cosmografía se cambió Astronomía
- Biología V

Habilidades que se pueden desarrollar o aprender para el buen desempeño académico de esta área:

- Habilidad para las matemáticas, Física, Química y Dibujo.
- Curiosidad por los fenómenos naturales
- Capacidad de observación, análisis crítico y síntesis.
- Capacidad de pensamiento abstracto.
- Poseer tenacidad y perseverancia.
- Capacidad para resolver problemas.
- Interés por la investigación.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Aptitud para la dirección y el trabajo en equipo.

- Conocimiento del inglés y computación.

Esta Área contiene las carreras relativas al estudio y experimentación del universo y sus fenómenos, mediante la utilización de los métodos Físico-Químicos y Matemáticos, lo cual permite inferir y determinar las verdades científicas, desde un punto de vista objetivo, para explicar el porqué de los fenómenos. Se basa en la observación, la experimentación, el control, y el aprovechamiento. Las licenciaturas son: Actuaría, Arquitectura, Arquitectura del Paisaje, Ciencias de la Computación, Diseño Industrial, Física, Urbanismo, Ingenierías: Civil, de Minas y Metalurgia, Eléctrica-Electrónica, en Computación, en Telecomunicaciones, Geofísica, Geología, Geomática (carrera nueva), Industrial, Mecánica, Mecánica Eléctrica, Mecatrónica (carrera nueva), Petrolera, Química, Química Metalúrgica, Matemáticas, Matemáticas aplicadas y Computación, Tecnología (carrera nueva). (Rosas, 2005)

## **Área II Ciencias Biológicas y de la Salud**

Asignaturas propedéuticas

- Física IV
- Química IV
- Biología V

Asignaturas Optativas

- Estadística y Probabilidad
- **Físico-Química**
- Geología y Mineralogía
- Informática
- Temas Selectos de Biología
- Temas Selectos de Morfología y Fisiología.

Las habilidades que se pueden desarrollar y aprender son las siguientes:

- Habilidad para la Biología, Química, Física y Matemáticas.
- Capacidad de abstracción y crítica
- Capacidad de análisis y síntesis
- Interés por los fenómenos de la naturaleza
- Capacidad para la observación, curiosidad por el conocimiento

- Interés por la investigación
- Capacidad para resolver problemas
- Interés por los problemas del ser humano y disposición para ayudarle
- Disposición para trabajar en equipo
- Habilidad para trabajar en situaciones de emergencia
- Disciplinado
- Vocación de servicio
- Manejo de inglés y computación

El Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud capacita al estudiante en el manejo de los métodos experimentales que le permiten investigar los fenómenos derivados de las combinaciones de la materia, sus características, evolución, condiciones que la afectan y leyes que la rigen.

También estudia a los organismos humanos y animales en su morfología, desarrollo, comportamiento y formas de relación, normales y patológicas.

Las licenciaturas afines a esta Área son: Biología, Ciencias Ambientales (carrera nueva), Ciencias Genómicas (carrera nueva), Cirujano Dentista, Enfermería y Obstetricia, Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Alimentos, Investigación Biomédica Básica, Manejo Sustentable de zonas costeras (carrera nueva), Médico Cirujano, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Optometría, Psicología, Química, Química de Alimentos, Química Farmacéutico-Biológica y Química Industrial.

Todo esto coadyuvará a que al término de sus estudios en la ENP, el egresado:

- Posea conocimientos, lenguaje y métodos básicos inherentes a las materias en estudio, así como reglas básicas de investigación imprescindibles en la educación superior.
- Reconozca los valores y comportamientos de su contexto socio-histórico.
- Desarrolle su capacidad de interacción y diálogo.
- Tenga una formación social y humanística.
- Desarrolle una educación ambiental.
- Desarrolle intereses profesionales evalúe alternativas hacia la autodeterminación.
- Fomente su iniciativa, creatividad y participación en el proceso social.



- Desarrolle valores de legalidad, respeto, tolerancia, lealtad, solidaridad patriotismo. (Universidad Nacional Autónoma de México, 1997)

## **JUSTIFICACIÓN**

### **FASE A**

El tema del presente trabajo surge en el Departamento de Química de la Escuela Nacional Preparatoria para ser desarrollado en el Seminario correspondiente al ciclo 2008-2009. El tema fue sorteado, por ende, el grupo de trabajo no intervino en la selección del tema en estudio, el cual fue analizar el programa de la materia optativa de Fisicoquímica y dar sugerencias sobre la pertinencia del programa. Esto nos pareció muy interesante, por lo que adoptamos el tema de trabajo como propio.

Durante las primeras sesiones del trabajo, se analizó el programa con la intención de determinar los contenidos fundamentales del mismo tomando en consideración las diferentes licenciaturas que emplean los contenidos de esta asignatura optativa.

### **FASE B**

Mientras trabajábamos sobre el programa nos percatamos que en el turno vespertino de nuestro plantel no se imparte la optativa de Fisicoquímica para el área dos y para el área uno la asignatura está a cargo de un físico (no de un químico) siendo su población estudiantil menor a la que se exige por grupo (10 alumnos). Con estos hechos, nos surgió nuestra pregunta de estudio ¿Cómo seleccionan los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria No. 4 “Vidal Castañeda y Nájera” las materias optativas?, ¿por qué no eligen Fisicoquímica? Tomando en cuenta que en el turno matutino un químico es quien imparte Fisicoquímica en las dos áreas, quisimos saber qué criterios consideraban los alumnos de ambos turnos para seleccionar esta asignatura optativa.

### **FASE A:**

## **ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA OPTATIVA DE FISICOQUÍMICA Y CONGRUENCIA EXTERNA**

## **OBJETIVOS**

Establecer los contenidos fundamentales para el programa de Fisicoquímica.

Determinar la pertinencia del programa actual de Fisicoquímica.

## **MARCO TEÓRICO**

La asignatura de Fisicoquímica se imparte en el sexto año de nivel bachillerato a los alumnos de las áreas 1 y 2, pertenece a los colegios de Física y Química; es una asignatura optativa de carácter teórico práctico. Se imparten 4 horas a la semana, en un total de 120 horas a lo largo del año escolar, de este total 90 horas son de teoría y 30 horas para prácticas. Los créditos que se otorgan a ésta son 14. En el plan de estudios anterior al de 1996 no existía esta materia optativa; pero se vio la necesidad de incluirla dado los requerimientos de las diferentes facultades<sup>1</sup>, reemplazando del plan anterior (1964) las materias optativas de Temas Selectos de Química y Temas Selectos de Física.

Esta optativa tiene como materias antecedentes Química III, Biología IV, Física III, Matemáticas IV, Matemáticas V y como asignaturas paralelas para área I Física IV, Química IV con carácter propedéutico, para área II Química IV, Física IV, Biología IV también con carácter propedéutico.

El programa de Fisicoquímica consta de cuatro unidades:

Unidad 1. Estructura atómica y periodicidad (30 h)

Unidad 2. Enlaces y estados físicos (30 h)

Unidad 3. Termodinámica (30 h)

Unidad 4. Electroquímica (30 h)

## **METODOLOGÍA**

Se consultaron los programas de la asignatura optativa de Fisicoquímica para las áreas I y II, los programas de los dos primeros semestres de las Facultades de Psicología, Química, Ingeniería, Ciencias (Biología), Veterinaria y Zootecnia, Odontología y Medicina, todas en Ciudad Universitaria; también se consultaron los

---

<sup>1</sup> De acuerdo a los resultados de los exámenes de diagnóstico de las facultades incluidas en las áreas I y II

programas de las diferentes carreras (ingenierías y químicas), que se imparten en las Facultades de Estudios Superiores de Cuautitlán y Zaragoza.

La consulta se hizo con el fin de conocer si los contenidos del programa de la optativa de Fisicoquímica se retoman en las diferentes asignaturas de dichas facultades.

Considerando que esta asignatura optativa es propedéutica, se analizaron únicamente los dos primeros semestres de las licenciaturas mencionadas.

Con los datos recabados se elaboró un cuadro comparativo de los contenidos de la asignatura optativa de Fisicoquímica y los de los contenidos de los programas del primero y segundo semestre de las facultades que también los imparten;

Se descartaron aquellas carreras que no incluyen contenidos de la asignatura optativa de Fisicoquímica como lo son Psicología, Odontología, Veterinaria y Zootecnia y Medicina.

## **RESULTADOS**

Ver la Tabla de Análisis de Contenidos y Congruencia Externa al final del presente trabajo.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Se encontró que los contenidos de la asignatura optativa de fisicoquímica, se retoman en las licenciaturas de las facultades mencionadas. El tema de gases no aparece en los programas, excepto en el de fisicoquímica para Químico Fármaco Biólogos de las FES-Cuautitlán y Zaragoza.

En la Facultad de Química se retoman los contenidos de Fisicoquímica en el primero y segundo semestre en las materias de Termodinámica y Química General I y II, que son asignaturas de tronco común

En el primer semestre de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias se estudia la Asignatura de Química en la cual se incluyen contenidos de la optativa de Fisicoquímica, tales como: comportamiento de los gases, termoquímica, equilibrio iónico y redox, cinética química y electroquímica.

Así mismo se encuentran coincidencias en las facultades de: Ingeniería, Química, Ciencias (Biología) y las carreras de Químico Fármaco Biólogo, Químico en Alimentos, Químico, Químico industrial (tronco común) de la FES-Cuautitlán. En las carreras de Químico Fármaco Biólogo, Biólogo e Ingeniería Química (tronco común) de la FES-Zaragoza.

## **CONCLUSIONES**

Con respecto a la unidad uno del programa de Fisicoquímica, que cuenta con 7 contenidos y se imparte durante 30 horas, el tema que se encuentra con coincidencia en las diferentes licenciaturas es solo una parte del contenido 1.1.3 de esta optativa y con anterioridad ha sido revisado en Física III y Química III.

En la mayoría de los programas revisados no se incluyen los contenidos de gases de la unidad 2 de la asignatura optativa de Fisicoquímica; salvo en la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias y en la de Químico Fármaco Biólogo de las FES-Cuautitlán y Zaragoza. El tema de gases ya fue revisado en Física III y Química III en cuarto y quinto año de bachillerato respectivamente.

En función de lo anterior nuestro equipo de trabajo concluye que se debería de eliminar la unidad 1 pues, pese a que se encuentra con coincidencia en casi todas las carreras revisadas, el número de horas contenidas en el programa de licenciatura, no justificaría 30 horas en el programa de Fisicoquímica además de que dichos contenidos se estudian en las asignaturas de Física III, etapa de introducción y Química III, etapa de profundización, en cuarto y quinto año respectivamente.

También se deberían eliminar los contenidos de gases de la unidad 2 de la optativa de Fisicoquímica; basándonos en que estos últimos se estudian en las asignaturas de Física III, etapa de introducción y Química III, etapa de profundización, en cuarto y quinto año respectivamente.

Y dado que el tema de estequiometría se encuentra incluido en todos los programas de licenciatura revisados, consideramos que se debe ampliar el número de horas asignadas a la unidad IV, para poder dar con mayor profundidad este tema.

## **FASE B**

### **COMO SELECCIONAN LOS ALUMNOS LAS MATERIAS OPTATIVAS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar los factores que influyen en la selección de Fisicoquímica como asignatura optativa.

#### **OBJETIVO ESPECÍFICOS**

Indagar el nivel de información que poseen los alumnos de ambos turnos, para la selección de su materia optativa.

Identificar otros factores que influyan en la selección Fisicoquímica como materia optativa en ambos turnos.

Comparar el nivel de información que poseen los alumnos del turno matutino y el turno vespertino con respecto a la materia optativa de Fisicoquímica.

#### **PREGUNTA DE ESTUDIO**

¿Cómo seleccionan los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria No. 4 “Vidal Castañeda y Nájera” las materias optativas?

#### **METODOLOGÍA**

Se seleccionó una muestra de 162 estudiantes del plantel 4 de la ENP, cuyas edades están comprendidas entre 17 a 19 años, de los turnos matutino y vespertino, del área I Ciencias Físico Matemáticas e Ingenierías y área II Ciencias Biológicas y de la Salud, que corresponden a la tercera etapa de orientación o formación propedéutica de esta institución y se les aplicó el instrumento a evaluar que constaba de 19 preguntas, con el propósito de saber el nivel de información que tenían los estudiantes sobre las materias optativas del área I y II.

Se analizaron las respuestas del constructo (cuestionario), vertiendo en el presente documento las más representativas.

Se analizaron estadísticamente los resultados del constructo.

Al momento de validar las respuestas que los alumnos hicieron del cuestionario (Apéndice 1), nos dimos cuenta que algunas preguntas eran ambiguas y poco

cuantificables con respecto a los objetivos que se perseguían con el constructo, es decir, el conocimiento del nivel de información del alumno; por lo que se eliminaron 6 preguntas y se cuantificaron 13.

Las 13 preguntas se calificaron de la siguiente forma:

Cero para una respuesta que implicara nulo o poco nivel de información.

Diez para la respuesta que indicara un nivel de información adecuado.

Para el análisis estadístico se decidió plantear dos opciones:

**Opción 1.** Empleando percentiles (Tabla 1) que muestra el nivel de información que poseen los estudiantes.

**TABLA 1**

<b>RANGO PERCENTIL</b>	<b>NIVEL DE INFORMACIÓN</b>
0 -18	Bajo
19-37	Inferior al término medio
38-56	Término medio
57-75	Superior al término medio
76-94	Alto nivel

Se obtuvieron medidas de tendencia central.

**Opción 2.** Calculando la media aritmética y la desviación estándar.

También se graficaron las calificaciones obtenidas en ambos turnos para poder compararlas, se eliminó el primer valor del turno matutino, pues, se consideró como un valor fuera de la tendencia de los demás valores, además, de la poca frecuencia de este valor.

## **RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RESPUESTAS AL CUESTIONARIO**

En el turno vespertino, los alumnos refieren que las materias optativas se seleccionan de acuerdo al horario, pareciera que con estas acciones, las materias optativas están de relleno; por ejemplo el grupo 654 solo tiene dos opciones (Morfofisiología e Informática) para escoger, en vez de seis que son las que contempla el Plan de estudios.

Los libros que llevan los grupos de cuarto y quinto sobre Orientación Educativa contemplan en las primeras hojas, el Plan de estudios de la ENP, en donde se mencionan las siete materias optativas del área 1 y seis del área 2. Inclusive los alumnos contestan un cuestionario al respecto.

Comentarios de alumnos:

“supe de las optativas hasta que llené mi hoja de inscripción”, “pensé que fisicoquímica sólo es del área 1”. Algunas de las respuestas que dieron los alumnos de sexto año, turno vespertino, son totalmente pragmáticas como el alumno que escogió un opción para no tener que ir los viernes. O el que escogió informática aplicada, contesta que sí le hubiera gustado haber elegido otra opción que esté más relacionada con su licenciatura, “fisicoquímica suena demasiado difícil”, “no sabía que existía”, “no me interesa”.

Los alumnos de sexto año, área II, no sabían que la materia optativa de fisicoquímica forma parte de las optativas para su área. La mayoría creía que sólo pertenecía al área I.

Los alumnos no toman en cuenta a las materias optativas hasta el momento de la inscripción a sexto año cuando deben seleccionar una.

La optativa normalmente se les impone en la administración escolar a los alumnos de área II

Los estudiantes solicitaron que se les brinde mayor información desde quinto año. A los alumnos en su mayoría lo que les importa es salir de la preparatoria lo antes posible, no seleccionan Fisicoquímica porque piensan que como es difícil la pueden reprobado.

## RESULTADOS ESTADÍSTICOS

### OPCIÓN 1: PERCENTILES

Estadísticos		
RANGOS DE MATUTINOS		
N	Válidos	118
	Perdidos	0
Media		3.99
Desv. típ.		.547
Mínimo		1
Máximo		5

Estadísticos		
RANGOS DE VESPERTINO		
N	Válidos	44
	Perdidos	0
Media		3.25
Desv. típ.		.781
Mínimo		2
Máximo		4

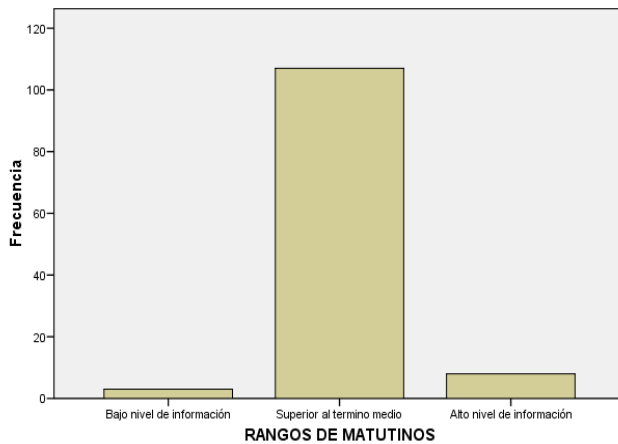
**RANGOS DE MATUTINOS**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Bajo nivel de información	3	1.9
	Superior al termino medio	107	66.0
	Alto nivel de información	8	4.9
	Total	118	72.8
Perdidos	Sistema	44	27.2
Total		162	100.0

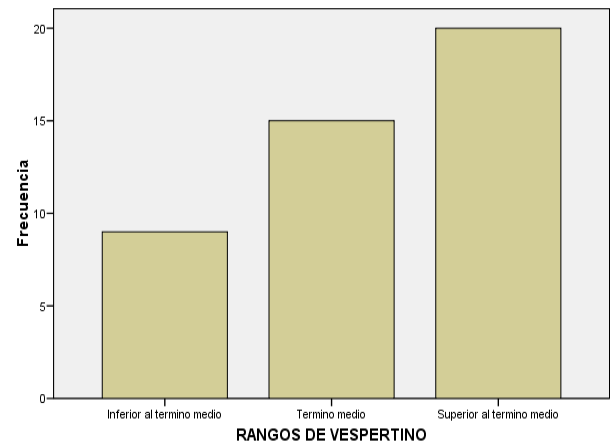
**RANGOS DE VESPERTINO**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Inferior al termino medio	9	5.6
	Termino medio	15	9.3
	Superior al termino medio	20	12.3
	Total	44	27.2
Perdidos	Sistema	118	72.8
Total		162	100.0

**RANGOS DE MATUTINOS**



**RANGOS DE VESPERTINO**



## ANÁLISIS

Para el turno vespertino se encontró un nivel de información superior al término medio del 12.3 %, mientras que para el turno matutino este mismo percentil corresponde al 66 %.

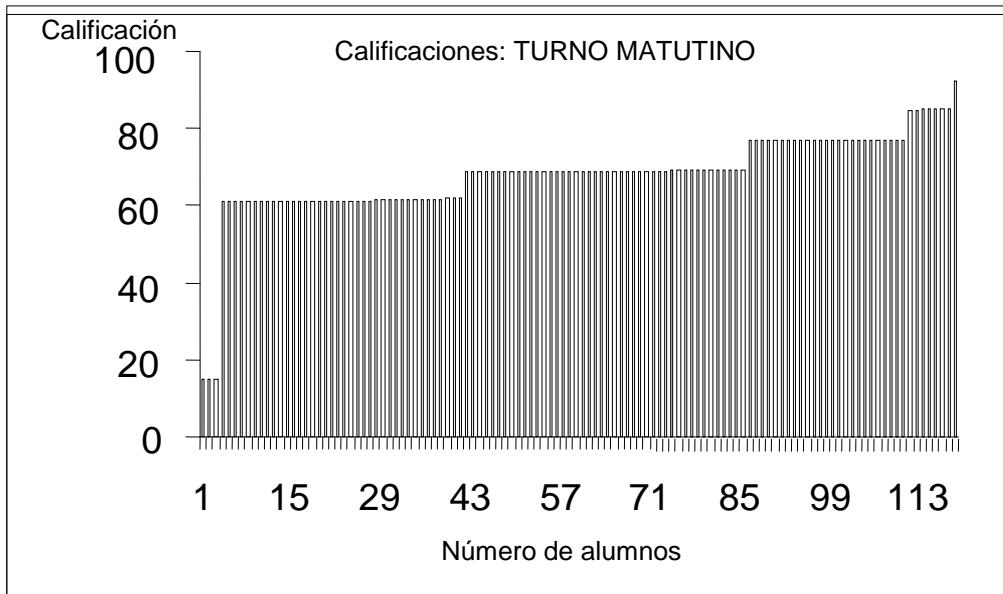
Con respecto al término medio, para el turno vespertino fue del 9.3%, y no aparece en el turno matutino.

El alto nivel de información no aparece en el turno vespertino y en el matutino hay un 4.9%

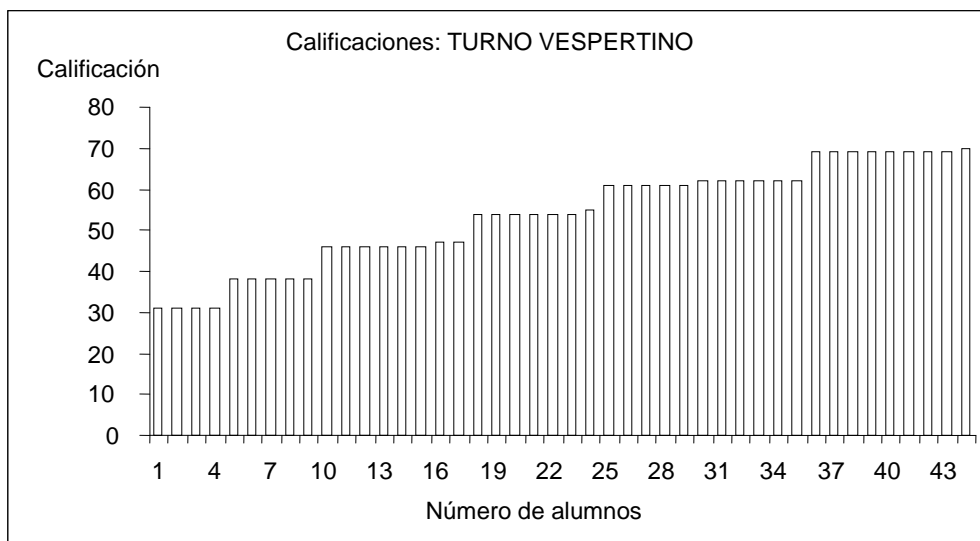
El bajo nivel de información que aparece en el turno matutino es insignificante (1.9%); en el turno vespertino no aparece.



## OPCIÓN 2: MEDIA ARITMÉTICA



Media aritmética	68
Desviación estándar	11



media aritmética	54
Desviación estándar	12

## ANÁLISIS

La calificación promedio de 68 para el turno matutino, nos indica que el estudiante está suficientemente informado para elegir las materias optativas.

La calificación promedio de 54 para el turno vespertino, es un indicador de que el estudiante está menos informado que el turno matutino para elegir las materias optativas.

Los alumnos del turno matutino están 14% mejor informados que los alumnos del turno vespertino.

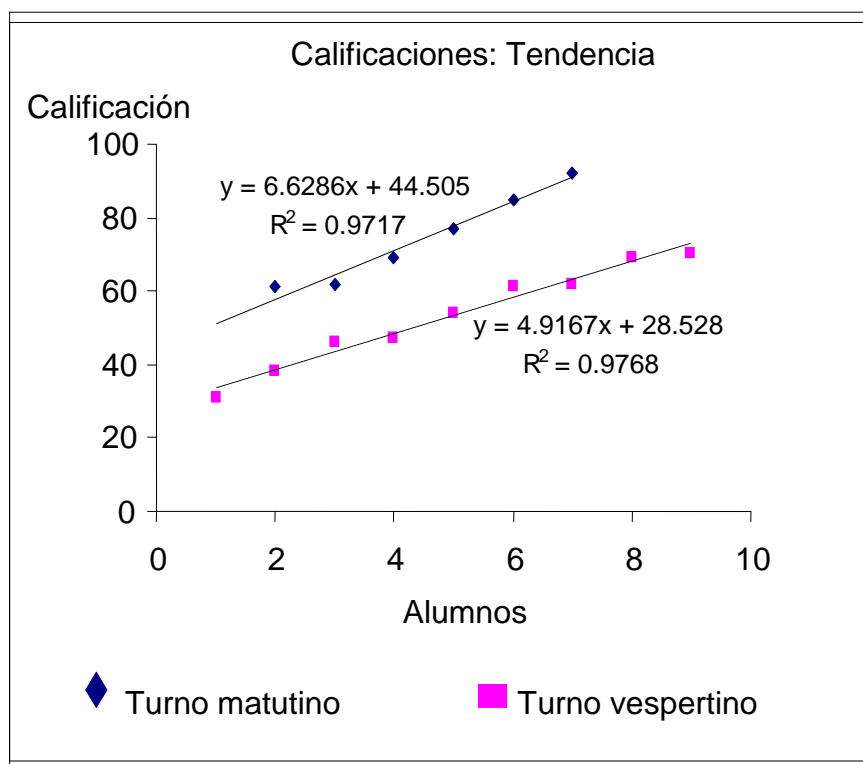
Con respecto a la desviación estándar en los dos casos, prácticamente, son iguales. Esto significa que las poblaciones de ambos turnos se comportan de manera similar entre ellos mismos.

### Tabla de frecuencias de calificaciones

Turno vespertino	Turno matutino
31	15
38	61
46	62
47	69
54	77
61	85
62	92
69	
70	

Se graficaron las calificaciones obtenidas en ambos turnos para poder compararlas, se eliminó el primer valor del turno matutino, pues, se consideró como un valor fuera de la tendencia de los demás valores, además, de la poca frecuencia de este valor, de esta forma se obtuvo la correlación lineal de las frecuencias de calificaciones en ambos turnos.

## Gráfica de correlación lineal de las calificaciones de ambos turnos



### ANÁLISIS

El coeficiente de correlación ( $R^2$ ), muestra que ambas gráficas presentan una tendencia lineal.

La ordenada al origen del turno matutino (44.505) es más grande que la del vespertino (28.528), esto nos indica que el nivel de información en el turno matutino es mayor que el del vespertino.

### CONCLUSIONES

Los alumnos no seleccionan su materia optativa a partir del nivel de información que poseen puesto que no cuentan con la información pertinente y aquellos que cuentan con algo de información no la pueden utilizar porque en la sección escolar les asignan su optativa, esto quedó muy claro en el turno vespertino, según los comentarios vertidos por los alumnos en el constructo.

De acuerdo a los resultados del constructo para ambos turnos, se encontró que los alumnos están muy poco informados sobre el abanico de posibilidades para seleccionar las materias optativas, más bien toman en consideración otros factores como consejos de amigos, facilidad de la asignatura, horario, por continuar con su grupo de amigos, mayores probabilidades de aprobar la asignatura, etc., independientemente de la información que poseen con respecto a las materias optativas, amén de que algunas son asignadas directamente por la sección escolar del plantel.

Lo anterior nos lleva a considerar que las materias optativas en la mayoría de los casos no cumplen su función, (...”**materias optativas** orientadas al aprendizaje de una “cierta especialización”, adecuada a los intereses y propósitos formativos del alumno”), porque el proceso de selección de la misma no es el adecuado.

Veamos por ejemplo, en el turno de la tarde, la mayoría de los alumnos de Área II cursan la optativa de Morfofisiología, que además se les asigna en la sección escolar, independientemente de que la carrera que vayan a estudiar sea Biología, o alguna de la Facultad de Química.

Los resultados estadísticos obtenidos tanto por el método de percentiles como por el de media aritmética nos reportan coincidencias en los mismos.

Estos resultados señalan que los alumnos del turno matutino conocen mejor las asignaturas optativas que se estudian en sexto año, que los alumnos del turno vespertino.

La correlación lineal de los valores graficados muestra claramente que el turno matutino tiene mayor nivel de información acerca de las asignaturas optativas, que el turno vespertino.

El tamaño de la muestra del turno matutino es más grande que la del turno vespertino, debido a que la población es mayor en ese turno, sin embargo en porcentajes, se encuestó el 75% del turno matutino (6 grupos de 8) y el 100% del turno vespertino (7 grupos).

No se pueden comparar varios rangos ya descritos porque no aparecen en ambos turnos como es el caso de bajo nivel de información, inferior al término medio, término medio y alto nivel de información.

Es decir sólo el percentil de superior al término medio tiene cifras comparativas, siendo muy significativo el valor de 66% del turno matutino contra el de 12.3% del vespertino.

El equipo de investigación supone que esta situación se repite en toda la E.N.P., nos basamos en el hecho de que, por un lado la calificación media obtenida en el examen diagnóstico aplicado en licenciatura es reprobatoria y por otro, en que los alumnos no estudian para un examen de admisión puesto que tienen pase reglamentado,

De acuerdo a los resultados obtenidos, se debe dar mayor y mejor información sobre las materias optativas, haciendo énfasis en la correcta elección de las mismas, con la intención de que seleccionen aquella que les sea de utilidad durante los primeros semestres de la licenciatura que pretendan estudiar.

Esta actividad deberá de recaer principalmente en los orientadores y en los profesores de ciencias para aquellos alumnos de quinto año que deseen cursar las áreas I o II, promoviendo aquellas optativas, como Fisicoquímica, relacionadas a las licenciaturas de dichas áreas.

Por ejemplo, los alumnos de sexto año que optaron por la carrera de Biología, no seleccionaron la optativa de Fisicoquímica porque pensaron que no les iba a ser de utilidad en la licenciatura, sin embargo en los resultados de este trabajo se describe la gran cantidad de contenidos que tienen que ver con Fisicoquímica en la asignatura de Química que se imparte en el primer semestre de la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias.

Consideramos también, que las optativas se deben dar en horarios que no choquen con el resto de las asignaturas, para que así al alumno no se le otorgue una optativa que no desee, solo porque es la que se le acomoda en su horario. Nuestra propuesta sería que las materias optativas iniciarán a las 2:30 pm -a solicitud de los alumnos-, para que tengan todas las opciones que ofrece el plan de estudios.

Ahora bien si consideramos en contexto la Fase A y la Fase B del presente trabajo podríamos afirmar que mientras no haya una promoción e información adecuada sobre las asignaturas optativas; mientras no se concientice al alumno para que

reflexione sobre la importancia de una selección adecuada de la optativa a cursar, no importará cuanto se intente mejorar el programa de Fisicoquímica, no importará que la selección de contenidos fundamentales sea perfecta o que las estrategias elegidas sean las más apropiadas, no podremos tener una mejora en el proceso educativo puesto que, esta optativa no será seleccionada y carecerá de alumnos y los objetivos planteados en el programa no serán alcanzados.

Consideramos que el valor real del indicador será más bajo; pues, solamente se utilizó un cuestionario, lo cual deja amplio campo para continuar con la investigación.

También sería motivo de investigación posterior, la búsqueda de los factores o motivos que influyen en el hecho de que los alumnos del turno matutino se encuentren más informados sobre las diferentes asignaturas optativas, que los alumnos del turno vespertino.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez-Gayou Jurgenson Juan Luis (2006), *Cómo hacer investigación cuantitativa. Fundamentos y metodología*. Editorial Paidós, Reimpresión, México.
2. Chávez Ignacio (1978), *Reforma del bachillerato Universitario, en Humanismo Médico*, Educación y Cultura, México, El Colegio Nacional, Tomo I.
3. Hernández Roberto (2006), *Metodología de la Investigación*, Mc Graw Hill, México.
4. Larroyo Francisco (1981), *Historia Comparada de la Educación en México*, Editorial Porrúa, México.
5. Loera Franco Rafael (2001), *Los Informes Técnicos, una redacción moderna*, Editorial Porrúa, México.
6. Maldonado E. Viela y Herrera Rafael (2006), *Experiencia en la evaluación del plan de estudios 1996 de la Escuela Nacional Preparatoria en: Coloquio Tendencias y Experiencias de Reforma del Bachillerato*, México, UNAM.
7. Méndez Ramírez Ignacio et. al (2001), *Protocolo de Investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*, 8ª. Reimpresión, Editorial Trillas, México.
8. Rosas Olvera Leticia (2005), *Orientación Educativa, cuarto año*, 2ª. Edición, Editorial CeMPro, ENP, México.
9. Rosas Olvera Leticia (2005), *Orientación Educativa, quinto año*, 2ª. Edición, Editorial CeMPro, ENP, México.
10. Universidad Nacional Autónoma de México, (1997), *Escuela Nacional Preparatoria. Plan de estudios 1996*, Tomo V., UNAM, México.

## APÉNDICE

### CONSTRUCTO PARA ALUMNOS DE SEXTO AÑO, ÁREAS I Y II

- 1) ¿Cuántas asignaturas optativas hay en tu área?
- 2) ¿Cuáles son?
- 3) ¿Qué materia optativa estás cursando?
- 4) ¿Por qué la escogiste?
- 5) ¿Te hubiera gustado haber elegido otra? Si es afirmativa la respuesta, responde el porqué.
- 6) ¿Cuál te hubiera gustado elegir?
- 7) ¿Conoces a los profesores que imparten las materias optativas?
- 8) Alguien te recomendó seleccionar alguna de las materias optativas
- 9) ¿Quién fue?
- 10) ¿Conoces las asignaturas de los primeros semestres de la licenciatura que vas a elegir?
- 11) ¿Tiene relación la materia optativa que cursas con la licenciatura que pretendes estudiar?
- 12) Durante este ciclo escolar. ¿en la materia optativa que cursas, te has encontrado con contenidos que hayas visto anteriormente?
- 13) ¿En qué asignaturas?
- 14) ¿Los contenidos que hayas visto en otras asignaturas te han servido en la materia optativa que cursas?
- 15) ¿Cuáles son esos contenidos?
- 16) ¿Conoces cuáles son los temas que se tratan en la materia optativa de Físicoquímica?
- 17) ¿En caso de que no estés cursando la optativa físicoquímica, porqué no la elegiste?
- 18) ¿Cuál crees que es la función de las materias optativas?
- 19) ¿Te gustaría que desaparecieran las materias optativas de la ENP?  
Explica ¿por qué?

**Las preguntas 1, 5, 6, 8, 15 y 17 se eliminan, SE QUEDAN SIN VALOR** porque al analizarlas nos dimos cuenta que son ambiguas y poco cuantificables

DE 190 puntos o 19 preguntas, BAJO A 130 PUNTOS PORQUE NOS QUEDARON SÓLO 13 PREGUNTAS



## ANALISIS DE CONTENIDOS Y CONGRUENCIA EXTERNA

### FACULTAD DE INGENIERÍA

En paréntesis se indican las horas asignadas.

LICENCIATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CONTENIDOS	FISICOQUÍMICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN COMPUTACIÓN</li> <li>• ELECTRICA Y ELECTRONICA</li> <li>• EN TELECOMUNICACIONES</li> </ul>	QUIMICA Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA	Primero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica (10).</li> <li>2. Periodicidad Química (8).</li> <li>3. Geometría molecular y cristalografía (12).</li> <li>4. Fuerzas de interacción microscópica (12).</li> <li>5. <b>Estequiometría</b> (6).</li> <li>6. Termoquímica y equilibrio químico (6).</li> <li>7. Electroquímica (10).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica y periodicidad (30).</li> <li>3. Termodinámica (30).</li> <li>4. Electroquímica (30).</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GEOFISICA</li> <li>• GEOLÓGICA</li> <li>• DE MINAS</li> </ul>	QUIMICA	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la química y a la estructura de la materia (4).</li> <li>2. Periodicidad Química (6).</li> <li>3. Enlaces químicos (4).</li> <li>4. <b>Estequiometría</b> (12).</li> <li>5. Termoquímica y equilibrio químico (6).</li> <li>6. Electroquímica (4).</li> <li>7. Química del carbono (28).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica y periodicidad (30).</li> <li>3. Termodinámica (30).</li> <li>4. Electroquímica (30).</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• INDUSTRIAL</li> </ul>	QUIMICA GENERAL	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica (4).</li> <li>2. Periodicidad Química (6).</li> <li>3. Enlaces químicos (8).</li> <li>4. <b>Estequiometría</b> (10).</li> <li>5. Termoquímica y equilibrio químico (8).</li> <li>6. Electroquímica (6).</li> <li>7. Química orgánica (22).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica y periodicidad (30).</li> <li>3. Termodinámica (30).</li> <li>4. Electroquímica (30).</li> </ol>

## FACULTAD DE QUÍMICA

LICENCIATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CONTENIDOS	FISICOQUÍMICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• QFB</li> <li>• INGENIERÍA QUÍMICA</li> <li>• QUÍMICO EN ALIMENTOS</li> <li>• INGENIERÍA QUÍMICA-METALÚRGICA</li> </ul>	QUIMICA GENERAL I	Primero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La materia y sus cambios (17).</li> <li>2. Clasificación periódica de los elementos (21).</li> <li>3. Nociones sobre el enlace químico (17).</li> <li>4. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos (12).</li> <li>5. Fundamentos de <b>estequiometría</b> (28).</li> <li>6. Reacción química (17).</li> </ol>	1. Estructura atómica y periodicidad (30).
	QUIMICA GENERAL II	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Estequiometría</b> en reacciones completas (36).</li> <li>2. Equilibrio químico (15).</li> <li>3. Equilibrio ácido-base en solución acuosa (15).</li> <li>4. Solubilidad y precipitados (15).</li> <li>5. Oxidorreducción (15).</li> </ol>	4. Electroquímica (30).
	ESTRUCTURA DE LA MATERIA	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de mecánica cuántica (12).</li> <li>2. Estructura atómica (12).</li> <li>3. Estructura molecular (18).</li> <li>4. Fuerzas intermoleculares (6).</li> </ol>	1. Estructura atómica y periodicidad (30).
	TERMODINÁMICA	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la termodinámica (7).</li> <li>2. Comportamiento empírico de los fluidos (35).</li> <li>3. Primera ley y ecuación energética (35).</li> <li>4. Segunda ley, función entropía (25).</li> <li>5. Potenciales termodinámicos y criterios de equilibrio (10).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Enlaces y estados físicos (30).</li> <li>3. Termodinámica (30).</li> </ol>

## FACULTAD DE CIENCIAS

LICENCIATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CONTENIDOS	FISICOQUIMICA
• BIOLOGÍA	QUIMICA	Primero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mecánica cuántica (5).</li> <li>2. Periodicidad (4).</li> <li>3. Enlace Químico (6).</li> <li>4. Disoluciones y su concentración (5).</li> <li>5. <b>Estequiometría</b> (5).</li> <li>6. Comportamiento de los gases (5).</li> <li>7. Termoquímica (14).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica y periodicidad (30).</li> <li>2. Enlaces y estados físicos (30).</li> <li>3. Termodinámica (30).</li> </ol>

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA Y FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.

LICENCIATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CONTENIDOS	FISICOQUIMICA
• QFB • INGENIERÍA QUÍMICA	QUÍMICA I	Primero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelo atómico de Dalton (2).</li> <li>2. Modelo atómico de Thomson (6).</li> <li>3. Modelo atómico de Rutherford (4).</li> <li>4. Modelo atómico de Bohr (14).</li> <li>5. Modelo atómico de la Teoría Cuántica Moderna (14)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura atómica y periodicidad (30).</li> </ol>
	QUÍMICA II	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelo de Lewis (17).</li> <li>2. Modelos modernos de estructura molecular (17).</li> <li>3. Enlace en compuesto de coordinación (10).</li> <li>4. Metales de interés biológico (6).</li> </ol>	
	FISICOQUÍMICA I	Segundo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la fisicoquímica (10).</li> <li>2. Primera ley de la Termodinámica (10).</li> <li>3. Termoquímica (10).</li> <li>4. Segunda Ley de la Termodinámica (10).</li> <li>5. Equilibrio y espontaneidad en sistemas abiertos (10).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Termodinámica (30).</li> </ol>

